

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ОХОРОНА ҐРУНТІВ

Випуск 1

**МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«АГРОХІМІЧНА СЛУЖБА УКРАЇНИ:
РОЛЬ І МІСЦЕ В РОЗВИТКУ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ДЕРЖАВИ»**

З нагоди 50-річчя агрохімічної служби України



КИЇВ-2014

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ОХОРОНА ҐРУНТІВ

Випуск 1

МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«АГРОХІМІЧНА СЛУЖБА УКРАЇНИ:
РОЛЬ І МІСЦЕ В РОЗВИТКУ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ДЕРЖАВИ»

З нагоди 50-річчя агрохімічної служби України

КИЇВ–2014

НАУКОВИЙ ЗБІРНИК
ОХОРОНА ҐРУНТІВ

ЗАСНОВНИК І ВИДАВЕЦЬ –
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор
ЯЦУК І.П., к.н.держ.упр.
Відповідальний секретар
ПАНАСЕНКО В.М., к.с.-г.н.
Відповідальний редактор
ТЕВОНЯН О.І.

БРОЩАК І.С., к.с.-г.н.
ГАВРИЛЮК В.Б., к.с.-г.н.
ДМИТРЕНКО О.В., к.с.-г.н.
ДОЛЖЕНЧУК В.І., к.с.-г.н.
ЖУЧЕНКО С.І., к.с.-г.н.
ЗІНЧУК М.І., к.с.-г.н.
КУЛІДЖАНОВ Е.В., к.с.-г.н.
РОМАНОВА С.А., к.с.-г.н.
ФАНДАЛЮК А.В., к.с.-г.н.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ
вул. Олени Теліги, 8, м. Київ, 04112
Тел.: 044 594-19-66
Тел./факс: 044 594-19-61
e-mail: uchsecretar@gruntrod.gov.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 20620-10420ПР від 24.02.2014

Підписано до друку 11.07.2014 Формат 84х60 1/16. Друк цифровий.
Ум.друк. арк. 23,37. Наклад 300 прим. Зам. № АЕ-01-14.

Оригінал-макет та друк ТОВ «ВІК-ПРИНТ»
Адреса: 03062, м. Київ, вул. Кулібіна, 11-А, тел.: (044) 206-08-57
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 4650 від 06.11.2013

© Державна установа «Інститут охорони
ґрунтів України», 2014

ЗМІСТ

ДОПОВІДІ ПЛЕНАРНОГО ЗАСІДАННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ.....	9
Баласв А.Д., Тонха О.Л. Збереження і відновлення родючості чорноземів України у сучасному землеробстві.....	9
Зарицький П.В., Тихоненко Д.Г., Дегтярьов В.В., Горін М.О., Андрєєв В.В. Агрогеохімічна сировина в надрах України – перспективи сільськогосподарського використання.....	12
Носко Б.С., Балюк С.А., Зарышняк А.С., Лисовой Н.В. История агрохимической службы в Украине и роль научных учреждений в ее становлении и развитии	19
Ромашенко М.І. Науково-методичні основи організації та ведення еколого-меліоративного моніторингу меліорованих земель.....	25
Ткаченко М.А. Ефективність агрохімічних факторів відтворення родючості елювіальних ґрунтів Лісостепу.....	30
Фурдичко О.І. Агроекологічна наука – основа біобезпеки аграрного виробництва.....	39
Яцук І.П., Панасенко В.М. Агрохімічна служба України: створення та перспективи розвитку.....	43
СЕКЦІЯ 1. ҐРУНТОЗНАВСТВО.....	50
Бігун О.М. Умови формування потоків преференційного транспорту вологи та розчинів у чорноземах.....	50
Бородіна Я.В. Результати міжлабораторного експерименту з метрологічної атестації галузевих стандартних зразків ґрунтів.....	52
Гаськевич О.В. Характеристика мікрокатен ґрунтів як складової частини структури ґрунтового покриву Гологоро-кременецького горбогір'я.....	56
Горін М.О., Ольховський Г.Ф. Досліди географічної мережі з добривами на чорноземах і проблема створення Червоної книги ґрунтів.....	60
Демиденко О.В. Гумусовий стан чорнозему за різних способів обробітку....	63
Дмитрук Ю.М. Пріоритети українського ґрунтознавства та його релевантність сучасним проблемам.....	67
Дубицька А.О., Качмар О.Й., Дубицький О.Л. Гумусний стан сірого лісового ґрунту за різних систем удобрення в сівозмінах.....	69
Думіх І.В. Особливості агрохімічних властивостей ґрунтів заплави ріки Прут.....	71
Жученко С.І., Сироватко К.В., Сироватко В.О. Аналіз джерел утворення рухомого фосфору в різних генетичних горизонтах чорнозему звичайного ..	75
Колярьков Ю.В. Газонна система утримання ґрунту в плодкових насадженнях і родючість ґрунту.....	79
Кость М.В., Паньків Р.П., Гарасимчук В.Ю., Сахнюк І.І., Майкут О.М., Мандзя О.Б., Навроцька І.П., Козак Р.П., Березовський І.Л. Геохімічні особливості водорозчинних форм ґрунтів Львівщини.....	81
Лопушняк В.І., Слобода П.М. Вплив систем удобрення топінамбура на фізико-хімічні показники сірого лісового ґрунту Західного Лісостепу України	84

Польчина С.М. Показники для класифікаційної ідентифікації профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття.....	87
Романова С.А., Ярмоленко Є.В., Венгліньський М.О., Науменко А.С. Галузеві стандартні зразки складу ґрунту як складова вдосконалення контролю якості вимірювань.....	91
Цвик Т.І. Зміна параметрів фосфатного стану структурних фракцій чорнозему опідзоленого під впливом різного використання	94
СЕКЦІЯ 2. АГРОХІМІЯ.....	98
Абрамович О.В. Сучасна необхідність використання місцевої сировини як засобу для підвищення біопродуктивності ґрунту.....	98
Бортнік А.М., Бортнік Т.П. Мікробіологічні препарати як основа підвищення біопродуктивності ґрунтів на радіоактивно забруднених територіях.....	101
Брошак І.С., Майструк О.Я., Скаржинський В.Ф. Особливості використання відходів бурякоцукрового виробництва в якості органічного добрива.....	104
Брошак І.С., Сеник І.І. Оптимізація режиму живлення бобово-злакового агрофітоценозу.....	107
Будков С.П., Васильченко Ю.С., Василенко Є.В., Кіндяков О.І. Оцінка якості фосфатного і калійного режимів ґрунтів Луганської області.....	110
Вишневський Ф.О., Паламарчук Р.П., Кравчук В.П., Лук'янчук А.П. Особливості впливу добрив на калійний стан ґрунтового покриву орних земель лісостепової частини Житомирської області.....	114
Вожегова Р.А., Малирчук М.П., Морозов О.В., Біднина І.О., Димов О.М. Вплив різних систем удобрення на продуктивність сільськогосподарських культур в умовах зрошення півдня України.....	118
Габрисль А.Й., Оліфір Ю.М., Германович О.М. Вплив тривалого удобрення і періодичного вапнування на біологічні властивості ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту	121
Гаврилюк В.А., Демчук С.М. Місцеві сировинні ресурси як компоненти органо-мінеральних добрив.....	124
Гаврилюк В.А., Середюк Л.Є. Ресурси і запаси сировини для фосфорних добрив.....	126
Господаренко Г.М., Лисянський О.Л. Особливості удобрення культур сидерального пару.....	129
Господаренко Г.М., Прокопчук С.В. Ефективність ризобіофіту залежно від особливостей удобрення нуту.....	132
Господаренко Г.М., Прокопчук І.В., Кривда Ю.І., Нікітіна О.В. Агрохімічні показники якості чорнозему опідзоленого після тривалого (49 років) застосування добрив у польовій сівозміні.....	135
Господаренко Г.М., Пташник М.М. Вплив норм і строків внесення азотних добрив на динаміку вмісту основних елементів живлення в рослинах жита озимого	139
Господаренко Г.М., Рассадіна І.Ю. Реакція рижію ярого на удобрення.....	142

Господаренко Г.М., Стасієвич О.Ю., Єщенко Н.Б. Продуктивність культур зернової сівозміни за різного удобрення.....	144
Господаренко Г.М., Ткаченко І.Ю. Винос основних елементів живлення рослинами пшениці спелty.....	147
Гуральчук Ж.З. Вплив арбускулярних мікориз на надходження елементів живлення в рослини на забруднених важкими металами і засолених ґрунтах..	149
Давидчук М.І., Кісорець П.Ф. Вплив кальцієвмісних меліорантів на фізико-хімічні властивості осолонцюваного ґрунту і продуктивність ярого ячменю	153
Дацько М.О. Зміна показників родючості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту за тривалого використання різних систем удобрення.....	156
Жученко С.И., Сыроватко К.В. Сравнительный анализ эффективности использования органо-минеральных комплексов и традиционных минеральных удобрений.....	160
Заїченко А.А., Шукайло С.П., Головацький О.І. Застосування органічного добрива ріверм – альтернативний шлях до відновлення продуктивного потенціалу ґрунтів.....	163
Качмар О.Й., Вавринович О.В. Вплив систем основного обробітку та рівнів удобрення на родючість сірого лісового ґрунту й урожай пшениці озимої.....	166
Коноваленко Л.І., Колесникова Т.О., Моргунова Л.Я. Ефективність альтернативних органічних добрив в умовах Степу.....	170
Кух М.В., Кух Ю.М. Вплив удобрення на урожайність сортів сорго зернового.....	173
Лопушняк В.І., Вислободська М.М., Лагуш Н.І., Данилюк В.Б. Агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту Західного Лісостепу України залежно від систем удобрення культур сівозміни.....	176
Лопушняк В.І., Заскін Н.П. Використання ферментованих органічних добрив на дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся України.....	180
Любич В.В., Возіан В.В. Урожайність та якість зерна безпліркового сорту спелty залежно від норм азотних добрив.....	182
Мілігула О.М., Прокопенко Л.А. Вплив мікробного препарату байкал на деструкцію поживних решток.....	184
Повх О.В. Доцільність застосування мікробіологічних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур.....	186
Приходченко Д.М. Вплив добрив на вміст важких металів у кормових травах	190
Пчелінцев І.М. Дослідження впливу мікроелементного комплексу «Аватар-1» на резистентність до низьких температур найбільш поширених озимих культур степової зони України.....	194
Христенко А.О., Мірошніченко М.М. Удосконалення діагностики поживного стану ґрунтів України.....	198

СЕКЦІЯ 3. ДЕГРАДАЦІЯ ТА ОХОРОНА ҐРУНТІВ.....	202
Василенко М.Г., Зосімов В.Д., Андрійченко Г.В., Костюченко М.В.	
Заходи по відтворенню родючості ґрунтів Київщини.....	202
Вахняк В.С., Кожевнікова В.Л. Деградаційні процеси у чорноземах	
Хмельницької області	205
Волошук М.Д. Ерозія ґрунтів на території Карпатського регіону	
і заходи щодо її запобігання.....	208
Волошук М.Д., Косар В.І., Стусяк В.М. Характеристика ґрунтів	
Центрального Передкарпаття заходи підвищення їх родючості.....	212
Гаврилюк В.Б., Вахняк В.В. Особливості родючості сірих опідзолених	
ґрунтів Придністров'я Хмельницької області.....	215
Гаврилюк В.Б., Яворов В.М., Вахняк В.С. Родючість ґрунтів	
Хмельниччини і проблеми її збереження та відтворення.....	218
Гаськевич В.Г., Пшевлотький М.І., Кульчицький Б.В. Проблеми	
деградації та охорони ґрунтів Сокальського пасма	221
Голубченко В.Ф., Куліджанов Е.В. Агрохімічний стан родючості ґрунтів	
Одеської області та можливості підвищення ефективності добрив.....	225
Гуменюк В.Н., Вівчаренко Г.В., Лінник Л.О., Посенко Н.Ф. Хімічна	
меліорація як запорука відновлення родючості кислих ґрунтів.....	229
Дацько Л.В., Коломієць С.С. Проблеми відтворення родючості ґрунтів	
осушуваних земель гумідної зони України.....	232
Дегодюк С.Е., Дегодюк Е.Г., Літвінова О.А., Груша В.В. Сучасні	
альтернативи традиційним системам землеробства.....	236
Демиденко О.В., Кривда Ю.І. Гумусовий стан чорноземів лівобережних	
районів Черкаської області та шляхи відтворення їхньої родючості.....	240
Дудар А.І., Гамалевич В.А. Проблема ущільнення ґрунтів ходовими	
системами сільськогосподарських машин.....	243
Єфіменко Д.Я., Несін І.В. Вплив посівів гречки на поліпшення стану ґрунтів...	245
Зрада М.С., Кушнір Н.І. Динаміка стану родючості ґрунтів Львівської	
області.....	248
Коніщук В.В. Теоретичні засади охорони торфовищ.....	251
Корнійчук В.П., Бескидевич М.І., Чарановська Я.В., Мазур А.С.	
Забруднення сільськогосподарських угідь Хмельницької області залишками	
стійких пестицидів та важкими металами	254
Кравченко К.М., Кравченко О.В. Вплив факторів на формування врожаю в	
умовах Миколаївської області.....	257
Куценко М.В., Тімченко Д.О. Оцінка ерозійної небезпеки та протиерозійне	
зонування земель.....	261
Кучинська О.П., Прокопенко В.М. Родючість осушених чорноземних	
ґрунтів Поділля.....	265
Лукач О.Д. Ґрунтозахисні технології землеробства в поглядах М.К. Шикули	267
Мартиненко В.М., Сахно В.П., Сіряк М.М., Несін І.В. Біологізація	
землеробства в умовах Сумської області.....	270
Моклячук Л.І., Єгорова Т.М. Особливості міграції цинку в біохімічних	
харчових ланцюгах.....	274

Науменко А.С., Дмитренко О.В., Ярмоленко Є.В., Костенко О.В., Ткаченко-Канарська С.П., Швець Г.В. Вміст забруднювачів у ґрунтах сільськогосподарського призначення	277
Никифорок О.В. Екологічна оцінка верхнього шару ґрунту на різній віддаленості від свиноферми.....	280
Позняк С.П. проблеми збереження та оздоровлення ґрунтів України.....	283
Романенко О.Л., Конова С.Р., Пойда О.П., Мозолюк І.І. Динаміка родючості ґрунтів Запорізької області	286
Серединський С.М., Бростовська А.Л. Особливості вибору та застосування сидеральних культур в насичених зерновими та високорентабельними культурами сівозмiнах на вологозабезпечених ґрунтах Західного Лісостепу.....	290
Синицький С.Л., Боярко Ю.В., Павленко Л.І., Хитрук О.Г., Задорожна С.В., Давиборщ С.В., Єфімова С.В. Зміна кислотного стану ґрунтів Кіровоградщини та шляхи його оптимізації.....	293
Собко В.І., Старовойтова О.О., Тиндюк Т.М. Оцінка забруднення ґрунтів ксенобіотиками на сільських територіях Буковини.....	296
Стусяк В.М., Булавінець В.М., Налужний Р.І., Паскалюк О.О., Садицька М.І. Аналіз стану кислотності ґрунтів Прикарпаття та можливості її стабілізації.....	299
Троїцький М.О. Аналіз ґрунтової міграції техногенних радіонуклідів в агроекосистемах півдня України	301
Трушева С.С., Олійник О.О., Кучерова А.В. Аналіз динаміки стану родючості ґрунтів Корецького району Рівненської області.....	304
Федорець С.М., Ільяшенко Л.О. Якісний стан ґрунтів Донецчини як показник їх родючості.....	308
Цандур М.О., Друз'як В.Г., Янюк Н.А., Кузик Р.В. Відтворення родючості ґрунту в органічному землеробстві.....	310
Яцук І.П., Зацарінна Ю.О., Драга М.В. Реакція ґрунтового розчину ґрунтів Волинської області.....	315
СЕКЦІЯ 4. МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ.....	317
Ачасов А.Б. Использование геостатистических методов при исследовании почвенного покрова.....	317
Бандурович Ю.Ю., Фандалюк А.В., Пензеник І.О., Степашук І.С., Янчко Ю.М. Родючість ґрунтів Закарпаття протягом 50-ти років досліджень.....	320
Бандурович Ю.Ю., Фандалюк А.В., Янчко Ю.М., Степашук І.С. Динаміка умісту гумусу в ґрунтах Закарпаття.....	324
Басовець О.В. Агрохімічна служба і картографування в Рівненській філії ДУ «Держґрунтохорона».....	328
Биндич Т.Ю. Основи створення системи ґрунтоохоронного моніторингу за даними дистанційного зондування.....	331
Бойко Л.В., Зосімов В.Д., Василенко М.Г., Андрійченко Г.В., Шило Л.Г., Костюченко М.В., Шайтер В.І., Рожа В.В., Мельниченко О.П. Стан ґрунтів Київської області.....	334

Бородай В.П., Тертична О.В., Бригас О.П., Кейван М.П., Масберг І.В., Мінералов О.І. Індикація екологічного стану довкілля за мікробіологічними показниками.....	338
Брегеда С.Г., Наталочка В.О., Ткаченко С.К. Сучасний стан забезпеченості ґрунтів Полтавської області гумусом (органічною речовиною).....	339
Будков С.П., Шумська Г.М. До ювілею агрохімічної служби Луганської філії ДУ «Держґрунтохорона».....	343
Гавриш Н.С., Цуркан О.І. Моніторинг ґрунтів: правові аспекти.....	344
Гульванський І.М., Гелевера О.Ф. Кислотність ґрунтів Кіровоградської області.....	348
Даньків К.Я. Вплив антропогенного навантаження на зміну показника $pH_{\text{сол}}$ ясно-сірого лісового опідзоленого поверхнево оглеєного легкосуглинкового ґрунту на моніторингових ділянках Львівщини.....	352
Дем'янюк Е.С. Моніторинг почв агроэкосистем с использованием микробиологических показателей.....	353
Дзяба Г.М., Гамалевич Г.Є. Моніторинг забруднення сільськогосподарських угідь Тернопільської області радіонуклідами цезію-137 і стронцію-90.....	357
Долженчук В.І., Крупко Г.Д., Долженчук Г.П. Динаміка вмісту обмінного калію в ґрунтах Рівненської області.....	359
Зінчук М.І., Аджисва Л.Г., Бойко Н.В. Концепція вдосконалення агроекологічного моніторингу ґрунтів Західного Полісся України.....	363
Колодій А.М., Даньків К.Я. Результати моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення Львівської області у мережі спостережень на моніторингових ділянках.....	367
Мелешко Ю.В., Іваненко С.П., Дмитренко О.В., Васюра Н.І. Забруднення ґрунтів радіонуклідами на контрольних ділянках.....	369
Мукосій М.П., Приходько А.М., Каценко С.М., Проценко О.І., Шабанова І.І., Мельник О.М. 50 років службі охорони ґрунтів Чернігівщини.....	373
Пліско І.В. Пропозиції до удосконалення способів агрохімічного обстеження сільськогосподарських земель.....	376
Смага І.С. Сучасні аспекти проблеми встановлення об'єктивного бонітету ґрунтів.....	381
Телегуз О.В., Телегуз О.Г. Проблеми і завдання агроекологічної оцінки ґрунтів.....	385
Фандалюк А.В. Історичний шлях розвитку агрохімічної служби Закарпаття.....	387
Черлінка В.Р. Методологія отримання коректних цифрових моделей рельєфу для агрохімічних досліджень.....	391
Шевченко А.М. Моніторинг – основа інформаційного забезпечення оцінювання функціональної стійкості ґрунтів на зрошуваних землях.....	395
Шевчук А.М., Штань С.С., Смаль А.Г., Мороз К.М. Стан кислотності ґрунтів Волинської області.....	399

ДОПОВІДІ ПЛЕНАРНОГО ЗАСІДАННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ

УДК 631.468:631.86

**ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ
УКРАЇНИ У СУЧАСНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ**

А.Д. Балаєв, д.с.-г.н., О.Л. Тонха, к.с.-г.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Oksana16095@gmail.com

Збереження і відновлення родючості чорноземів України у сучасному землеробстві можливо досягти за рахунок органо-мінеральної системи удобрення із соломою і сидератами при впровадженні ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Ключові слова: вміст гумусу, ґрунтозахисні технології вирощування, бездефіцитний баланс гумусу.

Постановка проблеми. Україна відома своїми високопродуктивними, потенційно родючими землями, основу яких складають генетично багаті чорноземні ґрунти. В структурі сільськогосподарських угідь чорноземи і близькі за генезисом ґрунти займають 26 млн. га, а разом із потенційно родючими сірими лісовими ґрунтами це становить 75 % всіх площ [1]. Ґрунтовий покрив характеризується високими середньозваженими показниками агрономічно цінних властивостей, таких як вміст у верхньому шарі ґрунту гумусу і елементів живлення. За вмістом гумусу, який називають інтегральним показником родючості, більше 80 % площ мають рівень від середнього до високого і дуже високого, а за забезпеченістю поживними елементами 90 % всієї ріллі мають середні і високі рівні.

Ґрунт є основним засобом сільськогосподарського виробництва і його продуктивні функції використовуються людьми вже кілька тисячоліть. Особливо значний антропогенний вплив на ґрунт відмічається після середини минулого століття, коли розпочали проводити масштабні меліорації земель, використовувати високі норми мінеральних добрив і пестицидів, застосовувати потужну техніку в технологічних операціях з вирощування рослин. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, поряд з підвищенням продуктивності земель, мала і негативні наслідки і призвела до помітних деградацій ґрунтового покриву, збіднення біорізноманіття рослинних ценозів, порушення збалансованості біогеохімічних потоків в агроландшафтах [2].

Однією з найбільш поширених і небезпечних деградацій для ґрунтового покриву України є ерозія ґрунтів. Площа сільськогосподарських угідь, які зазнали згубного впливу водної ерозії становить 13,3 млн. га, а прояви вітрової ерозії відмічалися на половині площ ріллі. За узагальненими даними, щорічні втрати ґрунту від ерозії досягають 500–600 млн. тонн і при цьому виноситься 9–15 млн. тонн гумусу, 0,3–0,9 млн. тонн азоту, 700–900 тис. тонн фосфору і 9–12 млн. тонн калію, що значно перевищує їх внесення в наш час у сільськогосподарські землі. Основною причиною посилення ерозійних процесів

на сільськогосподарських землях є висока їх розораність, яка досягає в окремих ґрунтово-кліматичних зонах значень 80 % і вище [3].

У сучасному землеробстві до найпоширеніших чинників деградації ґрунтового покриву та зниження родючості ґрунтів потрібно віднести невиконання землеробського «закону повернення», тобто внесення в ґрунт з органічними і мінеральними добривами значно меншої кількості елементів живлення, ніж було винесено з урожаєм. За визначенням М.К. Шикили, таке невиконання призводить до зниження інтенсивності Малого біологічного кругообігу речовин і енергії в агроценозах порівняно з природними асоціаціями, а отже і до зменшення їх продуктивності [4].

Забезпечення балансу гумусу і елементів живлення завжди вважалося основною умовою збереження і підвищення родючості ґрунтів. Проте навіть у найбільш благополучні періоди стабілізації землеробства в 70–80 роках минулого століття не досягався баланс органічної речовини або гумусу ґрунту. Це пов'язано з розмиканням біологічного колообігу речовин та порушенням екологічної рівноваги в агроекосистемах, коли внаслідок інтенсивного обробітку відбувається посилення мінералізації гумусу і його втрати не поповнюються відповідною кількістю свіжої органічної речовини. У 80-х роках при інтенсифікації сільськогосподарського виробництва і великих обсягах внесення органічних і мінеральних добрив, середньорічний дефіцит гумусу оцінювався в 0,45–0,55 т/га [5]. Розрахункові втрати запасів гумусу у Лісостепу і Степу складали відповідно 5,4–6,6 і 7,7–9,4 млн. тонн, а сумарно для чорноземної смуги України – 13,1–16,0 млн. тонн.

В 90-х роках починається криза у сільському господарстві України, в результаті якої врожайність зернових культур падає в 1,8 разів (до 18–19 ц/га), поголів'я худоби (ВРХ) зменшується з 24,6 млн. голів до 9,6 млн. голів, різко знижуються обсяги внесення мінеральних добрив – з 141 до 13–22 кг/га д.р., органічних – з 8,3 до 1,0 т/га [4]. Зазначені процеси поглиблюють дефіцит балансу гумусу у ґрунтах України, який протягом останнього десятиріччя оцінюється в – 0,62 т/га за рік [6].

За даними Держкомзему за 2000–2005 роки вміст гумусу у ґрунтах України зменшився в середньому на 0,3%. Відповідно, запаси гумусу зменшувались в середньому на 0,54 т/га за рік [7].

У ґрунті з вмістом і запасами гумусу тісно пов'язаний режим елементів живлення, оскільки значна їх кількість міститься в органічній речовині ґрунту або вноситься з органічними добривами.

На кафедрі ґрунтознавства та охорони ґрунтів НУБіП України є більше ніж 35-річний досвід розробки і впровадження ґрунтозахисних технологій вирощування культур, що базуються на безполіцевих мінімальних обробітках у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Мета дослідження – вивчити показники гумусового стану чорнозему типового під впливом різних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Матеріали і методи дослідження. Польові дослідження проводили у 2007–2012 роках на чорноземах типових крупнопилувато-середньосуглинкових на лесі на стаціонарному досліді кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів

ім. М.К. Шичули, який закладено в 1998 році у науково-дослідному господарстві (НДГ) «Великоснітинське ім. О.В. Музиченка» Фастівського району Київської області. Дослідження здійснювали в короткоротаційній сівозміні:

1. Соя. 2. Озима пшениця. 3. Кукурудза на зерно. 4. Ячмінь.

Дослідження виконували за трьома варіантами систем обробітку ґрунту:

1. Традиційна, що базується на полицевій оранці на глибину 25–27 см;
2. Ґрунтозахисна, полягає у різноглибинному безполицевому обробітку на 25–27 см; 3. Ґрунтозахисна, що передбачає мілкий безполицевий обробітку на 10–12 см.

Вивчали дію варіантів удобрення:

1. Контроль (без добрив).

2. Солома 1,2 т/га + N_{12} + сидерати + $N_{78}P_{68}K_{68}$.

Результати дослідження та їхній аналіз. В довготривалому досліді з різними видами і нормами органічних добрив вивчався їх вплив на гумусовий стан чорнозему типового (табл. 1). Внесення органічних добрив сумісно з мінеральними сприяє підвищенню вмісту гумусу в ґрунті. При аналізі змін вмісту гумусу у шарі 0–40 см від початку ведення досліді (з 1998 року) бачимо, що на неудобрюваному фоні в результаті вирощування культур відбулося зниження вмісту гумусу порівняно з вихідним на 0,33–0,6 %.

Таблиця 1. – Зміни вмісту гумусу за 1998–2012 роки у шарі 0–40 см (ВП «НДГ Великоснітинське ім. О.В. Музиченка»)

Система обробітку ґрунту	Вихідний вміст гумусу, 1998 р.	Варіанти удобрення					
		1. Без добрив (контроль)		3. Солома 1,2 т/га + N_{12} + $N_{78}P_{68}K_{68}$		5. Солома 1,2 т/га + N_{12} + сидерати + $N_{78}P_{68}K_{68}$	
		2012 р.	± до 1998 р.	2012 р.	± до 1998 р.	2012 р.	± до 1998 р.
Оранка	3,58	3,12	–0,46	3,53	–0,05	3,71	+0,13
Глибокий безполицевий	3,57	3,14	–0,43	3,59	+0,02	3,82	+0,26
Мілкий безполицевий	3,58	3,13	–0,45	3,55	+0,03	3,78	+0,2
Переліг	3,62	3,95	+0,33	–			

За 14 років на контролі відбулися значні зменшення вмісту гумусу, які становили 0,43–0,46 %, при використанні соломи різниця не перевищувала 5 %. Найефективнішим у гумусонакопиченні виявився глибокий плоскорізний обробіток з використанням соломи 1,2 т/га + N_{12} + сидерати + $N_{78}P_{68}K_{68}$, де приріст становив 0,26 %. На оранці приріст становив 0,13 %, мілкому плоскорізнному відповідно 0,2 %.

Висновок. Застосування ґрунтозахисних технологій знижує інтенсивність мінералізації органічної речовини і за рахунок використання побічної продукції дозволяє забезпечити бездефіцитний баланс гумусу в чорноземах України.

Література

1. Комплексний атлас України. – Київ: ДНВП «Картографія», 2005. – с.40.
2. Статистичний щорічник збірник «Сільське господарство України» за 2011 рік // Державний комітет статистики України: під заг. керівн. Ю.М. Остапчука. – К., 2011. – 314 с.
3. Балаєв А.Д. Біохімічно-активний верхній шар ґрунту, як фактор родючості чорноземів // А.Д. Балаєв, О.І. Наумовська, Ю.О. Грушко // Мат. конф. «Ґрунтознавство і агрохімія на зламі століть». – Харків, 2001. – С. 21–22.
4. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: Монографія // За ред. Шихули М.К., НАУ – К.: Оранта, 2000. – 389 с.
5. Продун В.П. Сталій розвиток регіональних АПК: Монографія / Держ. Ком. стат. України: під заг. кер. Ю.М. Остапчука. – К., 2011. – 314 с.
6. Русский чернозём: 100 лет после Докучаева / Под ред. Ковды В.А. – М.: Наука, 1983. – 305 с.
7. Державний земельний кадастр станом на 1 січня 2012 року. – Київ, 2012. – 172 с.

УДК 553 : 631.8(477)

АГРОГЕОХІМІЧНА СИРОВИНА В НАДРАХ УКРАЇНИ – ПЕРСПЕКТИВИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

П.В. Зарицький¹, д.г.-м.н., Д.Г. Тихоненко², д.с.-г.н., В.В. Дегтярьов², д.с.-г.н.,
М.О. Горін², д.б.н., В.В. Андрєєв¹, к.г.-м.н.

¹Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

E-mail: mineralogy@karazin.ua

²Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

E-mail: office@knaui.kharkov.ua

Агрогеохімічною сировиною ми вважаємо корисні копалини, які безпосередньо чи в результаті переробки можуть застосовуватися як добрива, хімічні меліоранти (у т.ч. для рекультивації земель), матеріали для виробництва агрохімікатів. Агрогеохімічні постулати базуються на наукових засадах агрохімії Ю. Лібіха, Ж.Б. Бусенго, Д.М. Прянішнікова і вчення В.І. Вернадського про біосферу та її ноосферну перспективу. Я.В. Самойлов (1914 р.) назвав мінеральну сировину, що використовується у сільському господарстві, *агрономічними рудами* (фосфатні, калійні та деякі інші солі). При цьому для сільгоспвикористання важливого значення набував не лише (і не стільки) вміст в сировині поживних елементів, але й їх доступність рослинам, фізичний стан, вплив на біологічну активність ґрунтів. Власне, цим і спричинено досить обмежене застосування у природному стані сирих агоруд (наприклад, калійних солей, чилійської селітри, фосфоритів) і необхідність технологічної переробки більшості корисних копалин (апатитів тощо). Крім традиційних агоруд (фосфорити, калійні солі, селітри), у сільському господарстві використовують багато порід (вапняки, крейда, торф, сапропелі) та їх відходи, придатні для фізичної (піскування, глинування, землювання) або хімічної (гіпсування, вапнування) меліорації ґрунтів,

рекультивациі земель тощо. Такі природні речовини й субстрати автори об'єднують у групу *агрогеохімічна* (термін Б.О. Ягодіна) *сировина*.

Фізична і хімічна меліорація з прадавніх часів послуговуються технологіями вапнування кислих і гіпсування солонцевих ґрунтів, які, загалом об'єднує ненасиченість колоїдного комплексу кальцієм, окультурюють саме внесенням Са як «*стража почвенного плодородия*», згідно з теорією К.К. Гедройця, О.Н. Соколовського, О.М. Грінченка та ін.

Карбонатні породи застосовують для підвищення родючості кислих торф'яних, дерново-підзолистих, сірих опідзолених ґрунтів, збіднених на Са. Вапнування активізує мікробіологічні процеси, поліпшує якість гумусу, структуру, водний та інші ґрунтово-екологічні режими. Вапнування не лише усуває шкідливу для більшості сільськогосподарських рослин надмірну кислотність (у т.ч. нейтралізує дію кислих мінеральних добрив), але й створює сприятливі умови для життєдіяльності корисних мікроорганізмів, передусім бульбочкових бактерій, азотобактеру, нітрифікаторів, на що реагують майже всі рослини, зокрема з родини бобових (люцерна, конюшина, вика, горох, нут) і хрестоцвітих (капуста). Внесення 5 т вапна (у перерахунку на CaCO_3) на 1 га сівозмінної площі на дерново-підзолистих ґрунтах підвищує врожай зерна озимої пшениці на 3,0–5,4 ц/га; ячменю – 4,2–8,7; зерна кукурудзи – 5,5–10,9; цукрових буряків – 22,5–35,0; озимого жита – 2,4–4,0; гороху – 3,7–1,0; вівса – 2,6–6,1 ц/га. За систематичного здійснення хімічної меліорації кислих ґрунтів в Україні щорічно одержували до 650 тис. т додаткової продукції у перерахунку на зернові одиниці. Необхідність вапнування пояснюється й тим, що при вирощуванні і зборах врожаю щороку виносяться з ґрунту десятки й сотні кг/га кальцію. За останні 20 років через повне призупинення вапнування активізувалося вторинне підкислення ґрунтів. Карбонатні породи є найпоширенішим місцевим меліорантом, ефективність яких залежить від «тонини» помолу. Якщо приріст урожаю при тонині помолу карбонату 0,25 мм прийняти за 100 %, то при помолі 1 мм ефективність складе 89, а при 3 мм – 57 %. В останні роки набирає популярності нанорозмірність помолу ($< 0,0001$ мм) для позакореневого опудрювання рослин. Рекомендується використовувати нетверді породи – вапнякові туфи, лугові мергелі, мелену крейду, доломітове борошно ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) з метою збагачення ґрунтів ще й магнієм. Вапнякове борошно додають до кормів тварин. Серед хімічних меліорантів набувають популярності карбонатні відходи кар'єрів з видобутку будматеріалів, цукрових заводів, зокрема дефекаат, як один з найкращих місцевих меліорантів, в якому міститься крім CaCO_3 (до 80 %) також N, P, K (у кількостях, аналогічних гною) і не менше 10 % високоякісних біоорганічних речовин. Дефекаат не потребує помолу і відпускається заводами безкоштовно. Використання карбонатних порід та їх відходів як меліорантів вирішує проблеми охорони навколишнього середовища, ресурсозбереження, екоенергетики, тобто дає відчутний соціо-еколого-економічний ефект. У виробництві мінеральних добрив карбонати (вапняк, вапно) використовується як наповнювач, що додає продукту (кальцієва і вапняно-аміачна селітри, преципітат, різні тукоsumіші) сприятливих фізичних властивостей.

В Україні родовища карбонатної сировини для вапнування кислих ґрунтів розвідані в межах Українського щита, Волино-Подільської плити, південних схилів Середньо-руської височини (Дворічна, Куп'янськ, Ізюм – г. Крем'янець), Карпатської складчастої області, де вони приурочені до відкладів сарматського ярусу неогену, рідше – туронського ярусу верхньої крейди. Корисна товща сягає від 3,5 до 30 м (при незначній потужності розкривних порід), що забезпечує повне задоволення потреб України (щорічне видобування сировини може бути збільшене до 150 тис. т). Особливо важливого значення набувають поклади фосфатної крейди в ряді центральних і південних областей України з вмістом 2–5 % P_2O_5 і 75–85 % $CaCO_3$. Фосфатно-крейдове борошно, на відміну від розчинних штучних добрив (суперфосфат тощо), ефективно діє до 3-х років без повторного внесення. Його виробництво і використання є екологічно безпечним. Кормові добавки виготовляють з вапняку, крейди, черепашника при вмісті $CaCO_3$ більшому за 85 %. Їх запаси в межах Українського щита, Дніпровсько-Донецької і Причорноморської западин є величезними.

Гіпсові породи застосовуються для поліпшення агрономічних властивостей солонцевих ґрунтів. Високий вміст у колоїдному комплексі цих ґрунтів обмінного Na зумовлює вкрай шкідливу для рослин лужність, погіршує структуру, сприяє пептизації і виносу гумусу. При гіпсуванні Ca витісняє Na, який у вигляді мало шкідливого для рослин сульфату вимивається з профілю ґрунту. Водночас Ca гіпсу сприяє вивільненню K із сорбованого стану, що поліпшує калійне живлення вирощуваних рослин. Середня норма внесення гіпсу складає 1–6 т/га (є й технології гіпсування малими – 2–3 ц/га – дозами за О.М. Грінченком). Як хімічний меліорант гіпс застосовується у сиропомеленому вигляді (гіпсова мука). Позитивний вплив гіпсу на властивості солонців і продуктивність сільськогосподарських рослин значно посилюється при його застосуванні в єдиній екологізованій системі окультурювання цих специфічних, ненасичених кальцієм, малородючих ґрунтів з обов'язковим застосуванням органічних та мінеральних (кислих азотно-фосфорних без калію) добрив, що забезпечує отримання 1,7–2,6 т/га зерна озимої пшениці, 27–36 цукрових буряків, 17–26 т/га буркуну на силос при врожаї на контролі відповідно 0,2–0,6; 4,2–15,5; 9,3–10,6 т/га.

Ресурси гіпсу пов'язані переважно з регіональними галогенними формаціями, сформованими на території України в Палеозої (девон, перм), Мезозої (юра), Кайнозої (неоген). У Бахмутській та Кальміус-Торецькій улоговинах (північний захід Донбасу) нижньопермські гіпси утворюють великі пластові родовища, які інтенсивно розробляються на площі 150 км² – це 11 пластів від 0,5 до 36 м в пермській гіпсово-доломітовій товщі та 7 робочих пластів від 0,3 до 19 м в соленосній товщі. Одна з найбільших гіпсоносних формацій на теренах СНД розвинута в Придністров'ї. Гіпси тут відрізняються чистотою і витриманістю складу і є високоякісною сировиною для гіпсування ґрунтів і виробництва будівельного гіпсу. Гіпси тут доступні для розробки відкритим способом, на відміну від Донбасу, де його видобувають здебільш підземним способом. Невеликі родовища гіпсів на доступних глибинах є в Закарпатті,

Дніпровсько-Донецькій западині. Сьогодні на 14-х родовищах щорічно видобувають до 600 тис. т гіпсу, що задовольняє потреби України.

Фосфатна сировина. Сполуки фосфору забезпечують оптимальний розвиток рослин буквально з перших днів проростання. Їх дефіцит різко знижує урожайність та погіршує якість продовольчої продукції. До того ж фосфати зменшують шкідливу дію рухомих форм алюмінію і важких металів на кислих ґрунтах. Оскільки фосфор постійно виноситься з урожаєм і природне поповнення його запасів є неможливим, то залишається єдиний шлях поповнення лише внесенням у ґрунт фосфатних добрив, на виробництво яких витрачається понад 90 % усього фосфору, що видобувається у світі. Загалом, регулювання поживного режиму ґрунтів за рахунок добрив забезпечує отримання 50 % приросту урожаю від інтенсивних агротехнологій вирощування сільськогосподарських рослин. Практичний інтерес для переробки на фосфорні добрива, фосфорну кислоту і елементарний фосфор представляють апатит і фосфорити. Апатит $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{CO}_3, \text{OH})$ – мінерал з домішками Mn, Mg, Sr, Ba, Fe, Al, U, Th, Tl та ін. Найбільш поширеними і практично запитаними є фторapatит і фторкарбонатapatит магматичного, пегматитового, гідротермального походження. Фосфорити являють собою екзогенні (хемо- і біогенні) осадові породи, у складі яких концентруються мікрокристалічні різновиди апатиту (зазвичай, франколіт). Розвідана сировинна база фосфатів в Україні, на жаль, не може конкурувати з родовищами інших держав, тож Україна імпортує їх з Російської Федерації. Річні потреби України у фосфатних добривах оцінюються в 1,5 млн. т P_2O_5 . Водночас Державним балансом запасів мінеральної сировини України враховано 2255066 тис. т власних промислових запасів руди (73 357 тис. т P_2O_5), та забалансових 645282 тис. т руди (17934 тис. т P_2O_5).

Калійна сировина. Калій відіграє винятково важливу роль у розвитку рослин: поліпшує водообмін, засухо- і морозостійкість, вуглеводний і білковий обмін, стимулює фотосинтез. Кількість калію різко зменшується при переході від глинистих ґрунтів до піщаних і торфових. Калій у ґрунтах знаходиться переважно в важкодоступних рослинам алюмосилікатних формах (польові шпати, слюди). Тому для оптимального розвитку сільськогосподарських рослин, зокрема плодкових, необхідно постійно вносити калій з добривами навіть на чорноземах та інших збагачених калієм ґрунтах. Калій входить до складу багатьох водорозчинних мінералів, з яких промислове значення мають хлоридні (сильвін KCl ; карналіт $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) і хлоридно-сульфатні (каїніт $\text{KMg}[\text{Cl}, \text{SO}_4] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), а сульфати (лангбейніт $\text{K}_2\text{Mg}_2[\text{SO}_4]_3$, полігаліт $\text{K}_2\text{Ca}_2\text{Mg}_2[\text{SO}_4]_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) відіграють другорядну роль. Однак усі вони можуть застосовуватися як добрива в сирому вигляді. Хлористий калій складає близько 90 % первинного світового виробництва калійних добрив і випускається переважно в гранульованому вигляді через схильність до злежування при тривалому зберіганні. Значну частину KCl переробляють в зручний для транспортування сульфат калію. Родовища калійних солей генетично пов'язані з фінальними циклами морських галогенних формацій. Понад 95 % видобутих калійних солей споживається у виробництві калійних добрив, залишок йде на вироблення мила/миючих засобів, скла, кераміки, синтетичного каучуку.

На території України калійні солі виявлені в Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ) і Передкарпатському крайовому прогині. Прадавні відклади калійних солей відомі у соляних діапірових структурах верхнього девону та нижньопермському соляному басейні ДДЗ, де вони поєднуються з великими запасами галіту (NaCl – сіль-лизунець для корів), а також у краматорській соленосній товщі сакмарського ярусу. Це сильвініти – суміш NaCl і KCl в різних співвідношеннях з ангідритом $\text{Ca}[\text{SO}_4]$, карбонатами, домішками глин. У цьому регіоні промислове використання калійних покладів нині є малоймовірним через значні глибини їх залягання (1500–2500 м) та обмежені масштаби калієносності соляних куполів девону. Пошук промислових родовищ калійних солей (на глибинах до 1500 м) може бути перспективним лише на крилах синклінальних структур Бахмутської улоговини. У Передкарпатському крайовому прогині промислові поклади калійних солей приурочені до відкладів верхнього олігоцену і нижнього та середнього міоцену і розвинуті лише у внутрішній зоні прогину, де й сформувався калієносний басейн – єдиний в Україні постачальник безхлористих (сульфатних) калійних солей. Поширені також змішані сульфатно-хлористі солі (каїніт, лангбейніт, сильвін, галіт). Вміст K_2O в солях басейну становить 9–21 %. Промислові запаси зосереджені на 15 площах на глибині 600–700 м. Калійні і калій-магнієві солі утворюють тут пласти і лінзи від 3 до 120 м. Держбалансом корисних копалин у Передкарпатському басейні враховано 13 родовищ калійних солей (3857451 тис. т), з яких розробляються Калуш-Голинське і Стебницьке з запасами 1141597 тис. т (запаси решти 11 родовищ сягають 198000 тис. т).

Торф і сапропель як органогенні породи з давніх часів використовують для запобігання виснаження ґрунтів поряд з іншою біомасою і відходами сільгоспиривини/харчових продуктів. Найбільшу цінність для сільського господарства представляють низинні високозольні (евтрофні) торфові родовища, до складу яких входять вапно, віваніт ($\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) з вмістом P_2O_5 до 31 % та інші агрономічно значимі речовини. Серед високозольних торфів особливо цінується вапняковий торф (CaCO_3 до 30 %) і торфівіваніт. Торф є цінним органічним добривом, особливо ефективним в регіонах із легкосуглинистими, супіщаними і піщаними ґрунтами, де його використовують у вигляді органо-мінеральних сумішей у садівництві і парникових/тепличних господарствах, а також у тваринництві (підстилка поліпшує зоогігієнічні умови, забезпечує накопичення екологічно цінного торф'яного перегною). Торф добавляють до корму худоби, птиці, риби. В Україні виявлено і розвідано понад 1500 торфових родовищ із запасами 1,85 млрд. т, з яких 96 % представлені найціннішим низинним (евтрофним) торфом у Волинській, Рівненській, Сумській, Чернігівській і Житомирській областях (половина запасів торфу України). Понад 80 % торфу в Україні спалюють, а на добрива йде не більше 19 %, що є екологічно неоправданим.

Сапропель являє собою органо-мінеральні донні відкладення прісноводних озер і боліт, сформовані залишками відмерлих рослин і тварин, збагачені біоорганічною речовиною, Ca , K , P , Fe , N , мікроелементами і біологічно активними речовинами. Неорганічна частина сапропелю представлена аморфним кремнеземом (діатомові водорості), кальцитом, сульфатами, алюмосилкатами,

мінералами заліза (гетит, гідрогетит, сидерит, віваніт, марказит), фосфору (переважно апатит). Найбільш важливим є використання сапропелю у сільському господарстві як добрива і мінерально-вітамінної підгодівлі тварин/птахів (без переробки, з мінеральними добавками, у компостах). Агрогеохімічну ефективність сапропелів визначають за вмістом азоту, фосфору, калію, кальцію, мулу, біологічно активних речовин, мікроелементів Co, Mn, Cu, Mo, B, Zn, Ni, V та ін. За вмістом цих компонентів сапропелі є ціннішими за гній, з яким їх компостують. Ефективним є гранулювання сапропелів з торфом і мінеральними добривами. Карбонатні сапропелі застосовуються також для вапнування кислих ґрунтів замість крейди і доломітового борошна. Прискорене окультурювання/підвищення родючості малопродуктивних земель намівом сапропелю дозволяє тривалий час (не менше 10–15 років) одержувати стабільні врожаї багатьох сільськогосподарських рослин. Для України це дуже важливо, оскільки останні 20 років спостерігається деградація ґрунтів на цінних орних землях. Ефективність сапропелевих кормових добавок зумовлена наявністю в них каротину (до 20 мкг/кг) і вітаміну B₁₂ (30–50 мкг/кг) з Co у його складі (єдиний вітамін, до складу якого входить важкий метал). Добавка сапропелю в раціон корів поліпшує травлення, прискорює ріст, підвищує молочну продуктивність і жирність молока, є засобом профілактики і лікування низки захворювань, передусім легеневих і кишково-шлункових. Сапропелі є бактеріцидними і позбавлені збудників хвороб. Гранульовані сапропелеві добавки заощаджують витрати комбікормів у тваринництві, передусім в зимово-весняний період, коли у тварин з'являється дефіцит вітамінно-мінерального живлення.

Основні запаси сапропелю України зосереджені в водоймах Волинської області, однак його щорічний видобуток не перевищує там 200 тис. т. Загалом запаси сапропелю в Україні перевищують 97 млн. т. – це області: Волинська (71,8 млн. т), Рівненська (13,9), Харківська (6,3), Сумська (3,8), Київська (1,3), Чернігівська (0,06 млн. т), де сапропелі поки що не використовуються (Росія і Білорусь експортують сапропель у дуже великих кількостях). Тож грамотне розроблення родовищ сапропелю не тільки сприяло б надходженню в Україну валюти, але й, що не менш важливо, значно підвищило б агроекологічну та економічну ефективність орних земель і сприяло екологізації навколишнього середовища (поліпшує якість води в озерах, перешкоджає їх заболочуванню).

Вуглисті сланці і буре вугілля (тверді каустобіоліти) є перспективними органічними добривами або сировиною для їх виробництва. Вміст біологічно активних речовин в них є перемінним (залежить від кількості і міри вуглефікації первинної біомаси). Значні перспективи має виробництво *вуглетуків*, де використовують вапняне/доломітове борошно, попіл, шлаки, відходи будіндустрії, фосфорити та інші відходи, що сприяє вирішенню екологічних проблем в регіонах вугле- і сланцедобування, порід териконів, відвалів, пило- та шламонакопичувачів.

Сапоніт має теоретичну формулу $Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2 \times nH_2O$ з домішками головних (Al, Ca, Fe, Mg, H, O, Si) та супутніх (Ti, Mn, Ni, K, P) елементів. Його характерною рисою є складна будова кристалічної ґратки, наявність у міжпакетниках обмінних катіонів, здатних замінюватися іншими катіонами. Ця

унікальна властивість сапоніту зумовлює його широке застосування в сільському господарстві, зокрема, при підгодівлі тварин мінералами, консервації зелених кормів, хімічній меліорації ґрунтів, рекультивції земель, забруднених радіонуклідами і важкими металами тощо. Додатки сапоніту до кормів сприяють збільшенню до 20 % середньодобового приросту ваги свиней і корів, добових надойів молока (на 9 %), живої маси бройлерів (до 5 %). Вміст ¹³⁷Cs у молоці корів, до корму яких додавали сапоніт, зменшився на 13–74 % проти контролів. Удобрення сапонітовими глинами сприяє збільшенню до 14 % виходу силосної і більш як на 30 % зернової кукурудзи. Завдяки високому (до 11 %) вмісту Mg в сапоніті і його нейтралізуючій здатності, врожайність вирощуваних на дерново-підзолистих ґрунтах рослин підвищується до 20 % (при внесенні 5–10 ц/га сапоніту). Для Полісся, де такі ґрунти займають майже 2 млн. га орних земель, це має виняткове агроекологічне значення.

Типовий сапоніт являє собою магнієвий різновид *бентонітових глин*, які застосовуються більш ніж у 80 галузях господарства багатьох країн і є важливою статтею світових експортно-імпортних операцій (їх ціна сягає 250 \$/т). Використання бентонітів у землеробстві і тваринництві України при дефіциті фосфатних і калійних добрив є вкрай актуальним. Одноразове використання бентоніту діє до 7 років. Нинішня потреба України в сапонітах сягає 4 млн. т (3 млн. т для тваринництва і хімічної меліорації ґрунтів). В Україні сапонітові (бентонітові) глини вперше виявлено в 70-х роках ХХ ст. на західному схилі Українського щита, де їх майже 50-метрові товщі залягають на доступних для відкритої розробки глибинах (до 20 м). Лише на півночі Хмельницької області прогнозовані запаси сапоніту сягають 20 млн. т.

Агрогеохімічна сировина для гідропоніки і оструктурування ґрунтів представлена полімінеральними щебелями, гравієм і ефективнішими легкими пористими матеріалами (перлит/пемза, вермикуліт, керамзит, цеоліти), а для *мікродобрив* (щорічна потреба в них сягає в Україні кількох тисяч тонн і її забезпечення є посильним для вітчизняної хімічної промисловості) – це збіднені руди й відходи промисловості (відвали, шлаки), які вміщують сполуки Mn, Cu, Zn, Co, B та ін. Їх утилізація дозволяє скоротити транспортні витрати, використати місцеву сировину, оптимізувати екологічний стан навколишнього середовища, однак їх застосування є виправданим лише тоді, коли поживні речовини збалансовані з життєвими потребами рослин (тварин, людей).

Отже, еколого-агрогеохімічний імператив диктує необхідність максимально бережливого (ноосферно орієнтованого, екобезпечного) ставлення до надрових багатств України, комплексного їх використання, зокрема, в сільському господарстві при запровадженні органічного виробництва продовольчої продукції, стабілізації ґрунтової родючості з використанням агрогеохімічної сировини.

УДК 37.091.39.631.8 (088.22)..338.33.63

ИСТОРИЯ АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ В УКРАИНЕ И РОЛЬ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В ЕЕ СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ

*Б.С. Носко, д.с.-х.н., С.А. Балюк, д.с.-х.н., А.С. Зарышняк, д.с.-х.н.,
Н.В. Лисовой*

ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского»

E-mail: pochva@meta.ua

По обобщенным данным стационарных опытов, широкой географической сети опытов и агрохимической службы, долевое участие минеральных удобрений в общей продуктивности сельскохозяйственных культур в Украине, в зависимости от почвенно-климатических условий, составляет в Полесье и провинциях западной Лесостепи 40–50 %, в левобережной Лесостепи и северных провинциях степной зоны – 30–40 %, в засушливых провинциях Степи – 25–30 %, в условиях орошения оно возрастает до 40–50 %.

Темпы роста уровня химизации земледелия действительно поражали: с 1966–1970 по 1986–1990 годы. среднегодовой объем использования минеральных удобрений в Украине возрос с 46 до 148 кг действующего вещества (NPK) на гектар посевной площади, или в 3,2 раза.

Интенсивность общего баланса элементов питания в среднем по Украине за 1986–1990 года достигла по сумме NPK 102 %, в т.ч. по азоту – 96 %, фосфору – 165 %, калию – 86 %.

Постановлением Совета Министров УССР в Украине в 1964 году создана единая агрохимическая служба путем организации сети из 25 зональных агрохимических лабораторий при областных сельскохозяйственных опытных станциях и научно-исследовательских институтах.

Главная задача зональных агрохимических лабораторий заключалась в организации текущего метода анализов большого количества почвенных образцов и получении достаточно высокой достоверности результатов исследований. В решении этих задач важную роль играли научно-исследовательские институты и сельскохозяйственные опытные станции, которые обеспечивали методическое руководство агрохимическими лабораториями.

Были отработаны методические основы работы зональных агрохимических лабораторий:

1. Методика отбора почвенных образцов для анализа;
2. Методика определения фосфора и калия в одной вытяжке, районирование методов определения этих элементов на территории Украины в зависимости от особенностей почвенного покрова (методы Чирикова, Кирсанова, Мачигина, Эгнера-Рима);
3. Группирование результатов анализа почвенных образцов на содержание фосфора и калия по классам обеспеченности и по степени кислотности;
4. Поправочные коэффициенты для определения оптимальных доз удобрений в зависимости от обеспеченности почвы питательными веществами и известкового сырья для разных по степени кислотности почв;

5. Способы камеральной обработки полученных результатов анализов и отображение их на соответствующих картограммах для каждого хозяйства;

6. Структура, содержание и научно обоснованные рекомендации по эффективному использованию удобрений и известкованию кислых почв;

7. Агрохимическая паспортизация полей;

8. Технология использования минеральных удобрений через районные агрохимические комплексы;

9. Для автоматизированного управления химизацией земледелия разработан пакет программных средств: «Радоз», «Диагностика», «Баланс НРК», «Баланс гумуса», «Эффект», «Известкование»;

10. По материалам обобщения результатов полевых опытов агрохимслужбы разработаны:

нормативы прибавок урожая от минеральных удобрений в основных почвенно-климатических зонах;

нормативы окупаемости удобрений, доля прироста урожая от удобрений и коэффициенты использования сельскохозяйственными культурами питательных веществ из удобрений и почвы;

математические модели оптимизации доз минеральных удобрений и прогнозирование урожайности;

11. Разработка нормативной базы на методы определения содержания органического вещества, подвижных форм фосфора и калия, тяжелых металлов и микроэлементов.

На начальном этапе весомый вклад в развитие агрохимической службы в Украине, ее научное обеспечение внесли лаборатории агрохимии научно-исследовательских институтов, особенно почвоведения, земледелия и опытных станций.

Но уже тогда было понятно, что единой на весь Советский Союз, инструкций нельзя охватить все разнообразие почвенного покрова отдельных регионов, структуры посевных площадей, климатических особенностей, которые влияли как на уровень содержания питательных веществ в почвах, так и на эффективность удобрений.

Уже первый тур агрохимического обследования почв (1964–1969 года) показал необходимость создания единого для всей Украины координационно-методического центра по научному обеспечению деятельности агрохимической службы и всех направлений исследований по агрохимии прежде всего установления и разработки методов повышения эффективности использования удобрений.

После реорганизации в 1969 году Института почвоведения в Институт почвоведения и агрохимии в его структуре была создана лаборатория методического руководства агрохимической службой Украины, на которую возлагались обязанности научного обеспечения зональных агрохимических лабораторий, контроля качества лабораторных исследований и соблюдение методики проведения полевых опытов в производственных условиях, а также концентрация и обобщение материалов агрохимического обследования почв и результатов полевых опытов.

Перед лабораторией научно-методического руководства агрохимслужбой была поставлена задача прежде всего установить закономерности действия удобрений в зависимости от содержания питательных веществ в почвах на урожай сельскохозяйственных культур и уточнить поправочные коэффициенты к средним дозам удобрений. С этой целью в лаборатории была разработана методика моделирования агрохимических фонов путем запасного внесения удобрений, которая была реализована на темно-серых оподзоленных почвах, черноземах оподзоленных, типичных и обыкновенных.

По результатам этих исследований было установлено оптимальное содержание подвижных форм фосфора и калия в почвах соответственно биологическим свойствам отдельных культур, которое обеспечивало получение максимального урожая без дополнительного внесения фосфорных или калийных удобрений на фоне двойных комбинаций других удобрений, а также поправочные коэффициенты к средним их дозам, в зависимости от содержания элементов питания в почвах.

Из обобщенных результатов этих опытов и данных, полученных в многолетних опытах научных учреждений, были рассчитаны для основных типов почв фосфатные эквиваленты (количество действующего вещества фосфорных удобрений, которое необходимо внести в почву для увеличения содержания подвижного фосфора на один миллиграмм на 100 г почвы). Это дало возможность разработать прогноз изменения содержания подвижного фосфора в почвах и таким образом обосновать оптимальную периодичность проведения агрохимического обследования почв в зависимости от интенсивности применения удобрений и баланса фосфора в земледелии. Эти материалы использовались на разных уровнях управления для распределения фондов минеральных удобрений и разработки рекомендаций по их применению.

Одновременно в лаборатории методического руководства агрохимслужбой разрабатывалась методика обобщения материалов агрохимического обследования почв в виде районных, областных и республиканской агрохимических картограмм и результатов полевых опытов, с целью дальнейшего обоснования агрохимического районирования сельскохозяйственной территории Украины, которое дало возможность определить районы с разной эффективностью удобрений в связи с агрохимической характеристикой почв.

По заданию Главка химизации МСХ Украины в 1986 году лаборатория методического руководства агрохимслужбой подготовила и издала пособие [1], в котором были обобщены результаты трех туров агрохимического обследования почв и исследований в производственных опытах эффективности использования удобрений, обобщены методические материалы по проведению обследования почв и полевых опытов и использования полученных материалов для рационального распределения фондов минеральных удобрений на всех уровнях управления, а также практические рекомендации по оптимизации доз внесения удобрений в зависимости от содержания в почвах питательных веществ.

Это издание было очень популярным, и в 1991 году лаборатория подготовила второе издание «Довідника працівника агрохімслужби», в котором

были учтены новые данные обследования почв и результаты полевых опытов в системе агрохимслужбы, а также материалы стационарных опытов лаборатории.

В 1994 году по заказу Украинского государственного объединения по выполнению агрохимических работ «Укراгрохим» был подготовлен и издан «Довідник з агрохімічного і агроекологічного обстеження ґрунтів», где были обобщены материалы 5 туров агрохимического обследования почв, приведены справочные данные динамики применения органических и минеральных удобрений с 1966 по 1990 года, балансов питательных веществ, а также результаты радиологического обследования почв в зоне Чернобыльской АЭС.

Лаборатория методического руководства агрохимслужбой вместе с Киевским филиалом ЦИНАО приняла активное участие в подготовке и издании осовремененной методики агрохимического обследования почв и проведения полевых опытов.

Лаборатория стала инициатором разработки технологии специализированного агрохимического обслуживания хозяйств на основе районных агрохимических комплексов, которая предусматривала сокращение перевалки удобрений на пути от завода до поля, уменьшение их потерь за счет хранения в специально приспособленных складских помещениях, смешивание в соответствующих пропорциях и внесение их непосредственно на поля хозяйств в дозах, которые устанавливались под отдельные культуры в зависимости от содержания в почвах питательных веществ. С целью повышения эффективности использования удобрений и усовершенствования управления службами агрохимкомплекса была разработана автоматизированная система «АИВСУ-АГРОХИМ». Внедрение этой программы для анализа аналитических данных дало возможность уточнить связи в системе «удобрения – почва – растение» и рекомендовать рациональное использование ресурсов для получения запланированных урожаев. В 1982 году на базе агрохимкомплекса в Первомайском районе Харьковской области было проведено Всесоюзное совещание, в котором принимали участие заместители глав облисполкомов со всего Советского Союза. Согласно рекомендациям совещания, предложенная лабораторией технология использования удобрений через агрохимкомплексы была рекомендована для внедрения во всех регионах СССР. До 1990 года только в Украине были построены агрохимкомплексы более чем в 100 административных районах. Эти наработки были обобщены в научных изданиях [2, 3], которые были подготовлены в лаборатории.

С целью математического обеспечения агрохимслужбы в Институте почвоведения и агрохимии создана лаборатория моделирования и управления химизацией, главной задачей которой была разработка автоматизированной информационно-вычислительной системы управления подразделениями агрохимического обслуживания сельского хозяйства.

Для усовершенствования технологий применения удобрений и мелиорантов через агрохимкомплексы разработаны издания: [4–6].

Подготовлены рекомендации по планированию и распределению фондов минеральных удобрений на государственном уровне, [7, 8].

Для автоматизированного управления химизацией на разных уровнях (государство, район, хозяйство) разработан пакет программных комплексов:

1. Расчет доз азотных удобрений для подкормки озимых культур в весенне-летний период на основе почвенной и растительной диагностики (ПО «Диагностика»);
2. Расчет баланса гумуса в почве и доз внесения органических удобрений для обеспечения его равновесного содержания (ПО «Гумус»);
3. Анализ эффективного использования ресурсов почвы и удобрений (ПО «Эффект»);
4. Разработка проектно-сметной документации на известкование кислых почв (ПО «Известкование»).

По материалам опытов агрохимслужбы и географической сети опытов с удобрениями сформирована база данных и на ее основе разработаны нормативы прибавок урожая от минеральных удобрений в основных почвенно-климатических зонах.

По данным полевых опытов с использованием статистических методов и программных средств разработаны математические модели оптимизации доз минеральных удобрений с учетом показателей плодородия и влагообеспеченности почвы. [9–11].

Эффективность государственного управления таким важным и незаменимым природным ресурсом как почва зависит от многих составляющих, одной из которых является нормативно-правовая и нормативно-методическая базы.

Для оптимизации государственной системы управления плодородием почв необходимо создать действующий механизм контроля за использованием положений и соблюдением требований, установленных нормативно-правовыми актами, принять ряд законов и подзаконных актов и, как один из механизмов реализации законодательной базы – уделить внимание развитию нормативно-методической базы. На национальном уровне в сфере почвоведения, агрохимии и охраны почв функции обновления нормативной базы Украины путем разработки стандартов разных уровней выполняет ТК 142 «Почвоведение», в рамках деятельности которого разработано 309 нормативных документов, из них 75 % – стандарты на методы определения состава и свойств почв.

С целью создания современной нормативно-правовой базы, а также для обеспечения реализации единой государственной политики, направленной на выполнение актуальных и эффективных мер по охране и рациональному использованию почв, разработан законопроект Украины «О сохранении почв и охране их плодородия», проект Национальной программы охраны почв, Концепция развития системы стандартизации в области качества и охраны почв, национальная нормативная база в этой сфере, включая нормативные документы, гармонизированные с международными и европейскими стандартами и др.

Предложения по совершенствованию деятельности
государственной агрохимслужбы

1. С целью повышения эффективности агрохимической службы, особенно на районном уровне, необходима более тесная связь и согласованная деятельность

в сфере предоставления агрохимических услуг и использования минеральных удобрений с общей задачей повышения плодородия и охраны почв.

2. Одним из направлений развития агрохимического сервиса, учитывая сложившиеся экономические взаимоотношения, может быть создание новых форм хозяйствования в виде обслуживающих кооперативов, товариществ, ассоциаций с участием товаропроизводителей.

3. Важным направлением в деятельности областных филиалов государственного учреждения «Институт охраны почв Украины» является проведение мониторинга почв на землях сельскохозяйственного назначения, основные положения которого заключаются в формировании постоянной, фиксированной (и точно привязанной) сети репрезентативных площадок наблюдений в дополнение к сплошному обследованию полей; существенное расширение ассортимента аналитических работ; формирование баз данных и информационной системы с учетом современных требований геоинформатики.

4. Необходимо существенное улучшение научного сопровождения работ, укрепление связей с профильными научными учреждениями.

5. Целенаправленно укреплять связи (в т.ч. и хозяйственные) с крупными агрохолдингами, принимать участие в разработках и внедрении современных технологий применения удобрений.

6. Усовершенствование нормативно-методической базы агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения.

Литература

1. Довідник працівника агрохімслужби / За ред. Б.С.Носка. – К.: Урожай, 1986. – 312 с.

2. Агрохімічна служба / За ред. Б.С. Носка. – К.: Урожай, 1978. – 80 с.

3. Агрохимкомплекс программирует урожай / Под ред. В.М.Тищенко. – Харьков: Прапор, 1981. – 61 с.

4. Носко Б.С., Лисовой Н.В. Промышленная технология применения минеральных удобрений: буклет. – К.: Реклама, 1987. – 4 с.

5. Технология приема и внутрискладской переработки минеральных удобрений на складах агрохимкомплекса: методические рекомендации / Ответств. за вып. Н.В. Лисовой. – Харьков, 1987. – 68 с.

6. Методические указания, инструкции и рекомендации по использованию средств химизации и повышению плодородия почв Харьковской области / Ответств. за вып. Н.В. Лисовой. – Харьков, 1987. – 75 с.

7. Определение потребности в минеральных удобрениях и распределение их фондов на разных уровнях управления сельскохозяйственным производством: методические рекомендации / Носко Б.С., Лисовой Н.В., Егоршин А.А. и др. – Харьков, 1982. – 23 с.

8. Рекомендации по научно-обоснованному планированию и программированию урожая сельскохозяйственных культур / Носко Б.С., Деревянко Р.Г., Лисовой Н.В. и др. – К.: Урожай, 1986. – 56 с.

9. Автоматизована система розрахунку доз добрив і прогнозованого врожаю с.-г. культур //Агрохімія і ґрунтознавство. – Спец.випуск. до VI з'їзду УТГА (1–5 липня 2002 р., Умань). – Кн.3. – С. 245–246.

10. Методы статистической обработки экспериментальной информации полевых опытов с удобрениями. – Там же. - С. 247-248.

11. Н.В.Лисовой Математические модели прогнозирования урожайности с.-х. культур / Бюллетень ВИУА им. Д.Н. Прянишникова. – № 115. – 2001. – С.43–44.

УДК 557.4:502.7:631.6

**НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВЕДЕННЯ
ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ МЕЛІОРОВАНИХ
ЗЕМЕЛЬ**

М.І. Ромащенко, д.т.н.

Інститут водних проблем і меліорації НААН

E-mail: iwvim.naan@gmail.com

Нині в Україні нараховується близько 5,5 млн. га меліорованих (зрошуваних та осушуваних) земель. Досвід зрошення та осушення в країні свідчить як про позитивні зміни властивостей ґрунтів і підвищення продуктивності меліорованих земель, так і про негативні екологічні наслідки меліоративного землеробства, зокрема, ґрунтово-деградаційні процеси.

Реальні масштаби і ступінь впливу зрошувальних та осушувальних меліорацій на стан складових природного середовища, зокрема, і ґрунтовий покрив, призначений виявляти моніторинг меліорованих земель. Крім того, його роль є надзвичайно важливою у контексті інформаційного забезпечення прийняття рішень щодо поліпшення стану меліорованих земель, охорони та підвищення родючості ґрунтів, раціонального використання водно-земельних ресурсів, захисту територій від шкідливої дії вод.

Моніторинг меліорованих (зрошуваних та осушуваних) земель (ММЗ) є галузевою складовою інфраструктури державної системи моніторингу довкілля і здійснюється відповідно до Закону України «Про меліорацію земель», Водного та Земельного кодексів України, а також постанови Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля».

Теоретичні основи еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних та осушуваних земель (ЕММ МЗ), науково-методичні засади та нормативно-методичне забезпечення практичної його реалізації в Україні розроблені Інститутом водних проблем і меліорації НААН за участю інших установ, насамперед Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського» НААН.

В основу теоретичного обґрунтування організації та ведення ЕММ МЗ було покладено багаторічний досвід і результати комплексних досліджень впливу зрошення та осушення на природні умови території, розробки системи контролю меліоративного стану земель і заходів з його поліпшення. Наукові засади створення системи ЕММ МЗ сформовано на підставі виявлених закономірностей просторово-часової мінливості еколого-меліоративного стану земель, агрогенної

еволюції ґрунтів, розвитку геоecологічних процесів в умовах зрошення та осушення.

Організація та функціонування ЕММ МЗ базуються на загальносистемних принципах єдності інформаційного простору, сумісності з іншими галузевими та тематичними складовими системи моніторингу довкілля, урахуванні особливостей зрошувальних, осушувальних меліорацій і заходів та їхнього впливу на навколишнє природне середовище, вимог до інформаційного забезпечення завдань управління водними меліораціями. У концептуальному плані моніторинг розглядається як цілісна ієрархічно вибудована система, де реалізується перебіг інформації від її отримання, структуризації, спеціалізованої обробки й аналізу до використання у системах підтримки прийняття рішень.

Згідно з розробленою концепцією ЕММ МЗ – це багатоцільова спостережно-інформаційна система, яка забезпечує отримання, обробку, зберігання та передачу інформації про стан зрошуваних, осушуваних і виведених з меліоративного освоєння земель, стан осушувальних і зрошувальних систем, аналіз, оцінку та прогнозування можливих негативних процесів з обґрунтуванням заходів для їхнього запобігання або усунення.

Цільове призначення ММЗ – вивчення напрямів і швидкості розвитку процесів, що негативно впливають на еколого-меліоративний стан земель та родючість меліорованих ґрунтів, створення інформаційної продукції для обґрунтування раціонального використання водних і земельних ресурсів, протидеградаційних заходів, оптимізації екологічної ситуації на меліорованих і прилеглих до них землях тощо.

Для досягнення мети моніторингу слід забезпечити виконання ним інформаційної, узагальнюючої та еколого-запобіжної функцій. Перша з них полягає в збиранні та первинній обробці матеріалів спостережень, створенні і постійному наповненні територіально-галузевих інформаційних баз. Узагальнююча (прогностична) функція передбачає формування інформаційних моделей, які дозволяють прогнозувати зміни стану земель, розвиток процесів підтоплення та деградації ґрунтів. Еколого-запобіжна функція моніторингу дає змогу на основі зафіксованих змін показників стану оцінити екологічну надійність меліоративних систем, прийняти рішення щодо управління використанням та охороною земель на меліорованих територіях і завчасно призначати запобіжні заходи.

Об'єктами ММЗ є природні та природно-агромеліоративні геосистеми (ПАМГ) та їхні компоненти. Основними компонентами ПАМГ, які слід віднести до об'єктів моніторингу, є гідрометеорологічні чинники, рельєф і геоморфологічні особливості, ґрунти та породи зони активного водообміну, ґрунтові та поверхневі води, прояви геоecологічних і ґрунтово-деградаційних процесів, меліоративні (зрошувальні, осушувальні та колекторно-дренажні) системи й їхні окремі елементи, поливні, дренажні та скидні води меліоративних систем.

Ієрархічна структура ММЗ передбачає його функціонування на національному (загальнодержавному), регіональному та локальному рівнях диференціації функціональних завдань, деталізації інформації та генералізації

управлінських рішень. Кожному з ієрархічних (структурно-територіальних) рівнів моніторингу відповідають певні завдання, види робіт, склад спостережень, кондиційність їх проведення, показники оцінювання тощо.

Основними функціональними завданнями моніторингу визначено довгострокові систематичні спостереження за станом об'єктів моніторингу, вивчення й узагальнення даних про просторово-часові зміни окремих параметрів ПАМГ і показників стану меліорованих земель, просторове оцінювання еколого-меліоративного стану земель та їхньої еколого-меліоративної стійкості, оцінювання технічного стану та екологічної надійності меліоративних систем, прогнозування еколого-меліоративного стану земель, прогностично-інформаційне моделювання екологічних ситуацій на меліорованих і прилеглих до них землях, розроблення рекомендацій та обґрунтування заходів з поліпшення еколого-меліоративного стану осушуваних і зрошуваних земель, охорони та відтворення родючості ґрунтів, режимів експлуатації меліоративних систем, удосконалення системи спостережень тощо, інформаційна підтримка державного контролю за станом меліорованих земель і меліоративних систем.

При веденні ММЗ контролю підлягають еколого-меліоративний стан земель, їхня стійкість щодо впливу зрошення або осушення, технічний стан меліоративних систем, якість зрошувальних і дренажно-скидних вод.

З метою практичного впровадження ЕММ МЗ розроблено низку нормативних і методичних документів [1-7]. Представлена в них методологічна база моніторингу регламентує склад, методику організації та проведення робіт, методи досліджень і обробки інформації. Окрім стандартних методів [3, 4] вона вміщує ряд спеціально розроблених методик. Так, для обґрунтування системи спостережень запропоновано методику комплексного природно-меліоративного районування, а також виконано загальне районування України за напрямками розвитку процесів трансформації земель в умовах зрошення й осушення [5, 6].

Для вирішення завдань, пов'язаних з просторовим узагальненням даних щодо впливу зрошувальних та осушувальних меліорацій на довкілля, розроблено теоретичні основи та методологію просторового оцінювання і прогнозування еколого-меліоративної стійкості та стану геосистем [5, 6]. Основною відмінністю запропонованої методики є комплексність і прогностична спрямованість оцінювальних показників та їхніх критеріїв. Кількісна оцінка еколого-меліоративного стану земель на певний момент часу виконується за комплексом гідрогеологічних, інженерно-геологічних та ґрунтово-меліоративних показників, а також показників забруднення ґрунтів і вод (ґрунтових, підземних, дренажно-скидних). В основу критеріально-діагностичної бази комплексного оцінювання закладено визначення межі або порога стійкості кожного із оцінюваних показників щодо деградаційних процесів. Систему критеріальних оцінок побудовано на формалізації даних з використанням методу експертних оцінок і багатьох шкал. Вона має уніфікований характер, що дає змогу однозначно оцінювати різні складові ПАМГ.

Для автоматизації оцінювальних робіт на основі ГІС-технологій розроблено комп'ютерну систему просторового оцінювання і картографування стану земель (ГІС «ЕкоМОЗ»).

У розвиток методології просторового оцінювання запропоновано методику спеціального еколого-меліоративного районування та типізації території для різних рівнів інтеграції інформації для прийняття практичних рішень за результатами моніторингу [5].

Для створення у перспективі єдиної геоінформаційної системи МЗЗ розроблено уніфіковану методику організації систем інформаційного забезпечення моніторингових робіт та формування на їх основі інформаційних баз [7]. Відповідно до неї структура системи інформаційного забезпечення наслідус в загальних рисах функціонально-організаційну структуру моніторингу, ґрунтується на спільних з ним науково-методичних засадах, теорії та методології визначення еколого-меліоративної стійкості, екологічному нормуванні технологічних впливів. На основі запропонованої методики сформовано структуру програмно-інформаційного комплексу ММЗ (ПК ММЗ) [6–7].

Концептуальні положення організації ЕММ МЗ меліорованих земель, методологія проведення моніторингових робіт пройшли апробацію у різних природних регіонах України і складають основу галузевої нормативно-методичної документації щодо ведення моніторингу довкілля в системі Держводагентства України.

Нині моніторинг на меліорованих землях проводиться, головним чином, гідрогеолого-меліоративною службою (гідрогеолого-меліоративні експедиції та партії) і, частково, управліннями водного господарства, що підпорядковані облводресурсів або басейновим управлінням водних ресурсів Держводагентства України. Вони контролюють еколого-меліоративний стан земель (глибина залягання, мінералізація та хімічний склад ґрунтових вод, терміни відведення надлишкових вод, ступінь засолення, солонцюватості та кислотності ґрунтів), якість поливних, поверхневих і зворотних (скидних, дренажних) вод, частково технічний стан меліоративних систем.

Загальний аналіз результатів ведення ММЗ свідчить, що у переважній більшості рівень отримуваних даних дає змогу забезпечувати виконання однієї з основних його функцій – інформаційно-аналітичної підтримки здійснення державного контролю за станом меліорованих земель і технічним станом меліоративних систем.

Проте, ще існує значна кількість проблем і невирішених питань, пов'язаних з практичною реалізацією та нормативно-організаційним забезпеченням системи моніторингу меліорованих земель, використанням його даних при прийнятті управлінських рішень на різних рівнях тощо. Відсутність достатнього фінансування стримує упровадження системи ЕММ у повному обсязі, передбаченому чинними нормативно-методичними документами. Крім того, як наслідок складної економічної ситуації, останніми роками спостерігається загальна тенденція до зменшення обсягів моніторингових робіт, чисельності спостережної мережі та часткового зниження інформативності окремих одержаних результатів. Контроль еколого-меліоративного стану земель проводять за обмеженим щодо запропонованого науковцями переліком показників.

Слід зазначити, що в складі моніторингу недостатньо ведуться спостереження за забрудненням ґрунтів, поверхневих і підземних вод, за

динамікою інженерно-геологічних і ґрунтоутворювальних процесів, що потребують довгострокових стаціонарних досліджень.

Досить актуальними залишаються проблеми створення кондиційної мережі спостережень та оптимізації системи контролю для регіонального і локального рівнів моніторингу, організації локального моніторингу на системах краплинного зрошення, в зонах першочергової уваги, кризових зонах.

Реформування земельних відносин у державі на фоні зростаючої екологічної напруги в регіонах зумовлює ряд специфічних вимог до системи контролю, необхідність визначення правових засад виконання моніторингових робіт тощо.

Крім того, істотного перегляду потребує система нормативних документів як на регламентацію складу та порядку проведення моніторингових робіт, так і на виконання окремих їх видів. До першочергових слід віднести комплект документів на реалізацію робіт з контролю за показниками стану земель і меліоративних систем, який має відповідати вимогам удосконаленої системи моніторингу.

Крім того, зростання ролі моніторингу у контексті забезпечення екологічно безпечного використання меліоративних систем, якості вирощуваної на меліорованих сільськогосподарських угіддях продукції у зв'язку з членством України в Світовій Організації Торгівлі, необхідності урахування положень Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЕС тощо, зумовлює доцільність розроблення нормативного забезпечення ММЗ на рівні національних стандартів.

Слід зазначити, що останнім часом науковцями на підставі критичного аналізу існуючої системи ММЗ, досвіду та результатів ведення ЕММ, інших складових державної системи моніторингу довкілля, сформованих вимог до інформаційного забезпечення комплексного захисту меліорованих територій від шкідливої дії вод уточнено організаційну структуру моніторингу, визначено склад та види робіт, структуру системи спостережень, методи фіксації та обробки даних на різних рівнях реалізації моніторингу, як основу актуалізації та удосконалення нормативної бази ММЗ.

Таким чином, важливими складовими розв'язання проблем функціонування чинної системи ММЗ та її розвитку, за умов відповідного фінансування, є забезпечення ведення моніторингових робіт у повному обсязі на основі оптимізації спостережної мережі, застосування методів дистанційного зондування земної поверхні, автоматизованих засобів вимірювання контрольованих показників, геоінформаційних технологій обробки та представлення інформації.

Функціонування удосконаленої системи ЕММ МЗ та її взаємодія з іншими складовими державної системи моніторингу довкілля при формуванні інформаційних баз у повному обсязі забезпечать оперативний і довгостроковий контроль за станом зрошуваних та осушуваних і прилеглих до них земель, земель сільськогосподарського призначення на територіях з розвинутою водогосподарською та меліоративною діяльністю, зокрема і ґрунтового покритву.

Література

1. ВБН 33-5.5-01-97 Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу. Ч.1. Зрошувані землі. Ч. 2. Осушувані землі. – К.: Держводгосп України, 1997.
2. ВВД 33-5.5-11-02. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України. – К.: Держводгосп України, 2002. – 40 с.
3. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. Ч.1. Комплекс моніторингових робіт на масивах зрошення України. Методи виконання аналізів і визначення показників еколого-меліоративного стану земель. Посібник 1 до ВБН 33-5.5-01-97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу». – Ч. 1. Зрошувані землі. – К., 2002. – 95 с.
4. Посібник з ведення спостережень для еколого-меліоративного моніторингу на осушуваних землях гумідної зони України до ВБН 33-5.5-01-97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу», –Ч. 2 – Осушувані землі. – К., 1997.
5. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. Частина 1. Методика оцінки та прогнозу еколого-меліоративного стану і стійкості земель при зрошенні / Посібник 2 до ВБН 33-5.5-01-97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу». – Ч.1. Зрошувані землі. – К., 2002. – 147 с.
6. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. Частина 2. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану та екологічної надійності осушувальних систем в гумідній зоні України /Посібник 2 до ВБН 33-5.5-01-97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу». – Ч. 2. Осушувані землі. – К., 2002.
7. Інформаційно-обчислювальне забезпечення моніторингу меліорованих земель. Частина 1. Методика організації системи інформаційного забезпечення моніторингових робіт на зрошуваних землях / Посібник 3 до ВБН 33-5.5-01-97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу». – Ч.1. Зрошувані землі. – К., 2002. – 65 с.

УДК:631.6: 631.415.26

ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОХІМІЧНИХ ФАКТОРІВ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЕЛЮВІАЛЬНИХ ҐРУНТІВ ЛІСОСТЕПУ

*М.А. Ткаченко, к.с.-г.н., С.Г. Пелюховський, В.М. Шкляр
ННЦ «Інститут землеробства НААН»*

Вченими України постійно окреслюються невідкладні заходи щодо використання природно-ресурсного потенціалу, порушеного в процесі освоєння території і господарської діяльності людини у ХХ столітті. Особлива увага приділяється збереженню родючості ґрунтів, що задіяні в інтенсивному землеробстві. Накопичено ряд експериментальних даних про вплив агрохімічного блоку системи землеробства на ефективну та потенційну родючість, легких

ґрунтів елювіального типу ґрунтотворення, зокрема, на їх гумусний стан, вміст і запаси поживних речовин, динаміку змін їх вбирного комплексу та продуктивність агроєкосистеми в цілому.

Відділ агроґрунтознавства ННЦ «Інститут землеробства НААН» більше 30-ти років працює під науковим керівництвом академіка НААН Мазура Г.А. над проблемою підвищення продуктивності ріллі та відтворення родючості кислих ґрунтів Полісся та Лісостепу – зон зі стабільним вологозабезпеченням і відносно високою ефективною родючістю ґрунтів. Встановлено, що інтенсифікація сільськогосподарського виробництва без дотримання основного закону землеробства – «закону повернення» – неминуче призводить до помітного зниження родючості, що змушує шукати нові шляхи для повнішого і раціональнішого використання потенціалу родючості ґрунтів.

Ефективність використання природного потенціалу родючості легких за гранулометричним складом ґрунтів значною мірою залежить від сівозміни, добору сортів, систем обробітку ґрунту, в окремі роки також від системи захисту рослин, але головним чином від застосування органічних, мінеральних і вапнякових добрив (меліорантів). Разом з тим, хоч добривам і належить головна роль у підвищенні продуктивності агроєкосистеми, однак навіть інтенсивного їх застосування недостатньо для досягнення і збереження високого рівня родючості ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур без синхронного застосування інших блоків системи землеробства. Одним з дуже важливих і ефективних блок-компонентів як системи землеробства, так і системи органічного виробництва продукції рослинництва є хімічна меліорація кислих ґрунтів.

До 1990 року в Україні обсяги застосування меліорантів об'єднанням «Укрсільгоспхімія» складали близько 8 млн. тонн на площі 1,5 млн. га щороку. Якщо проаналізувати наявні в Україні хімічні меліоранти заводського виробництва та меліоранти – промислові відходи, то їх запаси в Україні сягають 1,7 млрд. тонн, що за умови їх внесення на рівні обсягів 1990 року вистачило б Україні на 217 років. Тобто у сировині для проведення вапнування кислих ґрунтів проблеми не існує. Проте, на сьогодні ситуація далека навіть від незадовільної, оскільки такий важливий захід відтворення родючості повністю ігнорується сучасними землекористувачами-орендарями. Зокрема, лінійна динаміка виконання робіт з розкислення ґрунтів у Лісостепу, достовірно згасає. Так, у 1990 році вапнувалося 838 тис. га у 2000–2011 роки – від 14 до 44 тис. га (табл. 1), а в 2013 році знову намітилася тенденція до зменшення обсягів робіт з хімічної меліорації. Враховуючи, що вапнування вимагають 5 млн. 825 тис. га кислих ґрунтів, ситуація складається вкрай негативна. Не дивлячись на те, що економічна ефективність вапнування найвища серед заходів, спрямованих на відтворення родючості кислих ґрунтів, цей захід здійснюється в мізерних обсягах поглиблюючи цим самим проблему деградації ґрунтового покриву, що знаходиться в обробітку.

Таблиця 1 – Вапнування кислих ґрунтів у зоні Лісостепу, тис. га

Область	Рік					
	1990	2000	2001	2005	2007	2011
Вінницька	180,0	8,0	8,5	11,0	13,2	17,7
Київська	76,7	0,6	1,2	0,9	3,9	5,6
Полтавська	63,3	0,7	0,1	0,8	1,7	1,9
Сумська	82,1	0,1	0,6	3,2	1,5	3,7
Харківська	32,1	0,1	0,4	0,0	0,0	0,7
Хмельницька	135,0	0,0	0,1	3,2	5,5	5,0
Тернопільська	100,6	4,6	3,4	3,1	2,3	3,2
Черкаська	120,1	0,2	2,2	5,6	4,7	6,1
Чернівецька	47,5	0,2	0,0	0,8	0,8	0,1
Лісостеп	838,2	14,5	16,5	28,6	34,3	44,0
Україна	1439,2	23,9	26,3	41,6	49,1	78,3

Майже століття назад видатний ґрунтознавець-агрохімік О.Н. Соколовський (1919 р.) писав: «Розвідання і застосування мергелю привело північну Германію від бідності до багатства, з безплідної пустки сотворивши благословенну землю» [1]. Технічне вирішення і прогрес технологій внесення вапна в Європі розвивався по синусоїді – від злетів до повного ігнорування, як трапилося у Німеччині на початку ХХ століття, коли фермери, не вносячи органічних добрив та чекаючи значних приростів від застосування мергелю, зрештою «проклинали» його, а землю покидали як таку, що втратила родючість.

Період занепаду такого заходу як вапнування в Європі продовжувався до першої світової війни, а в Англії затягнувся до 20–30-х років ХХ століття. На сьогодні ж хімічна меліорація знаходиться на високому рівні, що безперечно підтверджує хибність сучасних уявлень наших вітчизняних господарників про незначну окупність заходу та необхідність вапнування кислих ґрунтів тільки за рахунок державного бюджету. Проведення ж хімічної меліорації має широкі можливості до застосування на значних площах у господарствах зони Лісостепу, що підтверджується нашими дослідженнями.

Дослідження виконували на базі стаціонарного досліду, що знаходиться в дослідному господарстві «Чабани» Києво-Святошинського району і був закладений у 1992 році на сірому лісовому ґрунті з одночасним внесенням вапна. Дослідження велися 14 років, а починаючи з 2006 року (початок III ротації сівозміни) через проблему постачання на ринок якісних хімічних меліорантів, відсутністю органічних добрив, зміною пріоритетності вирощування культур у господарських формуваннях проведено реконструкцію досліду з метою адаптації його до сучасних умов. Вивчалися два рівні органічних і три рівні мінеральних добрив, застосування комплексної хімічної меліорації та різні дози, форми і способи внесення вапна. Гній було замінено на сидерат і побічну продукцію, що застосовувалися у різних комбінаціях з мінеральними добривами.

Багаторічні дослідження (майже три ротації) показали пряму залежність гумусового стану ґрунтів від системи удобрення. У таблиці 2 показано, що розширене відтворення гумусу в сірому лісовому ґрунті неможливе без систематичного застосування добрив і вапнування. Мінеральна система удобрення забезпечує бездефіцитний баланс гумусу, чого не спостерігали на кислих ґрунтах Полісся, де дефіцитний баланс був навіть на варіантах з органо-мінеральним удобренням без вапнування. Залишення нетоварної частини врожаю (варіант 16) на полі забезпечує просте відтворення гумусу.

Таблиця 2 – Вплив системи удобрення на врожайність культур та загальний вміст гумусу в сірому лісовому ґрунті (0–20 см)

Варіант	1999–2005 роки				2006–2013 роки			
	Урожай- ність, т/га з.од.	Гумус, %			Урожай- ність, т/га з.од.	Гумус, %		
		середнє	± до вихід- ного	± до конт- ролю		середнє	± до вихід- ного	± до конт- ролю
1. Без добрив	2,53	1,31	-0,13		2,74	1,34	-0,10	
3. NPK	3,73	1,58	0,14	0,27	4,09	1,60	0,16	0,26
4. NPK + CaCO ₃	4,01	1,75	0,31	0,44	4,78	1,63	0,19	0,29
6. NPK + Пп	4,00	1,72	0,28	0,41	4,44	1,68	0,24	0,34
7. NPK + CaCO ₃ + Побічна продукція	4,57	1,67	0,23	0,36	5,27	1,55	0,11	0,21
18. 1,5 NPK + CaCO ₃	4,52	1,68	0,24	0,37	5,54	1,82	0,38	0,48
19. 2 NPK + CaCO ₃	4,76	1,70	0,26	0,39	5,96	1,87	0,40	0,53
16. Побічна продукція	2,75	1,63	0,19	0,32	3,19	1,58	0,14	0,23

Отже, варіанти із застосуванням вапна забезпечили розширене відтворення гумусу в сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті. Абсолютна відсутність гною на полях і кормових культур у структурі посівних площ є очевидною проблемою землеробства держави багатьох наступних років. Тому, нетоварна частина продукції залишена у полі – це значний резерв поповнення органічної речовини ґрунту.

Слід відмітити, що у сірому лісовому ґрунті процес декальцинації (вимивання) проходить не так інтенсивно, коли система удобрення включає побічну продукцію. У досліді було прораховано повернення в ґрунт Ca²⁺ і Mg²⁺ з нетоварною частиною врожаю. Встановлено, що повернення в ґрунт стебел сої і соломи пшениці ярої заощаджує витратну частину балансу кальцію на 154–194 кг/га CaCO₃ у варіантах із застосуванням мінеральних добрив і лише побічної продукції. На вапнованих варіантах разом із соломою і стеблами у ґрунт повертається від 261 до 315 кг/га CaCO₃, що на нашу думку цілком достатньо для нейтралізації негативного впливу фізіологічно кислих добрив та нейтралізації

токсичних фенольних сполук, що можуть виділятися за розкладання соломи в ґрунті [2].

Аналізуючи динаміку кислотності за 19 років досліджень (табл. 3), можна зробити висновок, що за умови періодично промивного типу водного режиму с.-г. використання сірого лісового ґрунту без удобрення процес підкислення не прогресує, він стабілізується і ґрунт має показники рН 4,6–4,8, а Нг 4,0–4,1 мекв/100 г ґрунту, що відповідає за класифікацією середньокислому ґрунту. На відміну від дерново-підзолистих, сірий лісовий крупнопилувато-легкосуглинковий ґрунт за показниками гідролітичної кислотності протягом 19 років у варіанті 3, де застосовували лише фізіологічно кислі добрива, не відрізнявся від контрольного варіанту без добрив. Цей факт пояснюється меншим вимиванням і більшою висхідною міграцією лужноземельних металів по профілю ґрунту та значною буферністю сірих лісових ґрунтів.

Слід також відмітити, що повернення нетоварної частини врожаю в сірий лісовий сильнокислий ґрунт (варіанті 16) сприяло незначному зниженню потенційної кислотності, що пояснюється поверненням у ґрунт разом із стеблами сої і соломною пшениці близько 300 кг/га CaCO_3 за п'ять років III ротації сівозміни.

Таблиця 3 – Зміна кислотності сірого лісового ґрунту залежно від системи удобрення та вапнування (у шарі 0–20 см)

Варіант дослідів	рН _{КСІ}			Нг, мекв/100 г ґрунту		
	вихідні, 1992 р.	кінець II ротації, 2005 р.	повторне вапнування, 5-й рік дії, 2010 р.	вихідні, 1992 р.	кінець II ротації, 2005 р.	повторне вапнування, 5-й рік дії, 2010 р.
1	2	3	4	5	6	7
1. Без добрив (контроль)	4,6	4,8	4,8	3,6	4,0	4,0
3. NPK	4,5	4,8	4,7	3,3	4,0	4,0
4. NPK + CaCO_3 (1,0Нг)	4,8	5,1	6,8	3,9	3,4	1,5
6. NPK + Пп – Фон	5,1	5,1	5,2	3,8	3,8	3,5
7. Фон + CaCO_3 (1,0Нг)	4,3	5,6	7,0	4,1	3,1	1,3
10. Фон + CaCO_3 (0,75Нг) + сапоніт (1,5 т/га)	4,7	5,0	6,6	3,7	4,3	1,9
11. Фон + CaCO_3 (0,5Нг) + сапоніт (1,5 т/га)	4,6	5,1	5,9	3,8	3,2	2,5
12. 1,5 NPK + CaCO_3 (1,0Нг) + П.п.	4,4	5,5	6,9	4,2	3,3	1,2
14. 1,5 NPK + CaCO_3 (1,5Нг) + П.п.	4,3	5,6	7,2	4,1	3,2	1,0

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
16. Побічна продукція	4,2	5,0	5,2	3,7	3,9	3,5
18. 1,5 NPK + CaCO ₃ (1,0Hr)	4,8	5,3	6,4	3,2	3,1	1,8
19. 2 NPK + CaCO ₃ (1,0Hr)	4,5	5,2	6,1	3,6	3,4	2,4

Внесення повної дози CaCO₃ зумовило різке зниження рівня кислотності у всіх провапнованих варіантах до нейтральних показників. Негативний вплив підвищених доз фізіологічно кислих добрив (варіанти 12, 14, 18) повністю нівелюється внесенням карбонату кальцію, показники Нг знаходяться на рівні 1,2–1,4 мг-екв/100 г ґрунту, що відповідає оптимальному кисло-лужному режиму сірого лісового ґрунту.

Незважаючи на те, що проблема високої обмінної кислотності та критичних меж шкідливості алюмінію притаманна дерново-підзолистим ґрунтам, а сірі лісові ґрунти в цьому відношенні вважаються благополучними, варто звернути увагу, що тривале інтенсивне використання мінеральних добрив веде до істотних змін вмісту рухомого алюмінію. Крім того, вміст Al³⁺ на рівні 2,32 мг/100 г ґрунту, що був зафіксований у ґрунті контрольного варіанту (без добрив) через 19 років використання, наближається до критичних величин, які на сірих лісових ґрунтах не досліджені і можуть істотно відрізнятись від загальновідомих [3].

Продуктивність культур сівозміни (табл. 4) у I ротатії в середньому вища ніж у II ротатії, крім 14 варіанту, де вносили полоторну дозу вапна, що пояснюється довшим періодом його ефективної дії. Проте, слід звернути увагу як змінюється вплив агрохімічного блоку системи землеробства протягом 14 років інтенсивного використання ґрунту за різних систем удобрення. Встановлено, що за однакових умов застосування основних складових системи землеробства – сівозміни, обробітку ґрунту, захисту рослин – роль агрохімічного блоку системи землеробства зростає до 85–96 %.

Разом з тим, відбувається погіршення основних показників родючості та зниження продуктивності агроєкосистеми у варіантах без удобрення та вапнування, підтверджуючи вирішальну роль цього фактору в забезпеченні приросту продуктивності агроценозу та відтворенні потенційної і підвищенні ефективної родючості ґрунту. Про переваги технології меліоративного вапнування кислих ґрунтів Лісостепу повною дозою за гідролітичною кислотністю свідчать такі щорічні середні прирости врожайності (т/га) протягом 10 років:

Пшениця озима – 0,19–0,36

Пшениця яра – 0,22–0,39

Жито озиме – 0,15–0,25

Ячмінь ярий – 0,30–0,50

Соя – 0,24–0,42

Кукурудза: зерно – 0,29–0,73; силосна маса – 2,5–5,0

Буряки цукрові – 2,0–7,0

Багаторічні трави (сіно) – 1,0–2,8

Просо – 0,20–0,31

У середньому – 0,5–0,7 т/га зернових.

Таблиця 4 – Продуктивність семипільної сівозміни на сірому лісовому ґрунті, т/га зернових одиниць

Варіант	За I ротацію (1992–1998 роки)	Приріст до контролю, %	За II ротацію (1999–2005 роки)	Приріст до контролю, %
1. Без добрив (контроль)	3,17	-	2,53	-
2. CaCO_3 (1,0Hr)	3,60	13	2,84	12
3. NPK	4,14	31	3,73	47
4. NPK + CaCO_3 (1,0Hr)	4,29	35	4,01	58
6. Гній + NPK – фон	4,46	41	4,0	58
7. Фон + CaCO_3 (1,0Hr)	4,69	48	4,57	80
8. Фон + $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,0Hr)	4,89	54	4,69	85
14. Гній + 1,5 NPK + CaCO_3 (1,5Hr)	4,69	48	4,96	96
18. 1,5 NPK + CaCO_3 (1,0Hr)	4,81	52	4,52	77
19. 2 NPK + CaCO_3 (1,0Hr)	4,93	56	4,76	88

Примітка: Вапно внесено у 1992 році.

Встановлено, що хімічна меліорація та система удобрення сільськогосподарських культур – найважливіший чинник інтенсифікації рослинництва у зоні розповсюдження елювіальних ґрунтів. Збільшення затрат на удобрення повинно супроводжуватися приростом вартості врожаю, перевищуючи витрати, в іншому випадку порушуватиметься процес розширеного виробництва в землеробстві. Однак, у господарствах часто має місце порушення цього визначального принципу, а саме: підвищені дози мінеральних добрив або неправильно встановлені дози CaCO_3 не завжди забезпечують очікуваний вихід продукції. Отже, оптимізація системи удобрення культур сівозміни є одним із вирішальних чинників зростання їх урожайності і, в кінцевому результаті, підвищення ефективності виробництва.

Але, особливого та пріоритетного значення набуває якісна сторона проблеми – оптимізація доз, вдосконалення способів внесення і заробляння вапнякових і мінеральних добрив, урахування рухомих форм поживних речовин у ґрунті, а також особливостей сівозміни. Крім того, здійснення заходів з регулювання та відтворення родючості сірого лісового ґрунту повинно передбачати економічну оцінку їх ефективності, яка базується на системі показників: урожайність сільськогосподарських культур; додаткова продукція (приріст урожаю), що отримана від вапнування та удобрення у натуральному та вартісному виразах; умовно чистий прибуток на 1 га; рентабельність; окупність.

Результати економічної ефективності досліджених заходів агрохімічного впливу на ґрунт підтверджують високу рентабельність вапнування, внесення мінеральних і органічних добрив, але важливо зазначити, що окупність затрат має значні коливання залежно від системи удобрення і ступеня зміни властивостей ґрунту під впливом вапнування, у першу чергу, від рівня зниження кислотності (табл. 5).

Таблиця 5 – Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур у зерно-просапній сівозміні на сірому лісовому ґрунті залежно від ванпування і удобрення ґрунту

Варіанти	Зерно-просапна сівозміна (2 ротациї, 1992–2005 роки)					
	середня продуктивність культур, т/га зерн. од.	дохід від реалізації продукції, грн/га	собівартість продукції, грн/га	прибуток від реалізації продукції, грн/га	прибуток від вапна, грн/га	рентабельність, %
1. Контроль (без добрив)	2,85	5558	3010	2548	-	85
2. CaCO ₃ (1Нг)	3,22	6279	3131	3148	600	101
3. N ₅₄ P ₃₄ K ₅₆	3,94	7683	4810	2873	-	60
4. NPK + CaCO ₃ (1Нг)	4,15	8093	4926	3167	294	64
6. Гній + NPK – фон	4,23	8249	5185	3064	-	59
7. Фон + CaCO ₃ (1Нг)	4,63	9029	5307	3722	658	70
8. Фон + CaMg(CO ₃) ₂	4,79	9341	5326	4015	951	75
9. Фон + CaCO ₃ 1/7Нг (щорічно у І р.)	4,54	8853	5402	3451	387	64
10. Фон + CaCO ₃ (2,5кг на 1кг N)	4,39	8561	5360	3201	137	60
11. Фон + CaCO ₃ (1Нг) пошарово	4,69	9146	5393	3753	689	70
16. Побічна продукція	3,11	6065	3166	2899	-	92
17. 1,5Гній + 1,5NPK + CaCO ₃ (1Нг)	4,75	9263	6375	2888	-	45
18. 1,5NPK + CaCO ₃ (1Нг)	4,67	9107	5825	3282	-	56
19. 2NPK + CaCO ₃ (1Нг)	4,85	9458	6712	2746	-	41

Примітка: Розрахунки у цінах 2012 року

Обчислення економічної ефективності, застосованого у варіантах дослідів, агрохімічного блоку системи землеробства (вапна, мінеральних і органічних добрив та їх поєднання) у зерно-просапній сівозміні протягом двох ротацій на сірому лісовому ґрунті показало, що найвищий умовно чистий прибуток 3722–4015 грн/га отримано за внесення щороку 164 кг/га NPK у поєднанні з органічними добривами (10 т/га сівозмінної площі у першій ротації) на фоні вапнування повними дозами $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ та CaCO_3 за гідролітичною кислотністю (варіанти 7, 8), а також різноглибинному внесенні CaCO_3 (варіант 11) – 3753 грн/га, – рентабельність становила у середньому 70–75 %. Разом з тим, недосконала нормативно-правова база України не дає можливості науковообґрунтовано здійснювати контроль та регулювання родючості ґрунту. Законопроект «Про агрохімічну паспортизацію земель» завис у владних кабінетах. Запровадження розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, саботується та лобіюється на всіх рівнях виконавчої влади для того, щоб або відтермінувати, або змінити ключові позиції, обґрунтовані наукою у згаданому вище документі. Контроль за динамікою родючості відсутній! Тому, тільки застосування штрафних санкцій до землекористувача, що експлуатує сільгоспугіддя із втратою початкової родючості, аж до відчуження землі на користь ефективнішого землекористувача може вирішити проблему правильного застосування систем землеробства і збереження ґрунтів від втрати родючості та забезпечення продуктами харчування населення України й одночасним зростанням експортного потенціалу держави на ринку аграрної продукції.

Література

1. Соколовський А.Н. Известкование в Германии / А.Н. Соколовский // Известкование почвы в связи с внесением удобрений// Сб., – М.: 1919, – С.17–28.
 2. Ткаченко М.А. Кислотність сірого лісового ґрунту при застосуванні на добриво нетоварної продукції рослинництва / М.А. Ткаченко // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН» (Вип. 3, 4) – К.: ВП «Едельвейс», 2011. – С. 3–8.
 3. Ткаченко М.А. Вплив повторного вапнування на вміст рухомого алюмінію у сірому лісовому ґрунті / М.А. Ткаченко // Вапнування та відтворення родючості ґрунтів в сучасних господарсько-економічних умовах: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. 25 липня 2012 р. – Рівне: Свиначук Р.В., 2012. – С.14–17.
- (Ознайомитися з науковими розробками ННЦ «Інститут землеробства НААН», щодо оцінки якісного стану ґрунтового покриву, визначення необхідності проведення заходів щодо поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту та впровадження інноваційних технологій хімічної меліорації з метою ефективного використання сільськогосподарських угідь можна на <http://zemlerobstvo.com>).

УДК 63.002.2:504

**АГРОЕКОЛОГІЧНА НАУКА – ОСНОВА БІОБЕЗПЕКИ АГРАРНОГО
ВИРОБНИЦТВА**

О.І. Фурдичко, д.е.н.

Інститут агроєкології і природокористування НААН

E-mail: agroecologynaan@gmail.com

Завдання і виклики ХХІ століття поставили перед нашою агроєкологічною наукою нові вимоги. З упевненістю можна констатувати, що належний рівень здоров'я та повноцінне життя нашого народу неможливе без урахування екологічної складової у будь-якій сфері діяльності людини і, зокрема, у аграрному виробництві. На сучасному етапі екологічна безпека поряд з техногенною, економічною, інформаційною розглядається як один із важливих складових елементів національної безпеки держави. Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» визначено, що екологічна безпека – це такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей.

Сільськогосподарське виробництво і навколишнє природне середовище створюють потужний вплив один на одного. У всьому ланцюгу виробництва продовольства відбуваються процеси, які можуть негативно впливати на наше довкілля і, отже, прямо або побічно на здоров'я та розвиток людини. Сільськогосподарське виробництво є інтенсивним джерелом виділення парникових газів (ПГ) та аміаку. Основними джерелами викидів у атмосферу у сільському господарстві є: емісія N_2O (оксид азоту-1) з ґрунту, що викликається головним чином внесенням азотних добрив; при веденні тваринництва – викиди аміаку (NH_3), метану (CH_4) і N_2O що утворюються в процесі кишкової ферментації та в результаті прибирання, зберігання і використання гною.

Агроєкологічною наукою доведено, що пестициди впливають на навколишнє природне середовище та екосистеми призводячи до зменшення кількості біорізноманіття. Крім того, пестициди можуть негативно впливати на здоров'я людей як в результаті прямого, так і опосередкованого впливу, наприклад, через надходження їх залишків з сільськогосподарською продукцією та питною водою. Виходячи з вищезазначеного, сільськогосподарське виробництво вимагає системних спостережень за природними ресурсами агросфери, комплексного оцінювання їх стану, розроблення еколого-економічних механізмів реалізації збалансованого розвитку агропромислового виробництва, землекористування і сільських територій.

Інститут агроєкології і природокористування НААН – провідна в Україні науково-дослідна установа з питань визначення наукових засад державної політики в галузі агроєкології, раціонального природокористування та охорони навколишнього природного середовища. Усі наукові програми Інституту спрямовано на розв'язання екологічних проблем щодо уникнення негативного

впливу сільськогосподарської діяльності на навколишнє природне середовище і людину, розроблення комплексу відповідних заходів, які зможуть забезпечити раціональне використання і охорону природних ресурсів, екологічний баланс на різних рівнях організації агроєкосистем, збереження здоров'я людини, збалансований розвиток соціально-економічного потенціалу сільських територій. За підтримки Президії НААН сформовано дослідну мережу Інституту: підпорядковано Дослідну станцію лікарських рослин (Полтавська обл.), Сквиську дослідну станцію органічних технологій, та створено в мережі Інституту ДП «Південний науково-виробничий агроєкологічний центр» (Херсонська обл.) і Поліський центр агроєкології та адаптації аграрного виробництва до змін клімату (Рівненська обл.). Інститут як головна установа продовжує координувати роботу Науково-методичного центру «Агроєкологія» з виконання програм наукових досліджень НААН: «Науково-практичне обґрунтування сталого розвитку агроєкосистем України» (2006–2010 роки), «Екологічна безпека агропромислового виробництва» (2011–2015 роки), «Еколого-економічні засади збалансованого розвитку агропромислового виробництва, землекористування і сільських територій» (2011–2015 рр.). З цією метою колектив Інституту здійснює комплексні дослідження у всіх природно-кліматичних зонах України щодо агроєкологічного моніторингу, у т.ч. засобами ДЗЗ, біобезпеки, еколого-економічного оцінювання ресурсів агросфери, вивчення екологічного стану земель спеціального призначення (спеціальні сировинні зони, сільські території, природно-заповідні території у структурі Пан'європейської екомережі), наукового забезпечення практики аграрного виробництва на радіаційно забруднених територіях та територіях, що зазнали техногенного впливу, ефективного управління водними, земельними, біологічними ресурсами, екологічної експертизи тощо. Розвиваються наукові дослідження з природокористування на засадах збалансованого розвитку. Розроблено Концепцію управління агроландшафтами, спрямовану на відновлення стабільності порушених агроландшафтів України; збереження та відтворення природно-ресурсного потенціалу агроландшафтів, біотичного та ландшафтного різноманіття; створення сприятливих умов для ведення сільського господарства та проживання людей. Розроблено наукові основи формування лісової генетичної компоненти в агроєкосистемах України та підготовлено низку рекомендацій для різних природно-кліматичних зон щодо формування лісової компоненти за ландшафтно-екологічним принципом. Здійснено науково-теоретичне обґрунтування та розроблено методологічні, нормативно-правові і організаційні засади переходу до збалансованого розвитку ландшафтних екосистем. Продовжується розроблення засад системної гармонізації соціальних, економічних та природоохоронних пріоритетів природокористування в агроландшафтах України. Активно розвивається в Інституті науковий напрям «економіка природокористування в агросфері», в межах якого здійснюються дослідження з розроблення теоретико-методологічних підходів до еколого-економічного оцінювання природних ресурсів; обґрунтування економічних засад формування екологічно безпечних

механізмів природокористування; методичних підходів до організації сільськогосподарського землекористування з урахуванням природоохоронних вимог, екологічного менеджменту. За результатами досліджень розроблено методiku еколого-економічного оцінювання впливу сільськогосподарської діяльності на стан земельних ресурсів агросфери, запропоновано економіко-екологічний підхід до формування системи екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування. Розроблено Концепцію збалансованого землекористування в сільськогосподарському виробництві, Концепцію переходу до еколого-економічного управління аграрним виробництвом та методiku формування економічного механізму екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування. Для своєчасного виявлення негативних тенденцій в агроекосистемах продовжується робота зі створення системи постійного екологічного моніторингу стану агроекосистем, у т.ч. із використанням методів дистанційного зондування Землі. Розроблено концепцію науково-технічної програми «Моніторинг агресурсів, прогнозування їх стану з метою забезпечення конкурентоспроможності АПК та продовольчої безпеки України (Агрокосмос)». Для виконання зобов'язань Конвенції ООН про зміну клімату, підписаних Україною у 1992 році, розроблено Концепцію програми «Національна система обліку емісії парникових газів внаслідок сільськогосподарської діяльності» відповідно до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу.

Продовжуються дослідження зі створення спеціальних сировинних зон для отримання високоякісної і безпечної сільськогосподарської продукції відповідно до міжнародних нормативних документів, директив, регламентів та постанов ЄС, з урахуванням вимог системи НАССР. Розроблено науково-методичні підходи до експлуатації спеціальних сировинних зон та процедуру екологічного аудиту, яка враховує основні чинники, що можуть негативно впливати на якість сільськогосподарської продукції та стан навколишнього природного середовища і спосіб визначення відповідності земель сільськогосподарського призначення вимогам до спеціальних сировинних зон для виробництва сировини для дитячого харчування.

У співпраці з С.С. Антонцем, А.С. Антонєць і В.М. Писаренком створюється перший на теренах України Національний науково-освітній центр (ННОЦ) «Органічне виробництво Семена Антонця», який своєю діяльністю буде сприяти поширенню знань і вітчизняного досвіду з ведення органічного виробництва, агроекології, раціонального використання агресурсів, сертифікації продукції відповідно до вимог ЄС з метою підвищення якості та безпечності продукції, а також експортного потенціалу АПК України.

Інститут залишається єдиною науковою установою в системі Національної академії аграрних наук України, що здійснює комплексні радіоекологічні дослідження на забруднених територіях унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. За результатами багаторічних досліджень визначено критичні екосистеми для населених пунктів радіаційно забруднених територій в умовах Українського Полісся, побудовано відповідні картограми, досліджено

формування основних ланцюгів міграції радіонуклідів, які визначають дозове навантаження на населення. Разом з Міністерством надзвичайних ситуацій України розроблено рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення територій.

Для агроекологічного оцінювання засобів хімізації сформовано наукові основи агроекологічного моніторингу територій, забруднених стійкими органічними забруднювачами, розроблено методи усунення їх негативного впливу на довкілля та технології ремедіації забруднених ґрунтів, які неодноразово доповідались на міжнародних форумах і симпозіумах та схвалені міжнародною науковою спільнотою. В Інституті проводяться дослідження з відновлення забруднених ґрунтів і повернення їх у сільськогосподарське виробництво. Для цього сформовано науково-методичні підходи до використання відновлених територій у процесі сільськогосподарської діяльності, розроблено математичну модель оцінювання ситуаційного ризику, спричиненого пестицидним забрудненням. Для створення екологічно безпечних агротехнологій вченими Інституту розроблено способи отримання комплексних біологічних препаратів для поліпшення живлення сільськогосподарських рослин і захисту від фітопатогенів та технології щодо їх застосування під основні сільськогосподарські культури.

Інститут агроекології і природокористування входить до Європейської технологічної платформи «Їжа для життя», концепція якої полягає в управлінні харчовим ланцюгом для підвищення якості життя суспільства. На основі проведених комплексних досліджень вченими Інституту у 2010 році розроблено Концептуальну модель екологічного ланцюга (рис. 1).



Рисунок 1 – Концептуальна модель екологічного ланцюга (Фурдичко О.І., 2010).

Отже, Інститут агроекології і природокористування НААН у сучасних складних екологічних та економічних умовах визначає стратегію розвитку аграрного виробництва, спрямовану на збереження і відтворення ґрунтових,

водних і біологічних ресурсів, охорону навколишнього природного середовища та забезпечення людей високоякісними і безпечними продуктами харчування.

УДК 631.5:631.1(477)

**АГРОХІМІЧНА СЛУЖБА УКРАЇНИ:
СТВОРЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

І.П. Яцук, к.н. держ. упр., В.М. Панасенко, к.с.-г.н.

Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України»

Створення агрохімічної служби було продиктовано вимогами часу, зокрема, розвитком науково-технічного прогресу в сільському господарстві. Світовий досвід свідчив, що застосування агрохімікатів є основним фактором підвищення ефективності землеробства. У XIX столітті західноєвропейські країни почали активно розвивати агрохімічне обслуговування землеробства. Наприклад, у Польщі 1858 року засновано лабораторію Агрохімічної спільноти Польщі, 1861 – Велику польську агрохімічно-експериментальну станцію, 1886 – станцію тестування меліорації та сільськогосподарських експериментів, 1945 року – агрохімічні станції у Познані, Вроцлаві і Аніні. Після рішення у 1954 році про здійснення агрохімічного аналізу ґрунтів на всій території країни створено агрохімічні станції у всіх воєводствах, які й існують до тепер [1]. У Німеччині (НДР) з 1952 року зональні науково-дослідні інститути почали проводити систематичне обстеження ґрунтів з метою правильного регулювання поживного режиму ґрунтів [2].

Відповідно до світових тенденцій на теренах колишнього Радянського Союзу було взято курс на хімізацію сільськогосподарського виробництва. Високими темпами почала розвиватись хімічна тукова промисловість, будувались заводи і комбінати по виробництву мінеральних добрив, розроблялися нові машини для їх внесення. Але цього було замало. Стан агрохімічного обслуговування колгоспів і радгоспів не відповідав завданням широкої хімізації сільського господарства, використання мінеральних добрив та інших агрохімікатів застосовувалися незадовільно, майже не враховувалися ґрунтово-кліматичні умови і особливості сільськогосподарських культур, спостерігалися великі втрати добрив при їх перевезенні, зберіганні і внесенні у ґрунт. Тому виникла необхідність належного наукового агрохімічного супроводу галузі і відповіддю на цю потребу стало створення агрохімічної служби. Таке рішення у квітні 1964 року прийнято постановою Ради Міністрів колишнього Союзу РСР (№ 319). На її виконання 23 липня 1964 року прийнято відповідну постанову Ради Міністрів Української РСР (№ 749), якою передбачалося створення в Україні єдиної державної агрохімічної служби шляхом організації сітки зональних агрохімічних лабораторій. На них покладалися завдання: проведення масових аналізів ґрунтів, добрив, рослин і кормів, складання агрохімічних картограм земель колгоспів і радгоспів та разом з науковими установами розроблення рекомендацій по раціональному використанню добрив.

Зональні лабораторії створювали при обласних сільськогосподарських дослідних станціях, науково-дослідних інститутах і сільськогосподарських вищих учбових закладах. Керівництво роботою зональних лабораторій було покладено на новостворений Відділ хімізації сільського господарства Мінсільхоза України. Для методичного забезпечення, контролю за якістю аналітичних вимірювань створено Центральну контрольну агрохімічну лабораторію, яка потім перетворилася в Центральний інститут агрохімічних досліджень (ЦІНАО).

Перші роки роботи лабораторій були дуже складними. Приміщення, які виділялися, були зовсім не облаштовані для проведення лабораторних аналізів, відібрані проби ґрунту доводилося сушити на горищах, розмелювати у підвалах, а мити посуд у побутових ємкостях (фото 1). Замість лабораторного посуду на перших порах використовували звичайний скляний посуд, витяжки не було, пари оцтової кислоти наповнювали приміщення [3].



Фото1 – Аналітична група Донецької зональної агрохімічної лабораторії, 1965 рік.

Ще одна проблема, з якою зіткнулися новостворені зональні лабораторії, це – відсутність методик досліджень, теоретичних знань і практичних навиків. У стислі строки вивчали спеціальну літературу, проводили навичок. Перший відбір проб ґрунту здійснено восени 1964 року, яка видалася холодною і дощовою. Ґрунтознавцям доводилося жити в приміщеннях клубів, контор та

інших нежитлових приміщеннях. Але ентузіазм новостворених колективів та розуміння важливості своєї роботи рухав справу вперед.

Протягом п'яти років після створення агрохімічної служби для зональних лабораторій було побудовано нові просторі приміщення, закуплено прилади, меблі, що дозволило значно поліпшити умови праці, впровадити поточні лінії визначення основних елементів живлення в ґрунтах, значно збільшити об'єми виконання аналітичних робіт, підвищити продуктивність праці.

У складі зональних лабораторій також працювала група районних агрохіміків, завдання яких полягало в здійсненні в районах належного контролю за правильним обліком, збереженням, використанням та списанням органічних і мінеральних добрив та пестицидів. Крім того, проводили і наукові дослідження з вивчення найбільш оптимальних доз мінеральних добрив під основні сільськогосподарські культури. Результати цих досліджень узагальнювались і направлялись в ЦІНАО, а також впроваджувались в систему удобрення сільськогосподарських культур. Районні агрохіміки були зв'язуючою ланкою між зональними агрохімічними лабораторіями і виробництвом.

У перші роки досліджень визначали лише три показники родючості ґрунту: рН, вміст рухомих сполук фосфору і калію. На основі агрохімічних обстежень за цими показниками для господарств області почали розробляти і впроваджувати «План внесення добрив». Це були перші науково обґрунтовані системи удобрення, що впроваджувались у сільськогосподарському виробництві.

1975 року в зональних агрохімічних лабораторіях створили радіолого-токсикологічні (відділи) підрозділи, а 1978 – заклали контрольні ділянки на основних типах ґрунтів для вивчення факторів впливу на перехід радіонуклідів з ґрунту в рослини та зміни агрохімічних показників ґрунту. Їх кількість з часом збільшувалася, особливо після аварії на ЧАЕС.

У 1975–1976 роках у структурі зональних агрохімічних лабораторій почали з'являтися нові відділи з виготовлення проектно-кошторисної документації на хімічну меліорацію. Розширювався перелік показників стану ґрунту, освоювались нові методи.

З кожним роком нарощувалися обсяги внесення добрив, хімічної меліорації, відповідно і зростали обсяги робіт в лабораторіях.

Протягом 50-ти років агрохімічна служба зазнала не однієї реорганізації, які на вимоги часу і розвитку сільського господарства, ставили перед собою завдання удосконалити та підвищити ефективність роботи агрохімічної служби. Так у 1979 році створено Республіканське виробничо-наукове об'єднання по агрохімічному обслуговуванню сільського господарства «Укрсільхозхімія», куди ввійшли зональні агрохімічні лабораторії. У 1991 році його перетворено в Республіканську асоціацію по підвищенню родючості ґрунтів та захисту рослин «Укрґрунтозахист», у 1992 році реформовано в Українське державне об'єднання «Украгрохім», 1998 році – в Центральну державну станцію родючості ґрунтів і захисту рослин. У 1999 році роботи по охороні родючості ґрунтів і захисту рослин остаточно були розмежовані шляхом реформування

«Укragрохім» і створення двох окремих установ – Головної державної інспекції захисту рослин та Державного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції. У цей же час проектно-розвідувальні (вишукувальні) станції хімізації сільського господарства АР Крим і областей перетворили на державні проектно-технологічні центри охорони родючості ґрунтів і якості продукції. У 2000 році з метою проведення єдиної науково-технічної політики у сфері охорони та раціонального використання земель сільськогосподарського призначення Кабінет Міністрів України постановив перетворити Державний центр охорони родючості ґрунтів на Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів «Центрдержродючість», який проіснував до 2010 року, після чого його перейменували у Державний науково-технологічний центр охорони родючості ґрунтів. Після реорганізації у 2012 році державних проектно-технологічних центрів охорони родючості ґрунтів і якості продукції АР Крим і областей шляхом приєднання до «Центрдержродючість» і створення відповідних філій, у 2013 році установу перейменовано в Інститут охорони ґрунтів України (ДУ «Держґрунтохорона»), який існує понині.

Основний напрям роботи агрохімічної служби України, яку представляє Інститут, зберігся. Як і раніше, установа продовжує проводити суцільне агрохімічне обстеження ґрунтів, складати агрохімічні картографи забезпеченості ґрунтів елементами живлення, розробляти рекомендації по раціональному застосуванню мінеральних добрив, проводити дослідження якості добрив, рослинницької продукції кормів тощо. Разом з тим, зміни в державній політиці і економіці країни внесли певні корективи в роботу агрохімічної служби.

З набуттям України незалежності, інтеграцією в ринкову економіку, розпаюванням земель, появою приватних форм господарювання, розвитком орендних відносин в землекористуванні у фокусі діяльності агрохімічної служби стало не стільки забезпечення правильного і ефективного застосування мінеральних добрив, скільки проведення державного моніторингу ґрунтів, зокрема, агрохімічної паспортизації земель, як основного заходу з охорони ґрунтів та їх родючості. Цьому передувало прийняття ряду нормативно-правових актів з питань регулювання земельних відносин та охорони ґрунтів, державного моніторингу земель, ґрунтів тощо. У 1993 році з метою державного контролю за використанням земель сільськогосподарського призначення наказом Мінсільгосппрода України затверджено Положення про агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки та його форма. Передбачалося, що за показниками ґрунту, які кожні 5 років повинні оновлюватися в агрохімічному паспорті, готуватимуться висновки про зміну показників і подаватимуться органам державної виконавчої влади для відповідного реагування. Фактично цей наказ почав працювати у 1995 році після видання Указу Президента України «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення». Агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки залишається єдиним юридичним документом, який відображає реальний стан ґрунтів і його зміну в часі та є основою для державного

контролю за використанням земель, який покладено на Державну сільськогосподарську інспекцію України.

За 50 років агрохімічної служби України значно розширився перелік показників, за якими проводиться агрохімічне обстеження і сьогодні включає більше 20 найменувань проти трьох, з яких розпочинала служба. Основні принципи методики агрохімічного обстеження ґрунтів майже не змінилися, але вдосконалилися інструментальна база, методи аналізів, засоби отримання, зберігання та аналізування даних. У 2013 році Інститут опублікував розроблену спільно з Національною академією аграрних наук Методику проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, в якій враховано новітні розробки науки і техніки, що забезпечують підвищення точності, оперативності і ефективності обстеження ґрунтів.

Починаючи з 1964 року проведено 9 турів агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь, з яких три останні (VII, VIII і IX) з видачею агрохімічних паспортів. Кожного року фахівці служби обстежують близько 5 млн. гектарів земель, при цьому відбирають більше 500 тис. проб ґрунту, проводять 2,3 млн. аналізів, виготовляють близько 100 тис. агрохімічних паспортів. Однак, у зв'язку з появою приватних форм господарювання і недосконалістю нормативно-правових актів щодо забезпечення обов'язковості проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарськими підприємствами, з'явилася тенденція зменшення площі обстеження, землекористувачі не завжди усвідомлюють необхідність охорони ґрунтів та моніторингу їх стану. При цьому результати агрохімічних обстежень свідчать про погіршення показників родючості ґрунтів. Зокрема, спостерігається зменшення вмісту в ґрунтах гумусу, рухомих сполук фосфору, калію, спостерігається збільшення площ з кислотою і лужною реакцією ґрунтового розчину, посилення процесів фізичної деградації.

За результатами агрохімічного обстеження служба формує унікальну за періодичністю, обсягами обстеження та спектром показників базу даних про стан ґрунтів. Згідно з методикою, інформація про стан ґрунту формується починаючи від елементарної ділянки і завершуючи узагальненням в цілому по державі. На кожному адміністративно-територіальному рівні ця інформація є необхідною підставою прийняття правильних ефективних управлінських рішень в землекористуванні.

Після півстолітнього існування агрохімічної служби постає питання її подальшого розвитку і місця в аграрному секторі держави. Для їх визначення необхідно виходити з існуючої проблематики і потреб сільського господарства та напрямів його розвитку. Стосовно ґрунтів однозначно можна сказати, що вкрай актуальним залишається питання їх захисту від деградації, яку викликає сучасне землекористування в Україні. Споживацький підхід до ґрунтів, спрямований на отримання високих врожаїв за рахунок переважно природної родючості ґрунту і з мінімальними затратами, панує на широких просторах України. Перелік порушень законів землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур за для короткочасної вигоди не зменшується.

Продовжують зникати лісополоси, обробляння схилів крутизною вище 7°, порушуються сівозміни, поширюється монокультура, ігнорується хімічна меліорація, потреба ґрунту в органічних добривах, вносяться переважно азотні добрива не дотримуючись науково обґрунтованого співвідношення NPK і т.д., що неминуче призводить до посилення деградації ґрунтів, зниження їх родючості, а відтак, продовольчої безпеки держави. Тому, питання державного контролю за станом ґрунтів та їх охорона є і найближчим часом залишатимуться одними з головних в аграрній політиці України. Держава повинна продовжувати і удосконалювати моніторинг ґрунтів, зокрема агрохімічне обстеження, як основу державного контролю їх стану.

Звичайно, що поряд з цим необхідно удосконалювати законодавчу базу, зокрема, є необхідність в прийнятті нормативно-правових актів для запровадження критеріїв деградації ґрунтів, методик визначення деградації, відповідальності за нанесення шкоди ґрунтам, а також механізмів державної підтримки охорони ґрунтів тощо. Останні роки Інститут охорони ґрунтів України активно працює в цьому напрямі і вбачає його невід’ємною частиною своєї майбутньої діяльності.

Крім того, робота Інституту повинна не лише задовольняти потреби державних органів влади у сфері охорони ґрунтів, а й стати максимально корисною для сільськогосподарських товаровиробників надаючи належний супровід в питаннях використання та збереження земельних ресурсів. Важливим є надання консультування, дорадчих послуг та інших видів просвітницької діяльності, які б доносили до аграріїв інформацію про важливість і вигідність раціонального і ґрунтоохоронного землекористування та пропонували до впровадження конкретні заходи. Найкращим виявом цього є бережливе ставлення людини до природних ресурсів, у тому числі ґрунтів, що зумовлено не заборонаю закону, а сумлінням і усвідомленням необхідності охорони ґрунтів та їх родючості для сьогоdnішнього і прийдешніх поколінь. На формування саме такої свідомості суспільства необхідно спрямовувати діяльність Інституту в цій сфері.

Важливим напрямом роботи Інституту залишається обслуговування господарств у сфері застосування добрив, адже наукове та економічне обґрунтування їх застосування можливе лише з урахуванням результатів агрохімічного обстеження ґрунтів. Підготовка відповідних рекомендацій і впровадження їх у виробництво є важливим заходом для забезпечення ефективної роботи господарства та збереження родючості ґрунтів.

Широкого розвитку набуває агрохімічне обстеження для точного землеробства, в основі якого лежить оцінка просторово-часової неоднорідності сільськогосподарських полів. Цей напрям роботи є перспективним для ДУ «Держґрунтоохорона» і заслуговує на належну увагу. Впровадження точного землеробства, особливо на територіях з високою строкатістю ґрунтового покриву, забезпечує економічну політику в господарствах і екологічно збалансоване землекористування.

Велику роль у розвитку Інституту повинно відіграти впровадження в агрохімічне обстеження досягнень науки і техніки в галузі інформаційних технологій, які дозволяють перейти на якісно новий рівень обстеження ґрунтів. Зокрема Інститутом розпочато роботу над удосконаленням бази даних якісного стану ґрунтів України з використанням ГІС-технологій. Ще одним кроком має стати забезпечення відбору проб ґрунту в постійних точках шляхом їх прив'язки до системи координат приладами геопозиціонування, що дозволить значно підвищити точність визначення часових змін показників ґрунту. Ці інновації також є невід'ємною частиною агрохімічного обстеження в точному землеробстві.

Не останню роль в перспективних напрямках розвитку ДУ «Держґрунтохорона» займає органічне землеробство, яке передбачає особливі умови для вирощування органічної продукції, в тому числі це стосується якісного стану ґрунтів.

Отже, агрохімічна служба, в особі державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», продовжує відігравати важливу роль в аграрному секторі держави, зокрема у сфері охорони ґрунтів України. Моніторинг ґрунтів, який вона проводить, залишається основним інструментом для реалізації державного контролю за використанням земель, а агрохімічне обслуговування господарств повинне сприяти забезпеченню охорони ґрунтів та їх родючості, раціональному їх використанню та ефективному виробництву. Для підвищення ефективності агрохімічного обстеження ґрунтів необхідно удосконалювати інструментарій шляхом впровадження інновацій у сфері науки і техніки.

Література

1. Agrochemical Stations in support of agriculture / M. Boguszewska, Z. Kamiński, W. Lipiński, E. Poznański, M. Tokarz. – Kraków, Skleniarz. – P. 32.
2. Клычников В.М. Агрохимическая служба в сельском хозяйстве. – М. Колос, 1964. – 183 с.
3. Історія та досягнення агрохімічної служби Донецької області. – Донецьк, 2007. – 47 с.

СЕКЦІЯ 1
«ГРУНТОЗНАВСТВО»

УДК 631.43

**УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПОТОКІВ ПРЕФЕРЕНЦІЙНОГО
ТРАНСПОРТУ ВОЛОГИ ТА РОЗЧИНІВ У ЧОРНОЗЕМАХ**

О.М. Бігун, к.с.-г.н.

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: oksana_bigun@ukr.net

Закономірності переміщення вологи у ґрунті та чинники, що впливають на її перерозподіл у профілі ґрунту, були предметом досліджень багатьох учених. Особливості переміщення вологи залежно від будови ґрунту та умов його зволоженості викладено у фундаментальних працях І.І. Судніцина, О.А. Роде, В.П. Гордієнка. Саме цими дослідниками узагальнено результати численних польових та лабораторних експериментів та висвітлено класичні уявлення про енергетику ґрунтової вологи, закономірності її переміщення та утримання ґрунтом.

Добре відомо, волога, що поступає на поверхню структурного ґрунту одночасно переміщується у профілі як грубими макропустотами (макропорами та тріщинами), так і тонкими міжагрегатними капілярами. Перший тип переміщення вологи – грубими макропорами та тріщинами – називають інфлюкцією. Вода, що потрапляє у макропори швидко проникає вглиб ґрунту, створюючи неоднорідний язиковатий фронт змочування складної форми. Просочування вологи тонкими міжагрегатними порами (інфільтраційний тип переміщення вологи) проходить значно повільніше, ґрунтова товща за такого типу переміщення рівномірно (на однакову глибину) промочується та насичується вологою.

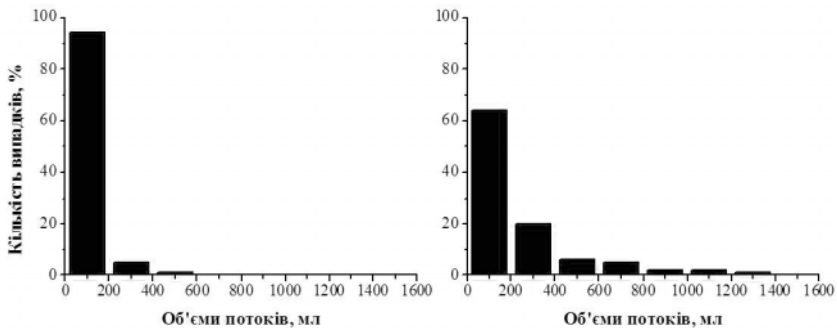
Варто зауважити, існування інфлюкційного (за Г.М. Висоцьким) або преференційного (за Дж. Боума) транспорту вологи у ґрунті, переважання цього типу переміщення вологи у річному циклі водного режиму ґрунту несе певну загрозу навколишньому середовищу. Адже, як доводять численні польові експерименти [1–3], саме швидкими преференційними потоками за межі профілю ґрунту виносяться значні об'єми вологи, що подається або надходить на його поверхню, а з нею і значні концентрації різних хімічних речовин, що використовуються в сільському господарстві (добрива та пестициди). На жаль, причини формування преференційних шляхів переміщення вологи у ґрунтах досі не визначено.

Польові вимірювання об'ємів та кількості преференційних потоків проведено на чорноземі типовому важкосуглинковому різного варіанту використання (переліг та рілля) на території дослідного господарства «Комунар» ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» Харківської області Харківського району. Для дослідження процесу інфільтрації вологи через профіль ґрунту використано лізіметр з диференційованою приймальною

поверхнею [4]. Конструкція лізіметру дозволяє детальніше прослідкувати за просторовим переміщенням гравітаційної вологи під час заливання поверхні ґрунту.

За допомогою проведених польових досліджень встановлено, що передумовою формування потоків преференційного транспорту у профілі чорнозему є наявність напору рідини на поверхні ґрунту. Збільшення напору рідини з 4 до 12,5 см зумовлювало збільшення глибини поширення та об'ємів потоків преференційного транспорту у профілі чорнозему.

Порівнювання потоків, що утворюються у профілі чорнозему різного сільськогосподарського використання, засвідчило збільшення кількості грубих потоків у орному варіанті ґрунту (рис. 1). При чому площа поширення потоків при цьому зменшувалась, що є доказом локалізації потоків гравітаційної вологи у грубих порах.



переліг

рілля

Рисунок 1 – Частка преференційних потоків різного об'єму у профілі чорнозему різного сільськогосподарського використання, %.

Причиною утворення локальних зон преференційного транспорту гравітаційної вологи в орному чорноземі є послаблення здатності ґрунту до відновлення оптимальних (модальних) параметрів агрофізичних властивостей під дією об'ємних змін (від процесів зволоження-висушування). Втрата цієї здатності призвела до збільшення вмісту брил у профілі орного ґрунту, зростання частки щільних малопористих (консолідованих) агрегатів у орному шарі, поширення переущільнення вглиб профілю.

У ході польових модельних експериментів встановлено, що преференційними шляхами переміщення вологи за межі профілю ґрунту переноситься до 41% поданої на поверхню ґрунту рідини. Крім того, разом з преференційними потоками вологи переміщується від 40 до 80 % внесених агрохімікатів [5].

Зважаючи на суттєвий вплив потоків преференційного транспорту вологи на режими ґрунту (особливо водний), є необхідним врахування можливих втрат вологи або речовин, що переміщуються з вологою преференційно. Особливо

важливо проводити планування різних агротехнологій, наприклад, зрошення із врахуванням транзитного переміщення вологи макропорами. Рух вологи і різних речовин преференційними потоками необхідно враховувати у ґрунтах, що знаходяться в сільськогосподарському використанні для попередження різних кризових ситуацій та прогнозу можливості виносу поживних речовин у нижні шари швидкими потоками вологи.

До заходів зменшення кількості та об'ємів преференційних потоків вологи в орних ґрунтах слід віднести заходи оптимізації структурного стану; при поливах – уникати утворення напору поливної води на поверхні ґрунту.

Література

1. Quisenberry V.L. Spatial distribution of water and chloride macropore flow in a well-structured soil / V.L. Quisenberry, R.E. Phillips, J.M. Zeleznik // Science Society of America Journal. – 1994. – vol. 58 (5). – P. 1294 – 1300.
2. Шеин Е.В. Перенос воды и веществ по макропорам в дерново-подзолистой почве / Е.В.Шеин, А.К. Губер, Н.С. Кухарук // Вестник Московского ун-та. Серия 17: Почвоведение. – 1995. – № 2. – С. 22–32.
3. Умарова А.Б. Преимуществовые потоки влаги в почвах: закономерности формирования и значение в функционировании почв/А.Б. Умарова. – М. : ГЕОС, 2011. – 268 с.
4. Дослідження преференційних потоків рідини у чорноземі за допомогою модельного польового експерименту / Т.М. Лактіонова, В.В. Медведєв, Л.Г. Почепцова, В.О. Лізогубов // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2004. – Вип. 65. – С. 62–72.
5. Бігун О.М. Переміщення води та розчинів преференційними потоками у чорноземі типовому / О.М. Бігун // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2008. – Вип. 68. – С. 37–44.

УДК 631.473

РЕЗУЛЬТАТИ МІЖЛАБОРАТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З МЕТРОЛОГІЧНОЇ АТЕСТАЦІЇ ГАЛУЗЕВИХ СТАНДАРТНИХ ЗРАЗКІВ ҐРУНТІВ

Я.В. Бородіна, к.с.-г.н.

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського»

Центр Державної служби стандартних зразків ґрунтів

E-mail: pochva@meta.ua

Центром Державної служби стандартних зразків, створеним при ННЦ «ІГА імені О.Н.Соколовського», з 2011 року проводяться роботи з виготовлення галузевих стандартних зразків (ГСЗ) складу (агрохімічних показників) чорнозему звичайного малогумусного легкоглинистого, чорнозему типового важкосуглинкового та дерново-підзолистого супіщаного ґрунту.

Стандартні зразки (СЗ) складу та властивостей речовин і матеріалів, є необхідною умовою для ефективної діяльності вимірювальних (аналітичних) лабораторій під час виконання вимірювань (аналізування) будь-яких проб. СЗ

широко застосовуються в метрологічній практиці як носії атестованих фізичних властивостей або хімічного складу, що дозволяють довести простежуваність одиниць вимірювання певних характеристик. ГСЗ складу ґрунтів потрібно використовувати у вимірювальних лабораторіях для виготовлення стандартних зразків підприємства (СЗП), які призначені безпосередньо для контролювання якості виконання вимірювань показників, за якими атестовано ці СЗ.

Процедурою, яка, власне, призначена для надання екземплярам виготовлених СЗ статусу засобів вимірювальної техніки, є їх метрологічна атестація.

Чинний в Україні ГОСТ 8.315 [1] встановлює, що для метрологічної атестації допускається використовувати методики атестації, засновані на міжлабораторній атестації згідно з вимогами ДСТУ ГОСТ 8.532 [2]. Міжлабораторна атестація СЗ – метод атестації, який ґрунтується на використанні результатів вимірювань, які виконують кілька лабораторій незалежно, використовуючи один або кілька методів. Ця процедура призначена для того, щоб надійно описати встановлену похибку (або невизначеність) атестованого значення СЗ [3].

У міжлабораторному експерименті взяли участь висококваліфіковані фахівці атестованих агрохімічних лабораторій ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», ДУ «Держґрунтохорона» (колишній Державний науково-технологічний центр охорони родючості ґрунтів), її філій та вимірювальні лабораторії геолого-меліоративних експедицій Державного агентства водних ресурсів України. Всього до проведення міжлабораторного експерименту було залучено 16 лабораторій. Ці лабораторії у повсякденній роботі вимірюють показники ґрунтів, що входять до переліку нормованих метрологічних характеристик ГСЗ, а саме: масову частку P_2O_5 в ґрунті та масову частку K_2O в ґрунті за ДСТУ 4115, рН сольової витяжки за ГОСТ 26483, гідролітичну кислотність за ГОСТ 26212, масову частку вуглецю (С) органічної речовини за ДСТУ 4289, масову частку вуглецю (С) доступної (лабільної) органічної речовини за ДСТУ 4732, масову частку нітратного азоту за ДСТУ 4729, обмінний кальцій та обмінний магній за МВВ 31-497057-007 та ГОСТ 26487.

До лабораторій надіслали по одному екземпляру кожного з трьох ГСЗ, програму та методику атестації (в тому числі форму протоколу вимірювань) і результати визначення агрохімічних показників, виконані у лабораторії інструментальних методів дослідження ґрунтів ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського». Матеріал ГСЗ попередньо підготували, а саме: виконано подрібнення до найбільшого розміру часточок 1 мм та усереднення на спеціально створеному столі, що обертається, доведено прийнятну для ГСЗ однорідність ґрунтового матеріалу.

Від кожної лабораторії-учасниці отримано протоколи результатів атестаційних вимірювань згідно з програмою та методикою атестації ГСЗ. Джерелом інформації про вміст компонента в матеріалі ГСЗ є тільки один середній результат, отриманий від кожної лабораторії-виконавця атестаційного

визначення. Інші дані, які лабораторії долучили до протоколів, використано для попереднього контролю якості виконання вимірювань.

Результати міжлабораторного експерименту обробляли таким чином: розглядали протоколи вимірювань на наявність грубих технічних або аналітичних помилок; апроксимували експериментальні дані за допомогою нормального розподілу (за критерієм Шапіро-Уїлка); розглядали протоколи вимірювань на наявність статистичних помилок (перевірка на наявність викидів за критерієм Граббса) (у разі якщо гіпотезу щодо можливості апроксимувати, експериментальні дані нормальним розподілом можна було прийняти із довірчою ймовірністю 95 %); перевіряли гіпотезу щодо відповідності дисперсії вибірки S_k^2 , яка характеризує відтворюваність середніх результатів, генеральній дисперсії σ_k^2 , яка відповідає нормативам точності атестаційного аналізу; розраховували атестовані значення нормованих метрологічних характеристик та їх похибки (невизначеності), перевірили відповідність цих значень метрологічним вимогам, встановленим у ТЗ.

За результатами міжлабораторного експерименту встановлено, що визначити атестовані значення вмісту масової частки нітратного азоту неможливо через невелику кількість результатів та їх значне розсіяння. Грубих технічних або аналітичних помилок у протоколах, наданих лабораторіями-учасницями, виявлено не було.

Для ряду експериментальних даних, які з довірчою ймовірністю 95 % апроксимуються нормальним розподілом згідно з ДСТУ-Н ISO Guide 35 [4] для обрахунку атестованих значень метрологічних характеристик та їх невизначеностей можна застосовувати дисперсійний аналіз. Для інших вибірок застосовано непараметричний метод (атестовані значення нормованих метрологічних характеристик та їх невизначеності встановлено за медіанами) (ДСТУ ГОСТ 8.532 [2]).

Результати обчислення атестованих значень нормованих метрологічних характеристик та їх невизначеностей методом дисперсійного аналізу (коли це було можливим) та непараметричним методом (за медіаною) (з урахуванням невизначеності від неоднорідності) наведено у табл. 1 та 2.

Розраховані атестовані значення нормованих метрологічних характеристик для ГСЗ чорнозему типового та чорнозему звичайного повністю відповідають технічним вимогам, які містяться у ТЗ. Невизначеності атестованих значень більшості показників також відповідають встановленим вимогам.

Для ГСЗ дерново-підзолистого ґрунту технічним вимогами відповідають лише розраховані значення вмісту масової частки вуглецю доступної (лабільної) органічної речовини та обмінного магнію. Невизначеності більшості показників перевищують встановлені межі.

Таблиця 1 – Метрологічні характеристики галузевих стандартних зразків складу (агрохімічних показників) ґрунтів за результатами дисперсійного аналізу

Нормована метрологічна характеристика	Чорнозем типовий важкосуглинковий		Чорнозем звичайний малогумусний		Дерново-підзолистий супіщаний	
	A ¹⁾	u _A ²⁾	A ¹⁾	u _A ²⁾	A ¹⁾	u _A ²⁾
Масова частка P ₂ O ₅ , млн. ⁻¹ (мг/кг)	розрахувати неможливо		91,95	8,97 (9,76 %)	18,65	4,20 (22,5 %)
Масова частка K ₂ O, млн. ⁻¹ (мг/кг)	розрахувати неможливо		розрахувати неможливо		48,85	8,58 (17,6 %)
pH сольової витяжки, од. pH	5,53	0,21 (3,80 %)	6,99	0,32 (4,58 %)	4,50	0,22 (4,89 %)
Гідролітична кислотність, ммоль/100 г	2,84	0,24 (8,45 %)	0,52	0,05 (9,62 %)	2,03	0,22 (10,8 %)
Масова частка вуглецю (C) органічної речовини, %	2,96	0,23 (7,77 %)	2,76	0,38 (13,8 %)	0,67	0,20 (29,9 %)
Обмінний кальцій, ммоль _{екв} /100 г	розрахувати неможливо		30,9 6	6,11 (19,7 %)	розрахувати неможливо	
Обмінний магній, ммоль _{екв} /100 г	4,52	0,93 (20,6 %)	розрахувати неможливо		розрахувати неможливо	

¹⁾ A – атестоване значення агрохімічного показника;

²⁾ u_A – невизначеність атестованого значення за довірчої ймовірності P=0,95.

Таблиця 2 – Метрологічні характеристики галузевих стандартних зразків складу (агрохімічних показників) ґрунтів, обчислені непараметричним методом

Нормована метрологічна характеристика	Чорнозем типовий важкосуглинковий		Чорнозем звичайний малогумусний		Дерново-підзолистий супіщаний	
	A ¹⁾	Δ _A ²⁾	A ¹⁾	Δ _A ²⁾	A ¹⁾	Δ _A ²⁾
Масова частка P ₂ O ₅ , млн. ⁻¹ (мг/кг)		11,1 (13,1 %)	93,31	7,08 (7,59 %)	8,63	6,77 (36,3 %)
Масова частка K ₂ O, млн. ⁻¹ (мг/кг)	131,64	7,92 (6,02 %)	135,58	6,59 (4,86 %)	48,80	5,99 (12,3 %)
pH сольової витяжки, од. pH	5,51	0,30 (5,44 %)	6,98	0,05 (0,72 %)	4,50	0,56 (12,4 %)
Гідролітична кислотність, ммоль/100 г	3,25	0,29 (8,92 %)	0,54	0,20 (37,0 %)	2,04	0,38 (18,6 %)
Масова частка вуглецю (C) органічної речовини, %	2,95	0,52 (17,6 %)	2,72	0,45 (16,5 %)	0,66	0,26 (39,4 %)
Масова частка вуглецю (C) доступної (лабільної) органічної речовини, %	0,15	0,021 (14,0 %)	0,07	0,03 (42,9 %)	0,17	0,02 (11,8 %)
Обмінний кальцій, ммоль _{екв} /100 г	27,37	3,77 (13,8 %)	28,04	3,67 (13,1 %)	2,41	0,44 (18,3 %)
Обмінний магній, ммоль _{екв} /100 г	4,96	0,47 (9,48 %)	2,77	0,89 (32,1 %)	0,51	0,14 (27,5 %)

¹⁾ A – атестоване значення агрохімічного показника;

²⁾ Δ_A – похибка атестованого значення за довірчої ймовірності P=0,95.

Література

1. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения: ГОСТ 8.315-97 ГСИ. – [Введ. в Украине с 1999-07-01]. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 26 с.
2. Метрологія. Стандартні зразки складу речовин і матеріалів. Міжлабораторна метрологічна атестація. Зміст і порядок проведення робіт: ДСТУ ГОСТ 8.532-2003 (ГОСТ 8.532-2002, IDT). – [Чинний в Україні з 2003-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 14 с.
3. Стандартные образцы в системе обеспечения единства измерений / [Семенко Н.Г., Панева В.И., Лахов В.М.]; под ред. Н.Г.Семенко. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 288 с.
4. Атестація стандартних зразків. Загальні та статистичні принципи: ДСТУ-Н ISO Guide 35:2006 (ISO Guide 35:1989, IDT). – [Чинний в Україні з 2010-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010.

УДК 911.2:631.44.06 (477.81+477.83+477.84)

ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОКАТЕН ҐРУНТІВ ЯК СКЛАДОВОЇ ЧАСТИНИ СТРУКТУРИ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ГОЛОГОРО-КРЕМЕНЕЦЬКОГО ГОРБОГІР'Я

О.В. Гаськевич, к.г.н.

Львівський національний аграрний університет

E-mail: siania2012@ukr.net

Для ефективного використання ґрунтів важливо знати не лише властивості окремих ґрунтових відмін, а й особливості їхнього просторового поширення, що підкреслює актуальність вивчення структури ґрунтового покриву (СґП) окремих територій. СґП характеризує поєднання ґрунтових ареалів різного таксономічного рівня на певній території. Усі зміни, що відбуваються у ґрунтах внаслідок антропогенного використання, відображаються також і у структурі ґрунтового покриву. Відповідно, вивчення СґП дозволяє виявити негативні наслідки антропогенного впливу на ґрунтовий покрив та вдосконалити існуючі проекти землевикористання, підвищивши їхню ґрунтозахисну роль. Важливого значення такі дослідження набувають на територіях тривалого та інтенсивного сільськогосподарського використання, до яких належить Гологоро-Кременецьке горбогір'я.

Гологоро-Кременецьке горбогір'я відзначається своєрідним комплексом природних умов. Досліджувана територія є північним уступом Подільської височини, що відмежовує її від області Малеого Полісся. Його територія характеризується значними абсолютними висотами й асиметричною будовою північного та південного макросхилів. Ґрунтовий покрив сформований як зональними, так і азональними й інтразональними ґрунтами. Понад 60 % площі горбогір'я займають сірі лісові, темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи

опідзолені. Близько 15 % припадає на інтразональні та аazonальні ґрунти (дерново-карбонатні, болотні, торфовища) [1, с. 26]. Попри це, ґрунтовий покрив характеризується значною строкатістю, оскільки ґрунти території належать не лише до різних генетичних типів, а й до різних рядів за ступенем зволоження (автоморфні, напівгідроморфні, гідроморфні), еродованості тощо.

Особливої уваги в контексті посилення неоднорідності та контрастності ґрунтового покриття заслуговує дослідження мікрокатен ґрунтів. До мікрокатен, за визначенням Я.М. Годельмана, належать ґрунтово-географічні одиниці, які характеризуються спрямованою анізотропністю властивостей ґрунтів, що виходить за межі найнижчої таксономічної одиниці ґрунтової класифікації [2, с. 12]. Зміна властивостей ґрунтів у межах мікрокатени відбувається рівномірно на невеликих відстанях, тому виділення елементарних ґрунтових ареалів на цих ділянках є умовним. Мікрокатени, як і елементарні ґрунтові ареали, належать до найнижчого рівня просторової організації ґрунтового покриття.

Виділення мікрокатен ґрунтів у межах Гологоро-Кременецького горбогір'я пов'язане зі значним поширенням процесів водної ерозії, передовсім, лінійної. Високий ступінь розчленування ярково-балковою системою зумовлений переважанням крутих схилів, повсюдним поширенням пухких лесоподібних відкладів, значною кількістю опадів. Дію природних чинників посилює антропогенний, зокрема інтенсивне сільськогосподарське освоєння території. Площа ріллі в окремих районах Гологоро-Кременецького горбогір'я становить 51–76 % усіх сільськогосподарських угідь [1, с. 131]. Середні значення густоти ярково-балкової системи коливаються від 0,1 до 0,5 км/км², максимальні досягають 2,9 км/км², відповідно [3, с. 241]. Власне до форм лінійної ерозії (улоговин стоку, лощин, балок, ярів) приурочені мікрокатени. Дослідження компонентного складу та геометричної будови мікрокатен проводили на ключових ділянках, закладених в межах Гологірського, Вороняківського та Кременецького фізико-географічних районів.

Улоговини стоку та лощини формуються здебільшого у середній та нижній частинах схилів. На кротких схилах вони нерозгалужені, майже паралельні, на довгих схилах набувають деревоподібного вигляду.

При формуванні ґрунтового покриття улоговин і балок на схилах переважають процеси змиву та міграції розчинених речовин, а у днищах – процеси акумуляції змитого дрібнозему. Мікрокатени змитих і намитих ґрунтів Гологоро-Кременецького горбогір'я належать до ерозійно-делювіальних. Вони вирізняються наявністю лінійного центру (талвег днища), від якого до бровки улоговин і балок простежують анізотропність властивостей ґрунтів. До схилів приурочені змиті ґрунти, які належать до того ж генетичного типу, що й ґрунти прилеглих територій – здебільшого це темно-сірі опідзолені, меншою мірою – сірі лісові та чорноземи опідзолені. На ділянках з більшою крутизою та на випуклих частинах схилів поширені сильнозмиті відміни, на виположених та ввігнутих – слабозмиті. У днищах лінійних форм рельєфу за умов змінного делювіального режиму формуються намиті глеюваті ґрунти, які характеризують

значною потужністю та шаруватою будовою профілю. Характеристику властивостей намитих глеюватих ґрунтів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Властивості намитих глеюватих крупнопилувато-легкосуглинкових ґрунтів

Генетичні горизонти	Глибина, см	Вміст фізичної глини, %	рН сольове	рН водне	Гумус, %	Гідролітична кислотність	Сума ввібраних основ	Ступінь насичення основами, %
						ммоль на 100 г ґрунту		
He _{op}	0–30	33,17	6,5	7,0	2,6	2,1	21,5	91,1
He _{n/op}	30–60	35,09	6,5	7,2	3,0	1,8	12,8	87,7
HpGl	60–82	36,32	6,0	7,3	2,0	1,0	9,3	90,3
HPGl	82–110	31,73	6,2	7,3	0,5	0,5	2,2	81,4

За гранулометричним складом намиті глеюваті ґрунти західної та центральної частин горбогір'я – легкосуглинкові, східної – середньосуглинкові. Залежно від гранулометричного складу змінюється вміст гумусу – від 2,0–2,6 % у легкосуглинкових до 3,2 % у середньосуглинкових (див. табл. 1). Реакція ґрунтового розчину верхнього горизонту змінюється від середньокислої до нейтральної.

У межах ключових ділянок мікрокатени змитих і намитих ґрунтів займають від 3,4 до 5,6 % площі, при цьому найбільш розчленованою ерозійними формами рельєфу є центральна частина горбогір'я (табл. 2). Площі їхніх ареалів коливаються у широких межах – від 0,1 до 20 га (статистичне опрацювання показників геометричної будови проведено з використанням ґрунтових карт масштабу 1:10 000). Проте за кількістю переважають мікрокатени невеликого розміру – від 30 до 80 % загальної кількості виділених мікрокатен має розміри менше 3 га. Ступінь диференціації ґрунтових контурів (СДГК) за площею для мікрокатен змитих і намитих ґрунтів усієї території горбогір'я є високим – показник СДГК становить 0,61–0,79.

Як зазначалося вище, улоговини і балки можуть бути лінійними або ж мати деревоподібну форму. Улоговини стоку, які сформувались недавно, мають лінійну симетричну форму, невелику площу та незначний ступінь розчленування контуру. Давніші балки вирізняються розгалуженим асиметричним рисунком, їхні площі, і особливо розчленування меж, збільшуються. Коефіцієнт розчленування (КР) контурів мікрокатен змінюється у широких межах. За середніми величинами показника КР (3,3–3,4) більшість мікрокатен належать до слабдорозчленованих. Мінімальні та максимальні величини КР свідчать про наявність як нерозчленованих, так і сильнорозчленованих контурів.

Таблиця 2 – Характеристика мікрокатен змитих і намитих ґрунтів Гологоро-Кременецького горбогір'я

Фізико-географічний район	% площі ключової ділянки	Площа, га			СДГК	Коефіцієнт розчленування		
		середня	max	min		середній	max	min
Гологірський	3,8	4,3	15,3	1,1	0,67	3,4	8,5	2,1
Вороняківський	5,6	2,6	16,9	0,1	0,79	3,3	12,8	1,1
Кременецький	3,4	9,1	21,8	1,5	0,61	3,3	5,5	1,1

Мікрокатени досліджуваної території межують здебільшого з елементарними ґрунтовими ареалами, інколи – з виходами порід. За ступенем контрастності такі межі є здебільшого різкими, оскільки суміжні ґрунтові ареали часто відрізняються не лише за ступенем змитості, а й за ступенем зволоження та гранулометричним складом. Характерними рисами цих одиниць ґрунтового покриву є тенденції до збільшення площ внаслідок просування верхів'їв по схилах, а також до розгалуження контурів.

Ерозійно-делювіальні мікрокатени Гологоро-Кременецького горбогір'я відіграють значну роль у посиленні контрастності та неоднорідності ґрунтового покриву. Поділяючи монолітні ґрунтові ареали на окремі частини, мікрокатени призводять до збільшення кількості ґрунтових контурів на певній території та до зростання індексу дробності ґрунтового покриву.

Отже, комплекс природних умов Гологоро-Кременецького горбогір'я сприяє значному поширенню лінійних ерозійних форм рельєфу та мікрокатен змитих і намитих ґрунтів, приурочених до них. Ґрунтотворення в межах мікрокатен відбувається в умовах періодичного делювіального режиму. Мікрокатени молодих улоговин мають зазвичай невеликі площі та слабкий ступінь розчленування. Внаслідок поступового збільшення площ та розчленованості мікрокатени зумовлюють зростання строкатості ґрунтового покриву та утруднюють сільськогосподарське використання території. Саме тому важливим є запровадження ґрунтоохоронних заходів як безпосередньо на ділянках мікрокатен, так і на прилеглих територіях. Доцільним є застосування контурно-меліоративної системи землеробства, а території зі значною густотою ярково-балкових систем слід вилучати з інтенсивного сільськогосподарського обробітку.

Література

1. Гаськевич О.В. Структура ґрунтового покриву Гологоро-Кременецького горбогір'я: монографія / О.В. Гаськевич, С.П. Позняк. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 270 с.
2. Годельман Я.М. Неоднородность почвенного покрова и использование земель: монография / Я.М. Годельман. – М.: Наука, 1981. – 200 с.
3. Гусак М. Поширення і динаміка ярів Волинської височини та північного краю Поділля / М. Гусак // Геоморфологічні дослідження в Україні: минуле, сучасне, майбутнє. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – С. 240–242.

УДК 504.53: 631.445.42 (477.54)

**ДОСЛІДИ ГЕОГРАФІЧНОЇ МЕРЕЖІ З ДОБРИВАМИ
НА ЧОРНОЗЕМАХ
І ПРОБЛЕМА СТВОРЕННЯ ЧЕРВОНОЇ КНИГИ ҐРУНТІВ**

М.О. Горін, д.б.н., Г.Ф. Ольховський, к.б.н.

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

E-mail: lukogor@gmail.com

Розпаювавши в кінці минулого століття колгоспи й радгоспи, Україна зробила рішучий крок до ринку земель і водночас зіткнулася з погіршенням екологічного стану свого ґрунтово-земельного ресурсу, яке, як не парадоксально, співпало саме з періодом реформування земельних відносин, торкнувшись передусім земель сільгосппризначення, більше 23 млн. га яких представлено чорноземними еталонами біосферної родючості, які В.В. Докучаєв у свій час порівнював з чистокровним арабським скакуном, загнаним до піни невимілим вершником. Чорноземи є зникаючим типом ґрунтів, який (поряд з торфовищами) В.В. Медведєв і О.В. Клімов пропонують заносити до попередніх списків ще неіснуючої Червоної книги ґрунтів. У Переліку особливо цінних ґрунтів вони виділяють (згідно з концепцією охорони ґрунтової різноманітності) типові, рідкісні, зникаючі, раритетні та інші охоронні категорії ґрунтів, рекомендуючи уточнювати і деталізувати їх у регіональних списках.

Так, у земельному масиві навчгоспу «Докучаєвське» (колишній «Комуніст») є *Дослідне поле* площею 40 га у 6-у полі колишньої західної сівозміни, де в 70–90-х роках ХХ ст. «проводили полевые опыты по схемам Географической сети опытов с удобрениями в учебно-опытном хозяйстве «Коммунист» Харьковского с.-х. института имени В.В. Докучаева на *мощном среднегумусном тяжелосуглинистом чернозёме*» (М.М. Сирий, Г.Ф. Ольховський, С.В. Залізівський). За роки існування Геомережі тут було сформовано високобонітетні окультурені еталони *агрочорноземів типових* (Д.Г. Тихоненко) у складі моніторингових полігонів з дослідження їх екологічного стану і прогнозування напряду еволюції ґрунтових екофункцій (передусім родючості). На *Дослідному полі* за програмою *Географічної мережі дослідів з добривами* доведено, що «минеральные удобрения $N_{60}P_{40}K_{30}$ при внесении под озимую пшеницу по непаровым предшественникам обеспечивали в среднем за 15 лет повышение урожайности на 35–50 %, а за 10 лет (1975–1985) – на 44–66 % при урожае на контроле 30 ц/га; названные дозы были признаны оптимальными под озимую пшеницу для данных условий на основании опытов Госсети». Позитивний вплив мінеральних добрив на якість зерна головної продовольчої культури – пшениці підтверджено достовірним підвищенням проти неудобрених контролів у 2,5 раза вмісту білка і клейковини – на 0,8–2,7 %. Внесення добрив в оптимально-мінімальних дозах $(NPK)_{45}$ забезпечувало отримання з 1 га до 50 радянських рублів чистого доходу при рівні господарської рентабельності 200 %. Внесення вдвічі вищих доз добрив

(NPK)₉₀ дещо зменшувало чистий дохід і рівень рентабельності (до 80 %) при збереженні тенденції підвищення урожайності зерна пшениці на агрохімічно окультурюваних чорноземах. У класичних дослідях Геомережі було доведено, що добрива не порушували співвідношення між головними елементами живлення – корені вміщували 15–21 % поглиненого азоту, 10–15 фосфору і 7–9 % калію. При врожаї зерна 54 ц/га біологічна потреба пшениці в азоті дорівнювала 203, P₂O₅ – 48, K₂O – 212 кг. Зафіксовано відмінності у накопиченні хімічних елементів у зерні проти порядку їх поглинання вегетативними органами пшениці та вмісту у ґрунті. Виявлено однакову послідовність кількості спожитих біогенних елементів у зерні пшениці, вирощеній на голодному контролі та агрохімічно окультуреному (NPK) агрочорноземі. Mg посів перше місце, Ca – друге, наступні місця – Mn, Fe, Zn. Си поступилася своїм місцем Al (не виключено, потрібному злакам). Восьме й дев'яте місця зайняли Sr і Ni (можливо, також біогенні мікроелементи), а останні чотири місця зайняли важкі метали, відповідно Cr, Pb, Co, Cd. З них Co є мікроелементом, а інші важкі метали входять до групи небезпечних забруднювачів ґрунтів, продовольчої продукції, біосфери в цілому. Їх мінімальний вміст у зерні озимої пшениці надає підстави для високих оцінок екобезпеки продовольчої пшеничної продукції, вирощеної на різних агрохімічних фонах чорнозему типового.

Відповідаючи на запитання «Что мы имеем на сегодняшний день?», академік В.Г. Мінеєв (з 1972 р. очолював Геомережу дослідів з добривами) зауважує, що «с 1985 года остановлена реализация программы исследований в Геосети. Нарушены научные связи с учёными регионов, которые установил Д.Н. Прянишников в 20-х годах XX ст. Почти полностью ликвидирована сеть агрохимических научных учреждений. Допущена огромная ошибка в научном обеспечении отечественного земледелия. Поскольку человечество на Земле питается на 95 % за счёт плодородия почвы, а удобрения есть наиболее быстродействующий и эффективный путь его воспроизводства, то ... сейчас и в ближайшей перспективе необходимо развивать творческое научное сотрудничество учёных в области агрохимии, агроэкологии, почвоведения, стараясь достичь былой славы агрохимической науки и решить её фундаментальные и практические проблемы». Наведені міркування підтверджують глобальність завдань, які стоять перед науковцями і практиками аграрного виробництва, і є вагомим аргументом, щоб згадати легендарну Геомережу, до якої були причетні й науковці Харківського СГІ (нині ХНАУ ім. В.В. Докучаєва). Натепер орні чорноземи Харківського агроуніверситету незаконно використовуються некваліфікованими сторонніми особами, що супроводжується зниженням родючості, високий рівень якої у супроводі високих і стабільних, врожаїв вирощуваних рослин забезпечувався застосуванням в свій час саме рекомендованих Геомережею добрив.

На думку авторів немає іншої альтернативи, як відродити натурні експерименти з агрохімічного окультурювання агрочорноземів типових, у т. ч. й на *Дослідному полі* ХНАУ колишньої Географічної мережі дослідів з

добривами, спрямованих на вирішення державницьких за значимістю ґрунтознавчо-агрохімічних та екологічних проблем, зокрема на фундацію Червоної книги ґрунтів та її правове затвердження на державному, обласному рівнях, що, на думку Г.В. Добровольського, є принциповим для реалізації *особливої охорони ґрунтів* як геодерми планети. Донедавна такими були лише *Червоні книги рослин і тварин*. Червоні ж книги зникаючих екосистем та їх *ґрунтових компонентів* в Україні відсутні, що істотно гальмує збереження цих унікальних «витворів» природи через недостатнє усвідомлення державою екологічної значущості існування на планеті Земля усіх дітищ її еволюційного розвитку.

Так, для моніторингу якості ґрунтів і порівняльного аналізу процесів ґрунтогенезу, що відбуваються в цілинних та освоєних (*агроземних* – Д.Г. Тихоненко) землях, на думку В.В. Медведєва, обов'язково потрібно мати *еталонні ґрунти*, що є кінце потрібним для розробки екологізованих систем органічного агровиробництва, орієнтованих на максимальне використання ресурсного потенціалу ґрунтової родючості, який сформовано природними ґрунтоутворювачами, але не може поновлюватися без кооперації з працею людей. Недооцінка ресурсного екопотенціалу природної ґрунтової родючості супроводжується майже повною відсутністю адекватної ґрунтово-екологічної інформації, достовірність якої значно знижується через обмеженість порівнянь *агроземів* з *еталонними цілими ґрунтами*, які в чорноземній зоні Степу та Лісостепу майже не збереглися.

Ці та інші, не менш переконливі, аргументи на користь негайного створення *Червоної книги ґрунтів*, однак викликають і заперечення, оскільки в існуючих заповідниках вже заповідано й відповідні ґрунти. Г.В. Добровольський зауважує, що це дійсно так, але ж ті ґрунти (які дійсно слід неодмінно зберегти) є лише *дефрагментованою* часткою значно ширшого їх розмаїття. Через це багато зникаючих ґрунтів до національної екомережі природно-заповідного фонду не потрапили, бо їх не було внесено до існуючих *Червоних книг*.

Важливі аспекти цієї проблеми, яка постала зовсім недавно, висвітлили Г.В. Добровольський, І.А. Крупеніков, Л.О. Карпачевський, В.В. Медведєв, О.В. Клімов та ін. Для розробки *Червоної книги ґрунтів* доцільно використовувати досвід створення *Червоних книг рослин і тварин* з урахуванням як відомої специфічності природних ґрунтових утворень (різноманітність, композиційна мозаїчність, динамічність), так і коригуючого впливу на них людини. При включенні до *Червоної книги* освоєних / *агроземних* ґрунтів необхідно виявити найменш змінені їх відмінності, екофункціонально наближені до цілинних еталонів (через що вони й потребують охорони). У зв'язку зі значним антропогенним перетворенням природного середовища багато ґрунтів залишилися без *цілинних еталонів*, а *чорноземи* взагалі опинилися в деградаційному полоні, оскільки освоєння європейських регіонів їхнього розповсюдження (Лісостеп, Степ) давно перевищило екологічний оптимум. І це при тому, що повне землеробське освоєння будь-якої

ландшафтної екосистеми гранично мінімізує (до 25 % від можливого максимуму) отримання корисної біопродукції (М.Ф. Реймерс).

Резюмуючи, наголосимо, що проблеми охорони ґрунтів і раціонального землекористування, включаючи створення *Червоної книги ґрунтів*, виходять далеко за межі суто ґрунтозахисних завдань – вони переростають у глобальну проблему стабільного функціонування Біосфери в її коєволюції з Соціумом, оскільки *біогеоценотичні* і *глобальні екофункції ґрунтів* (передусім, природних) є гарантом збереження еволюційно заданих колообігів біогенних елементів та енергії на Землі, без чого життя ускладнюється. Тож є сенс запроваджувати ґрунтово-екологічний моніторинг *природного* та *агроземного* ґрунтогенезу в долинно-ландшафтних, біогеоценотичних та ін. екосистемах, у т.ч. на землях навчгоспу «*Докучаєвське*» та прилеглих господарств, де автори пропонують створити *регіональний ландшафтний парк «Роганський»* з екологічно орієнтованим землекористуванням, розпочавши складання номенклатурного списку для Червоної книги ґрунтів саме з цієї території, зокрема з її дослідних (моніторингових) полігонів, у т.ч. й тих, що належали колись до Географічної мережі дослідів з добривами, які сьогодні конче необхідно реставрувати.

УДК 632.631.52

ГУМУСОВИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ

О.В. Демиденко, к.с.-г.н.

*Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція
ННЦ «Інститут землеробства НААН»*

Недостатнє внесення органічних добрив, відсутність у господарствах гною та його заміна на побічну продукцію, застосування інтенсивних способів обробітку призвели до значного посилення навантаження на гумус у процесі виробництва сільськогосподарської продукції, внаслідок чого різко зросли темпи його мінералізації. Тривожним є те, що процеси дегуміфікації широко охопили екологічно стійкі і надзвичайно цінні в сільськогосподарському виробництві ґрунти як чорноземи типові малогумусні лівобережного Лісостепу України [1,2]. Актуальність питання відтворення гумусу зростає через недостатню компенсацію мінералізаційних втрат органічної речовини в сучасних агроценозах і необхідність подальшого відтворення ґрунтової родючості – найважливішої умови всебічної інтенсифікації сільськогосподарського виробництва[3,4].

У 1995 році (період закінчення внесення 6 т/га гною) уміст загального гумусу в 0–20 см шарі чорнозему становив: за оранки 3,98 %, безполіцевого обробітку – 4,02 %, поверхневого – 3,98 %, а визначення у 2010 році показали (період використання 6 т/га побічної продукції), що уміст гумусу за оранки знизився на 0,13 %, за безполіцевого обробітку – на 0,10 %, а за поверхневого – на 0,09 %. Відносно початку досліджень уміст гумусу за оранки знизився на 0,11 %, за безполіцевого обробітку зріс на 0,06 %, а за поверхневого – 0,17 %. В шарі ґрунту 20–40 см уміст загального гумусу в 2010 році за оранки та

безполицевого обробітку зріс на 0,02 і 0,01 % (уміст в 1995 році 3,73 %, 3,74 % та 3,42 % відповідно). У порівнянні з 1976 роком (І.П. Бойко [5]) уміст гумусу зріс на 0,13 % та 0,10 % за оранки і безполицевим обробітком та зменшився на 0,15 % за поверхневого обробітку (рис. 1).

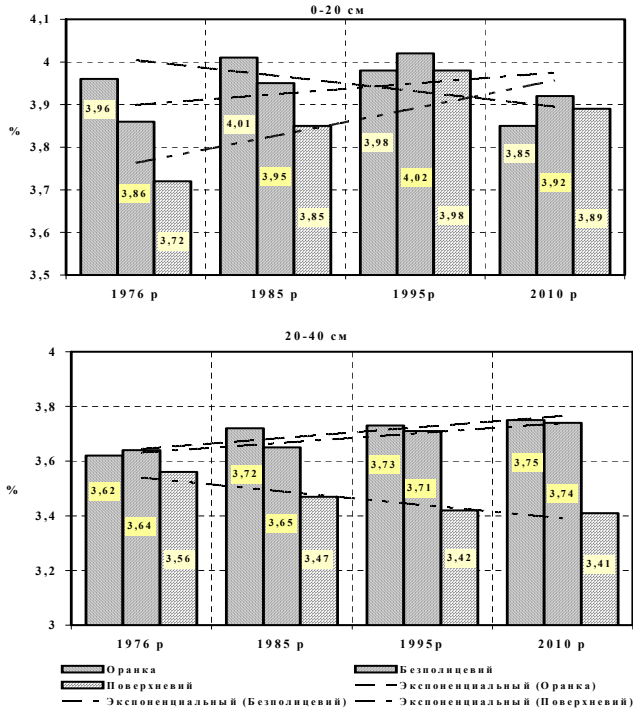


Рисунок 1 – Динаміка загального гумусу залежно від способу обробітку чорнозему типового малогумусного в 5-ти пільній зерно-просапній сівозміні: до 1995 року 6 т/га гною+ $N_{56}P_{52}K_{64}$; 1996–2010 рр. – 7 т/га солома + $N_{64}P_{64}K_{81}$; НІР_{0,05}: 0–20 см – 0,056 %, 20–40 см – 0,045 %; 0–40 см – 0,03%.

За 1995-2010 роки в шарі ґрунту 0–40 см уміст гумусу знизився на 0,04–0,06 % незалежно від способу обробітку, а відносно початку досліджень уміст гумусу зріс на 0,01 %, 0,08 %, 0,01 % відповідно до обробітків. За систематичного виконання поверхневого обробітку впродовж 34 років відбувається процес диференціації у накопиченні: в 0–20 см шарі чорнозему гумус накопичувався 0,005 % за рік, тоді як у шарі ґрунту 20–40 см уміст гумусу зменшується на 0,004 % за рік, а різниця умісту гумусу між 0–20 та 20–40 см шарами ґрунту в 2010 році склала 0,48 % або була меншою на 115 %. За безполицевого обробітку та оранки подібне явище не спостерігалось.

Довготривале застосування безполицевого обробітку найбільшою мірою приводить до підвищення співвідношення $C_{ГК}:C_{Фк}$, що зумовлено застосуванням

органічних добрив і зростанням гуміфікації рослинних решток побічної продукції. За даними П.І.Бойко [6] співвідношення $C_{гк}$ до $C_{фк}$ у цьому досліді в 1994 році за оранки становило 1,18–1,24, за безполицевого обробітку – 1,18–1,32, а за поверхневого – 1,15–1,28 та 1,21, 1,27, 1,22 відповідно до обробітків для 0–30 см шару ґрунту. У 2010 році співвідношення $C_{гк}$ до $C_{фк}$ зросло: за оранки в 1,37; за безполицевого обробітку – в 1,43; за поверхневого обробітку – у 1,41 рази, що свідчить про формування кращих умов гуміфікації за безполицевих обробітків коли відбувається суттєве поліпшення ґрунтового і фракційного складу гумусу.

Оцінка умісту лабільного біоактивного гумусу фракцій ФК-1а, ФК-1, ГК-1 показала, що під впливом систематичного безполицевого обробітку в 0–30 см шарі ґрунту їх утворилося менше на 113 % порівняно з оранкою та поверхневим обробітком. Уміст фракцій стабільного біоактивного гумусу (ГК-2, ФК-2) під впливом безполицевого та поверхневого обробітків зріс на 104–106 %, а у шарі ґрунту 20–30 см за поверхневого обробітку на 106 %.

За систематичної оранки в 0–30 см шарі ґрунту значення показник відносної рухомості гумусу (Пг) було в 1,19 за безполицевого та в 1,09 рази вищим за поверхневого обробітку. Пошарова оцінка показала, що в 0–10 см шарі ґрунту величина Пг за оранки була в 1,4 рази, у шарі ґрунту 10–20 см – у 1,18 рази вищою порівняно з систематичним безполицевим обробітком, а порівняно з поверхневим обробітком у шарі ґрунту 20–30 см у 1,19 рази. Пг засвідчує, що за глибокого безполицевого обробітку відбувається процес залучення фракцій лабільного біоактивного гумусу у фракції стабільного біоактивного гумусу найбільш інтенсивно порівняно з оранкою. За поверхневого обробітку зазначені процеси послаблюються в 0–20 см, а в шарі ґрунту 20–30 см набувають того рівня, як і за безполицевого обробітку.

У дослідженнях [4] встановлено, що за безполицевого обробітку в 0–20 см шарі ґрунту біогенність була найвищою порівняно з оранкою та поверхневим обробітком. Подальші дослідження засвідчили, що між умістом гумусу та рівнем біогенності виявлено пряму сильну кореляцію ($R=+0,82\pm0,03$; $R^2=0,67$). Саме це пояснює найвищий уміст гумусу в 0–20 см шарі ґрунту за безполицевого обробітку: 3,92 %, що вище ніж за оранки на 0,07 %, а за поверхневого обробітку – на 0,03 %. Між рівнем біогенності 0–20 см шару чорнозему та глибиною гуміфікації ($C_{гк}:C_{фк}$) виявлено пряму сильну кореляцію ($R=0,88\pm0,03$, $R^2=0,77$), що пояснює збагачення гумусом та зміну глибини гуміфікації за безполицевого обробітку порівняно з оранкою та безполицевим обробітком. Глибина гуміфікації пов'язана з кількістю мікроорганізмів деструкторів органічних сполук азоту ($R=-0,97\pm0,03$) та мікроорганізмів асимільаторів мінеральних сполук азоту ($R=0,98\pm0,01$) та умістом сполук азоту, що легкогідролізуються ($R=0,95\pm0,02$).

Висновки

1. В умовах довгострокового виконання безполицевого обробітку як при внесенні 6 т/га гною, так і 7 т/га побічної продукції, найбільш ефективно гумус нагромаджується у 0–20 см шарі чорнозему при одночасному збільшенні його

умісту у нижній частині оброблюваного шару без прояву диференціації у накопиченні. За поверхневого обробітку відбувається виражена диференціація у накопиченні гумусу: в 0–20 см шарі ґрунту – 0,005 % за рік, а у шарі ґрунту 20–40 см уміст гумусу знижувався на 0,004 % за рік. Різниця між умістом гумусу між шарами чорнозему склала 0,45 %. При заміні 6 т/га гною на 7 т/га побічної продукції інтенсивність гумусонакопичення знижувалася незалежно від обробітку, але за безполицевого обробітку гумусонакопичення було найбільш ефективним.

2. Застосування безполицевого обробітку приводить до підвищення співвідношення $C_{\text{тк}}:C_{\text{фк}}$ в 0–20 см шарі ґрунту за безполицевого обробітку, що обумовлено зростанням гуміфікації рослинних решток побічної продукції: співвідношення зросло на 110–112 %, а за поверхневого обробітку – на 105 %. При цьому уміст фракцій стабільного біоактивного гумусу перевищував 50 %, тоді як за оранки вміст був меншим за 50 %. Пг засвідчує, що за глибокого безполицевого обробітку відбувається процес залучення фракцій лабільного біоактивного гумусу у фракції стабільного біоактивного гумусу порівняно з оранкою.

3. За безполицевого обробітку запас енергії гумусу в 0–30 см шарі ґрунту відносно оранки зріс на 124 %, а за поверхневого обробітку на 110 %, а в шарі ґрунту 0–10 см відбулося зростання запасу енергії гумусу на 143 % за безполицевого та на 129 % за поверхневого обробітку.

Література

1. Булигін С.Ю. Гумусовий стан чорноземів України / С.Ю. Булигін, В.В. Дегтярьов, С.В. Крохін // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 2. – С.13–16.
2. Величко В.А. Гумусний стан чорноземів типових Лівобережного центрального Лісостепу та відтворення їхньої родючості / В.А. Величко, О.В. Демиденко, Ю.І. Кривда // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 7. – С. 20–24.
3. Дегтярьов В.В. Особливості нагромадження гумусу в чорноземах типових Лівобережного Лісостепу України в залежності від тривалості і характеру їх сільськогосподарського використання / В.В. Дегтярьов, В.Д. Синявін, Є.М. Колупаєва // Матер. наук. конф. / Харк. держ. аграр. ун-т. – Харків, 1995. – С.22–24.
4. Демиденко О. В. Гумусний стан чорнозему типового в умовах лівобережного Лісостепу / О. В. Демиденко, М. К. Шикуча // Вісн. аграрної науки. – 2004. – № 2. – С. 5–11.
5. Бойко П.І. Основні фактори землеробства та продуктивність рослин і стан родючості чорноземів на лівобережному Лісостепу України / П.І. Бойко, Л.І. Шиліна, І.С. Шаповал // Вісник аграрної науки. – 1994. - №4. – с.95-43.

УДК 631.4 (477). 20

**ПРІОРИТЕТИ УКРАЇНСЬКОГО ГРУНТОЗНАВСТВА
ТА ЙОГО РЕЛЕВАНТНІСТЬ СУЧАСНИМ ПРОБЛЕМАМ***Ю.М. Дмитрук, д.б.н.**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**E-mail: y.dmytruk@chnu.edu.ua*

Роль і функції ґрунтів у біосфері стають пріоритетними напрямками в науці про довкілля, що зв'язано із глобальними проблемами – забрудненням, нестачею продовольства, зростанням населення планети, порушеннями біогеохімічних циклів елементів, змінами клімату, скороченням площі земель, придатних для агровиробництва. Ґрунтовий потенціал України – один із найвищих як в абсолютному, так і відносному вираженні. Проте тривала соціально-економічна криза унеможливила розвиток сучасних досліджень ґрунтів відповідно до існуючих потреб. Ми безнадійно відстаємо від низки країн світу за забезпеченням обладнання, сучасною науковою методологією, а тому й здатністю відповідати на існуючі виклики.

Ґрунтознавство ХХІ століття постає насамперед не тільки як прикладна, але і як фундаментальна наука. Перше її призначення – прикладного характеру – є реакцією на конкретні проблеми, які часто можуть мати не лише локальний, але й регіональний характер. Це пов'язано із вирішенням питань забезпечення людства продуктами харчування та необхідною для виробництва сировиною: пошук конкретних технологій для цілей агровиробництва, одержання нових сортів рослин тощо. В якості фундаментальної науки розвиток ґрунтознавства постає як відповідь на глобальні проблеми людства, які неможливо вирішити без нових знань. Володіючи потужним ґрунтовим потенціалом, наша країна не може залишатись осторонь фундаментального тренду ґрунтознавства, зокрема [1]:

1) ґрунти як ключовий регулятор екосистемних функцій. Важливість ґрунтів для функціонування екосистем добре відома з 80-х років минулого століття, проте існуюча методологія кількісної оцінки екосистемних послуг в часовому і просторовому масштабах далека від досконалої. Необхідно розробити методологію адекватної ідентифікації, вимірювання та оцінки величин цих послуг і функцій. Відповідно до глобальних проблем (зростання населення, зміни клімату, забруднення) важливо встановити відгуки ґрунтів конкретних екосистем на індуковані людиною та природні зміни, як і довготермінові їх імпакти на екосистемні функції ґрунтів. Такі знання сприятимуть оцінці ролі ґрунтів для динаміки екосистем, особливо щодо колообігу елементів живлення, процесів деградації, впливу на якість вод та регулювання емісії парникових газів. Найчастіше досліджується роль ґрунтів у циклі карбону [2]. Постає ще одна проблема – вивчення ролі ґрунтів і їх екосистемних функцій в урболандшафтах, особливо для регіонів з обмеженим ресурсом придатних для агровиробництва земель. Наші знання про динаміку ґрунтів і їхній стан в умовах інтенсифікації виробництва, в тому числі при

застосуванні новітніх технологій з синтезованими людиною хімічними речовинами досить обмежені, а тому немає відповіді на питання критичних рівнів умісту вуглецю, органічної речовини, нутрієнтів, нижче яких деградація ґрунтів постане незворотною;

2) генезис і еволюція ґрунтів. У моделі ґрунтогенезу ґрунт розглядають як природне тіло, сформоване п'ятьма чинниками та під впливом антропогенезу. Водночас існують погляди на неможливість розуміння ґрунту без розуміння коєволюції ландшафту з ґрунтовим покривом. Тільки маючи системне уявлення розвитку та еволюції ґрунтів можливе попередження їхньої деградації, перш за все якими можуть бути довготермінові кумулятивні ефекти інтенсивного агровиоробництва для функціонування ґрунтів та як можна виявити деградаційні зміни з виокремленням тривалих геологічних і кліматичних процесів. Тільки у такому випадку постає можливість збереження стійкості ґрунтового покриву ґрунтів антропогенних ландшафтів [1];

3) надзвичайної уваги потребує визнання ролі ґрунту для здоров'я довкілля та населення. Потрібні диференційовані дослідження зв'язків між якістю ґрунту (soil quality, soil health) та здоров'ям людини. Вивчення меж продуктивності ґрунтів для виробництва продовольства неможливе без врахування змін клімату (згідно з різними прогностичними сценаріями) та соціоекономічних проблем. Велика потреба є у знаннях про домінуючі чинники контролю ґрунтових мікробіом та інгібуючі функції ґрунтів при передачі інфекційних захворювань у контексті гігієни довкілля. Тривалий час у світі вивчають зв'язки між вмістом есенціальних елементів у рослинах і організмі людини для уникнення дефіциту нутрієнтів природним шляхом, а не при споживанні лікарських препаратів;

4) ґрунтові інформаційні системи (SIS) стали необхідним атрибутом та індикатором власне геоінформатики. Можна впевнено говорити про показову роль ґрунтових систем у становленні ГІС, до яких відносяться збір просторових даних, хорологічна статистика, моделювання, відображення даних, як і управління ними, включно з інтеграцією та цілісністю системи даних. Вирішальне значення мають й аналітичні методи для інтерпретації зібраної бази даних. У найближчий час інформаційні системи ґрунтів відіграватимуть ключову роль для оцінки і аналізу даних дистанційного зондування. Необхідні процедури для стандартизації і конвертації різноманітних даних.

Невід'ємним аспектом заповнення прогалин у знаннях залишається моделювання, яке надає альтернативні сценарії для прийняття рішень. Одним з видів геопросторового моделювання стала цифрова картографія ґрунтів, яка використовує дані спостережень за ґрунтами і довкіллям, що надалі можуть застосовуватись як параметри для інших моделей в різних галузях наук про довкілля. Дослідження закономірностей інформаційної структури ґрунтів сприятиме виявленню закономірностей генезису, деградації, функціонування ґрунтів на основі доступних масивів даних, що у свою чергу підтримуватиме ефективний менеджмент ґрунтовими ресурсами. Водночас інформація про

грунти стане загальнодоступною для всіх споживачів, включаючи пересічних громадян;

5) вивчення циклів елементів живлення, процесів переносу і взаємодії в системі рослина – ґрунт – мікробіота. Екосистемні функції збуджуються внаслідок антропогенної діяльності. Здатність оптимізувати управління ґрунтовими ресурсами залежить від механічного розуміння основних процесів і розвитку інструментів дієвого моніторингу і моделювання довкілля. Всі зміни стану довкілля безпосередньо впливають на цикли елементів живлення, мікробну активність ґрунтів і міграцію поліутантів, а складність та мінливість динаміки на мікрорівні майже не вивчені.

Перелічені фундаментальні проблеми тісно переплітаються з конкретно-прикладними. Наприклад, гостро необхідним майже для всіх регіонів є забезпечення ґрунтів фосфором, ув'язане з можливостями його мобілізації та ефективного використання, при ретельному виявленні всіх закономірностей кругообігу цього елементу, що постає вже як фундаментальна проблема. Те ж стосується мінімізації впливу нових забруднювачів, наприклад наноматеріалів, на ґрунти в різних екосистемах. За теперішнього стану економіки України та обмеженості стратегічного планування науки з відповідним фінансуванням, вирішення поставлених проблем залишається поза увагою держави. Вихід з ситуації на сьогодні можливий тільки в кооперації з міжнародними організаціями, навчальними закладами, науковими кластерами. Чи можлива достойна у таких умовах грантова підтримка нашої ґрунтознавчої науки – питання риторичне.

Література

1. Julius B. Adewopo, Christine Van Zomeren, Rupesh K. Bhomia et. al. Top-Ranked Priority Research Questions for Soil Science in the 21st Century // Soil Science Society of America Journal. – 2014. 78. – pp. 337 – 347.
2. Bruce J.P., Frome M., Haïtes E. et. al. Carbon sequestration in soil // Journal Soil Water Conservation. – 1999. 54. – pp. 382–389.

УДК 631.8:631.45.631.872.

ГУМУСНИЙ СТАН СІРОГО ЛІСОВОГО ГРУНТУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНАХ

А.О. Дубицька, О.Й. Качмар, к.с.-г.н., О.Л. Дубицький, к.б.н.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

E-mail: inagrokarpat@gmail.com

Рівень родючості ґрунту визначається ступенем забезпеченості його доступними для рослин поживними речовинами. Зміна гумусного режиму має чітку залежність від системи застосування добрив та сівозмін.

Вивчення впливу різних систем удобрення:

- 1) без добрив;
- 2) органічно-мінеральна;

- 3) органічна;
- 4) заорювання соломи;
- 5) використання соломи + сидерат

на вміст гумусу в ґрунті, його якісний склад: досліджували в стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на сірому лісовому ґрунті у двох чотириріпільних сівозмінах: I – плодозмінна сівозмінна з таким набором культур: конюшина, озима пшениця, картопля, ярий ячмінь та II – зернова сівозмінна, чергування культур таке: гречка, озима пшениця, озима пшениця, ярий ячмінь.

Ефективними щодо нагромадження в ґрунті гумусу виявились органо-мінеральна система удобрення та заорювання соломи з сидератами. Дія органічних добрив на запаси гумусу в ґрунті аналогічне заорюванню соломи. Якщо нагромадження гумусу характеризує загальну родючість ґрунту, то певна його частина, лабільна гумусова речовина є найближчим поживним резервом, що забезпечує рослини рухомими органічними речовинами.

Дослідження показали, що ґрунт за умови використання систем удобрення містить лабільного гумусу на 6–15 % більше, ніж на контролі.

Слід відмітити, що за умови використання органічних добрив, кількість рухомої органічної речовини зменшилась до рівня – у плодозмінній – до 222 та до 210 мг/100 г ґрунту у зерновій сівозміні. Це вказує на кращу акумуляцію лабільного гумусу в ґрунті, що є позитивним явищем.

Порівнюючи дію добрив у різних системах удобрення можна відмітити перевагу органо-мінеральної системи та сумісного використання соломи з сидератом як у процесах накопичення в ґрунті загального гумусу, так і його більш рухомої частки – лабільної органічної речовини.

Вплив систем удобрення на гумусний стан сірого лісового ґрунту та продуктивність сівозмін

Варіант удобрєння	С «лабільного» гумусу		C _{ГК} /C _{ФК}		Гумус		Продуктивність сівозміни, ц/га з.о.	
	мг/100 г ґрунту				%			
	I	II	I	II	I	II	I	II
1	215	208	0,68	0,65	1,96	1,97	36,5	16,8
2	243	235	0,85	0,81	2,25	2,24	54,2	28,2
3	222	215	0,78	0,75	2,09	2,10	46,5	24,8
4	235	226	0,68	0,68	2,08	2,08	39,7	20,4
5	240	232	0,80	0,80	2,22	2,28	44,2	22,8

Використання органічних добрив у поєднанні з мінеральними сприяло підвищенню як кількості загального гумусу, так і поліпшенню його якості. В складі гумусу підвищився відносний вміст вуглецю гумінових кислот і

відповідно розширювалось відношення $C_{ГК}:C_{ФК}$, порівняно з варіантами, де вносили лише органічні добрива або солому.

Внесення соломи з сидератом забезпечило гумініфікаційні процеси близькими до варіанту внесення органічних та мінеральних добрив; співвідношення $C_{ГК}:C_{ФК}$ виявились на рівні 0,85 та 0,80 у плодозмінній та 0,76 і 0,75 у зерновій сівозмінах.

Стосовно родючості за вмістом гумусу, то переважно нас цікавив вміст рухомої «лабільної» частини гумусу, яка забезпечує врожайність культур. Можливо наявність рухомої органічної речовини за органо-мінеральної системи удобрення та використання соломи з сидератом є однією з умов, що сприяє створенню стабільних і високих урожаїв.

Отже, можна констатувати, що сумісне використання органо-мінеральної системи удобрення і як альтернативи – заорювання соломи з сидератом сприяє накопиченню загального гумусу і значною мірою його рухомої частки, що є перевагою як в процесах окультурення, так і підвищення продуктивності сівозмін.

УДК 631.452:631.445

ОСОБЛИВОСТІ АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ ЗАПЛАВИ РІКИ ПРУТ

І.В. Думіх

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського»

E-mail: dumixigor@mail.ru

Заплавні ґрунти – одні з найцінніших складових земельного фонду будь-якої країни. Особливою родючістю відрізняються алювіальні лугові ґрунти. У природному стані вони зайняті продуктивними луками, пасовищами. Окремі ділянки розорюються для вирощування коренеплодів, картоплі, овочевих культур. Заплавні ґрунти належать до відносно молодих ґрунтів і формуються під впливом одночасної дії як ґрунтоутворюючих, так геологічних процесів. Це значить, що поживний комплекс цих ґрунтів включає як привнесений з алювієм поживний матеріал, так і новоутворений «in situ».

Обстеженнями охоплені алювіальні ґрунти заплави ріки Прут Коломийського, Снятинського районів Івано-Франківської області і Новоселицького р-ну Чернівецької області (всього 16 розрізів). Всі аналізи виконано згідно з чинними ДСТУ та ISO ДСТУ.

Відома висока роль гумусу в формуванні природних властивостей ґрунтів та їх якості. Гумус і його якісний склад відображають умови ґрунтоутворення і характер перебігу ґрунтових процесів та формування родючості. Гумусовий стан заплавних ґрунтів майже не вивчався, передусім в заплавних грантах Передкарпаття [1–3].

Вміст гумусу в досліджуваних ґрунтах коливається в широких межах – від 0,7 до 3,68 % у верхніх горизонтах ґрунтів. У більшості алювіальних ґрунтів

заплави ріки Прут розподіл гумусу по профілю нерівномірний – відмічаються піки вмісту гумусу не тільки у верхньому горизонті, а й у перехідних, що свідчить про шаруватість ґрунтів. Значний вплив на ґрунтогенез заплавної ґрунтів мають не тільки біологічні, але й геологічні процеси. Особливістю заплавної ґрунтів є висока просторова варіабельність вмісту гумусу, яка пов'язана з високою контрастністю генетичних горизонтів за гранулометричним складом та умовами зволоження.

Найважливішими агрохімічними показниками, які характеризують ґрунт є вміст доступних форм NPK.

Як показали отримані дані, алювіальні ґрунти заплави річки Прут у більшості випадків характеризуються середнім рівнем забезпеченості азотом. Для деяких ґрунтів, як, наприклад, алювіально-дерновий (м. Снятин), алювіально-луговий (с. Тростянка), луговато-чорноземний (с. Тростянка), алювіально-дерновий (с. Зелений гай), алювіально-лугово-буроземний (с. Нижній Вербіж) характеризуються низьким вмістом лужногідролізованого азоту. А ґрунти алювіально-луговий (м. Снятин), алювіально-лугово-болотний (м. Снятин), алювіально-дерновий (м. Чернівці) мають високий вміст лужногідролізованого азоту. В порівнянні з позазаплавними ґрунтами (буровато-підзолистий, с. Спас, перегнійно-торфянисто-глейовий, с. Борщів) вміст азоту в заплавної ґрунтах значно знижений (рис. 1).

На рис. 2 показано вміст рухомих форм фосфатів в досліджуваних ґрунтах.

Виходячи з отриманих даних, за вмістом рухомого фосфору найчастіше серед алювіальних ґрунтів зустрічається середнє забезпечення фосфором, однак трапляються ґрунти, у яких забезпеченість фосфору дуже висока – така забезпеченість характерна для позазаплавних ґрунтів. Для деяких ґрунтів (алювіально-лугово-болотний, с. Тростянка, алювіально-дерновий, с. Зелений Гай) характерний середній рівень забезпечення фосфором.

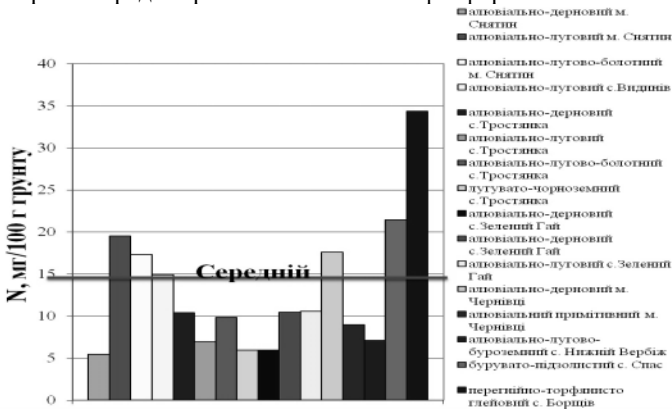


Рисунок 1 – Вміст рухомого азоту.

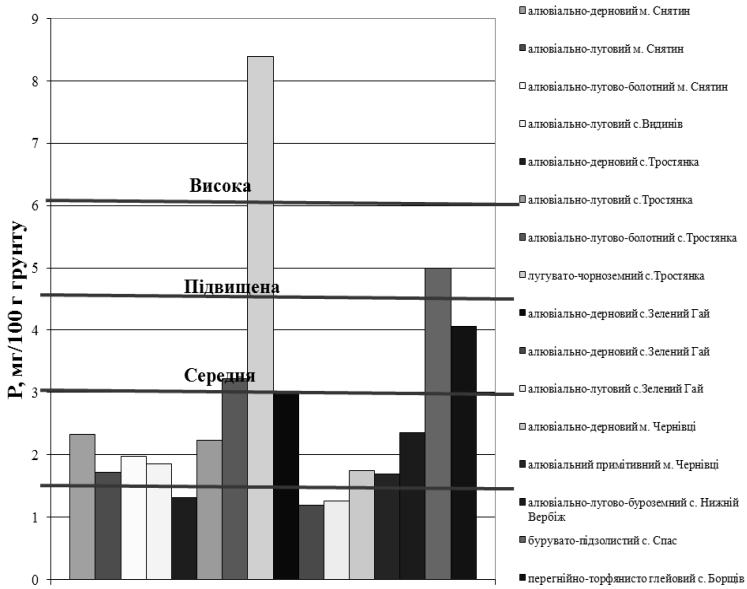


Рисунок 2 – Вміст рухомого фосфору.

У наших дослідженнях вивчався також вміст доступного для рослин калію у верхньому горизонті заплавлених ґрунтів. Як показують отримані дані (рис. 3), вміст рухомого калію в алювіальних ґрунтах відносяться до середнього рівня забезпеченості. Тільки один ґрунт – алювіально-дерновий, с. Зелений Гай має низький рівень забезпеченості калієм. Із 16 досліджених ґрунтів тільки два має підвищений вміст рухомого калію. Однак у порівнянні з позазаплавленими ґрунтами, алювіальні краще забезпечені калієм.

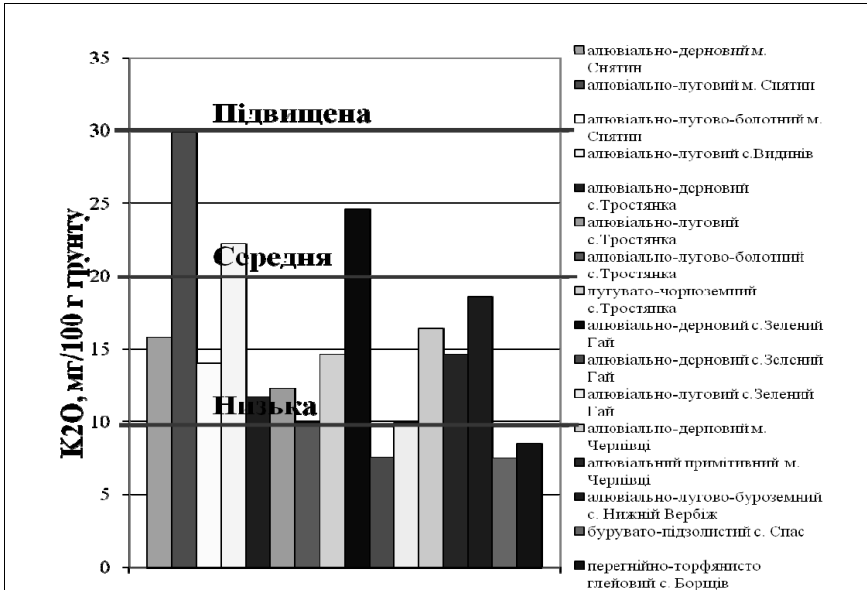


Рисунок 3 – Вміст рухомого калію.

Отже, за агрохімічними показниками алювіальні ґрунти заплави ріки Прут характеризуються тим, що вміст і валові запаси гумусу в кореневмісному шарі є низькими і дуже низькими, і тільки в окремих випадках залежно від вмісту мулу та ступеня зволоженості можуть досягати високих величин (важкосуглинкові лучні та лучно-болотні ґрунти), низьким та середнім рівнем забезпеченості азотом, переважно середнім рівнем забезпеченості фосфором та калієм, близькою до нейтральної та слаболужною реакцією середовища. Порівняно з зональними поза заплавами ґрунтами агрохімічні властивості дещо гірші.

Література

1. Семенов В. А. Гумус как фактор плодородия почв / В. А. Семенов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1991. – №2. – С. 62–69.
2. Шраг В.И. Пойменные почвы, их мелиорация и сельскохозяйственное использование / В.И. Шраг; М-во мелиорации и водн. хоз. РСФСР, Росгипроводхоз. – М. : Россельхозиздат, 1969. – 268 с.
3. Горін М.О. Заплавне ґрунтоутворення Полісся та Лісостепу України (еволюція, біохімія, окультурення). Автореф. дис. доктора с.-г. наук. – Харків, ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2003. – 42 с.

УДК 631.4/18:631.48:631.18

АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ УТВОРЕННЯ РУХОМОГО ФОСФОРУ В РІЗНИХ ГЕНЕТИЧНИХ ГОРИЗОНТАХ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО

*С.І. Жученко, к.с.-г.н., К.В. Сироватко, В.О. Сироватко
Дніпропетровська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Визначення змін, які відбулися з рухомими формами фосфору в чорноземах звичайних під впливом тривалого їх використання в сільськогосподарському виробництві, зроблено на порівнянні двох ґрунтових розрізів глибиною 2 м, шириною 3 м і довжиною 6 м кожний: перший на цілинній ділянці поблизу села Байківка П'ятихатського району Дніпропетровської області, а другий – на ріллі на відстані 300 м від першого.

Для більш інформаційного аналізу процесів трансформування показників фосфорного балансу у чорноземах на ріллі необхідно залучити такий інтенсивний показник, як фосфатний потенціал. Фосфатний потенціал можливо виразити з розчинності монокальційфосфату у рівноважному розчині гетерогенної системи: тверда фаза – ґрунтовий розчин. Додаток розчинності монокальційфосфату має вираз:

$$DP(Ca(H_2PO_4)_2) = a_{Ca^{2+}} \cdot a_{H_2PO_4^-}^2, \quad (1)$$

де $a_{Ca^{2+}}, a_{H_2PO_4^-}$ – концентрація (активність) іонів кальцію та залишку ортофосфорної кислоти.

Рівняння (1) після знаходження квадратного кореня та логарифмування має вигляд:

$$\lg \sqrt{DP_{Ca(H_2PO_4)_2}} = 0,5 \cdot \lg a_{Ca^{2+}} + \lg a_{H_2PO_4^-}. \quad (2)$$

Якщо прийняти $-\lg a_{Ca^{2+}} = pCa$, $-\lg H_2PO_4 = pH_2PO_4$, то праву частину рівняння (2) можна виразити як:

$$0,5pCa + pH_2PO_4. \quad (3)$$

Сума (3) має назву фосфатного потенціалу, тобто виражає здатність до розчинення монокальційфосфату $Ca(H_2PO_4)_2$. Застосовуючи рівняння (3), можливо порівняти значення експериментально здобутих показників pH_2PO_4 реальних ґрунтових розчинів з показниками фосфатного потенціалу. Якщо значення pH_2PO_4 знайдених показників будуть більше відповідного показника фосфатного потенціалу, то динамічна рівновага $H_2PO_4^-$ у ґрунтовому розчині формується більш важкорозчинною сполукою ортофосфорної кислоти, ніж монокальційфосфат.

Методика досліджень. Для розрахунків значень pH_2PO_4 у ґрунтовому розчині розроблена відповідна схема, яка базується на побудові регресійної залежності pH_2PO_4 від значень, сформованих рН у ґрунтовій витяжці 0,01 МСаСl₂.

Для побудови діаграм розчинності залучили ряд достатньо апробованих регресійних рівнянь по Ліндсею і Морено (Д.С. Орлов, 1985):

Гідроксилапатит $pH_2PO_4 = 2,33 \text{ рН} - 8,25$

Варієцит $pH_2PO_4 = 10,7 - pH$ (4)

Октокальційфосфат $pH_2PO_4 = 1,67 pH - 6,24$

Штрентгіт $pH_2PO_4 = 10,9 - pH$

Фторапатит $pH_2PO_4 = 2pH - 4,12$

Дикальційфосфат $pH_2PO_4 = pH - 2,54$

Прикладом принципів, які покладено в основу формування рівнянь (4), можуть бути розрахунки щодо дикальційфосфату. Для цього необхідно залучити поняття додатку розчинності:

$$DP(CaHPO_4 \cdot 2H_2O) = a_{Ca^{2+}} \cdot a_{HPO_4^-} \cdot a_{H_2O}^2. \quad (5)$$

Молекулярна маса цієї сполуки складає 172, в тому числі Ca – 24 %, HPO_4 – 56 %, H_2O – 21 %. У 100 мл розчинника повністю розчиняється 20 мг дикальційфосфату, що відповідає молярному складу: Ca – $4,65 \cdot 10^{-3}$ моль; HPO_4 – $1,12 \cdot 10^{-2}$ моль; H_2O – $4,19 \cdot 10^{-3}$ моль.

Значення в цілому додатка у рівнянні (5) становить $2,17 \cdot 10^{-7}$. Значення $p(CaHPO_4 \cdot 2H_2O) = -\lg(2,17 \cdot 10^{-7}) = 6,66$.

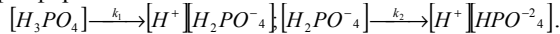
З іншого боку, $p(CaHPO_4) = pCa + p(HPO_4) = 6,66$. (6)

Залучивши константу рівноваги:

$$k_2 = \frac{[H^+][HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]} \quad (7)$$

отримуємо $p(HPO_4) = p(H_2PO_4) - pH + pk_2$.

k_2 – це друга за рахунком константа рівноваги у процесі дисоціації ортофосфорної кислоти:



$pk_2 = 7,21$.

$pCa^{2+} = 2$ для 0,01 М CaCl₂.

Залучивши вираз $pHPO_4$ з (7) до (6) з урахуванням pk_2 , отримаємо рівняння:

$$pH_2PO_4 = pH - 2,54. \quad (8)$$

У наших дослідженнях застосовано таку схему:

4 г ґрунтової наважки заливали 100 мл 0,01 М розчину CaCl₂;

за допомогою HCl формували шість значень pH у кожній з витяжок відповідного горизонту 0–30 см, 50–70 см;

після 1 години екстрагування на ротаторі визначали вміст фосфору у фільтраті у перерахунку на P₂O₅ та H₂PO₄;

згідно з (3) розраховували значення $pH_2PO_4 = -\lg a_{H_2PO_4}$ і будували графічний вираз залежності ($p(H_2PO_4) = f(pH)$). Регресійну формулу співвідносили з переліком (4).

Результати та їх обговорення. На рисунках 1–4 наведено результати графічних побудов.

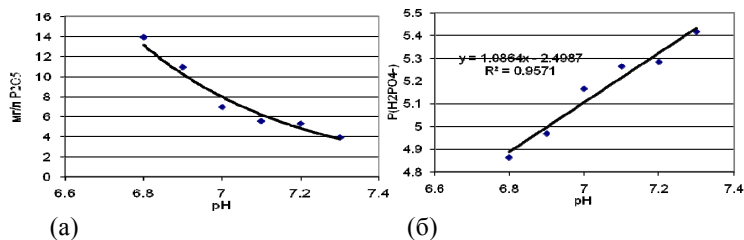


Рисунок 1 – Концентраційні залежності вмісту фосфатів у шарі ґрунту 0–30 см у рівноважному ґрунтовому розчині чорноземів звичайних на ріллі.

а – залежність вмісту P_2O_5 від значень pH;

б – залежність значень pH_2PO_4 відповідних витяжок від pH

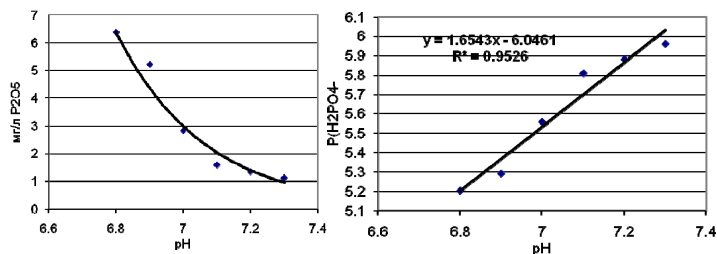


Рисунок 2 – Концентраційні залежності вмісту фосфатів у шарі ґрунту 0–30 см у рівноважному ґрунтовому розчині чорноземів звичайних на цілині.

а – залежність вмісту P_2O_5 від значень pH;

б – залежність значень pH_2PO_4 відповідних витяжок від pH.

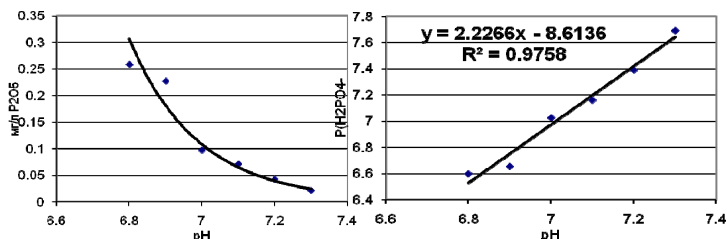


Рисунок 3 – Концентраційні залежності вмісту фосфатів у шарі ґрунту 50–70 см у рівноважному ґрунтовому розчині чорноземів звичайних на ріллі.

а – залежність вмісту P_2O_5 від значень pH;

б – залежність значень pH_2PO_4 відповідних витяжок від pH.

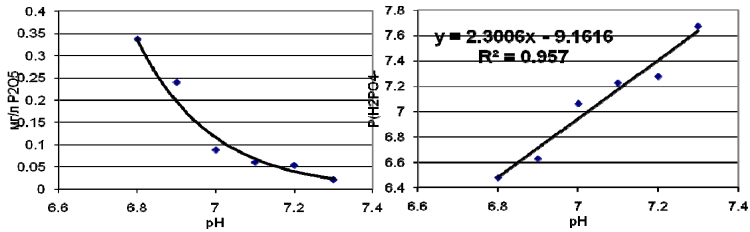


Рисунок 4 – Концентраційні залежності вмісту фосфатів у рівноважному ґрунтовому розчині в шарі ґрунту 50–70 см чорноземів звичайних на цілині.

а – залежність вмісту P_2O_5 від значень pH;

б – залежність значень pH_2PO_4 відповідних витяжок від pH.

Висновки

Порівняння регресійної залежності pH_2PO_4 з рівняннями по Ліндсею і Морено дає можливість зробити такі висновки:

1. Рівноважна концентрація розчинних фосфатів у ґрунтовому розчині шару 0–30 см чорноземів ріллі формується переважно за рахунок дикальційфосфату $CaHPO_4$, що пов'язано з залишками фосфорних добрив, тобто монокальційфосфат $Ca(H_2PO_4)_2$, який первинно потрапляє у ґрунт, з часом переходить до менш розчинної форми дикальційфосфату. Але розчинність цієї сполуки вища у порівнянні з іншими сполуками кальцію з ортофосфорною кислотою, окрім монокальційфосфата. Ця особливість є основною складовою підвищення вмісту рухомих сполук фосфору у рівноважному ґрунтовому розчині (ГОСТ 26204-91, метод Чирикова)

2. Рівноважна концентрація розчинних фосфатів у ґрунтовому розчині шару 0–30 см цілинних чорноземів формується переважно за рахунок октокальційфосфату – також досить розчинної сполуки, але менш за дикальційфосфат.

3. Формування рівноважного розчину фосфатів у горизонті 50–70 см довгоорних та цілинних чорноземів формується за рахунок гідроксилапатиту $[C_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$. Таким чином, за тривалий час сільськогосподарського використання чорноземів не відбулося значного трансформування основного джерела розчинних фосфатів у підорному горизонті.

УДК 634.11:631.51/478

ГАЗОННА СИСТЕМА УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕННЯХ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Ю.В. Коларьков, к.с.-г.н.

Уманський національний університет садівництва

У сучасних умовах зменшення виробництва і використання органічних добрив значно зросла роль газонної системи утримання міжрядь у насадженнях яблуні. При цій системі створюються умови максимально наближені до природних, які найбільшою мірою, відповідають філогенезу плодкових дерев.

Вивчення впливу газонної системи на показники родючості ґрунту проводилось в лабораторному досліді, де в регульованих умовах моделювались процеси розкладу надземної і кореневої системи та їх перетворення в ґрунті. Тривалість досліді 6 місяців. За цей термін кількість вуглецю, яка перейшла з біомаси трав у водний розчин, змінювалась протягом періоду розкладу. Так, найменше цього елемента переходило в розчин в перший і останній місяці. Період з другого по четвертий місяці був найсприятливішим для утворення водорозчинного вуглецю.

Так, якщо до кінця першого місяця з трав у розчин переходило всього 0,04–0,05 % вуглецю, то до кінця другого місяця кількість його зросла майже в 10 раз і склала 0,3–0,4 %.

Дослідженнями, проведеними над здатністю до закріплення ґрунтом водорозчинного вуглецю, встановлено, що ґрунт має властивість поглинати лише певну частку сполук вуглецю. Більшою мірою ґрунтом поглинались сполуки вуглецю, утворені при розкладі костриці лучної, та райграсу пасовищного.

Встановлено, що чим більше міститься в рослинах зольних елементів та основ, тим менше втрачається продуктів розкладу.

Наявність в ґрунті незначної кількості коріння злакових трав сприяє закріпленню ґрунтом водорозчинних сполук вуглецю – кількість поглинутого ґрунтом вуглецю зростала з 4,5 до 17,5 %.

Позитивна роль коріння пояснюється тим, що водорозчинні сполуки, взаємодіючи з продуктами розкладу коріння, утворюють сполуки, які вбираються ґрунтом. Тому, лише в результаті взаємодії водорозчинних речовин надземної і кореневої системи можливе максимальне насичення ґрунту розчинними продуктами розкладу рослинного матеріалу.

Вплив продуктів розкладу рослинних залишків та вміст водорозчинних сполук вуглецю в ґрунті, %

Культура	Надземна частина	Коріння трав	Надземна частина і коріння трав
Костриця лучна	1,841	2,348	2,480
Тимофіївка лучна	1,817	2,019	2,178
Райграс пасовищний	1,844	2,019	2,120
Тонконіг лучний	1,590	2,162	2,210

Встановлено, що на вміст вуглецю в ґрунті впливає та його кількість, яка перейшла в водний розчин. Між цими показниками встановлена пряма залежність ($0,823 \pm 0,234$).

Продукти розкладу, отримані з надземної частини вівсяниці лучної, мятлика лучного не сприяли підвищенню вмісту вуглецю в ґрунті. Це пояснюється тим, що органічні і мінеральні кислоти, які містяться в рослинних залишках, розчиняють і виносять кальцій та магній з ґрунту, тобто сприяють утворенню нерозчинного колоїдного складу гумусу.

Позитивний вплив продуктів розкладу на збільшення вмісту вуглецю проявлявся при компостуванні ґрунту з корінням трав. При цьому збільшення вмісту вуглецю склало 18,2–35,6%.

Механізм закріплення вуглецю і збільшення вмісту гумусу, пояснюється тим, що при розкладі рослинного матеріалу в ґрунті утворюються неспецифічні продукти, які взаємодіють і приєднуються до фракцій ґрунтового гумусу і, як наслідок, відбувається оновлення гумусу. При цьому вуглець фракцій органічних речовин, які утворюються під час розкладу рослинних решток за умов утримання ґрунту при газонній системі, бере участь безпосередньо в утворенні гумінових кислот. Останні – в середовищі біогенного кальцію мають здатність закріплюватися в ґрунті. Найактивніше цей процес проходить в осінньо-зимово-весняний період. Деяке зниження вологості ґрунту в літній період створює умови для конденсації новоутворених високомолекулярних органічних сполук, що сприяє закріпленню гумусу в ґрунті.

У літній період при наявності оптимальних умов для діяльності мікроорганізмів, поряд з процесом накопичення відбувається процес розкладу органічних сполук, під час якого вивільняються мінеральні речовини, необхідні для живлення рослин. Сукупність двох взаємопротилежних процесів забезпечує активний біологічний колообіг речовин. Тому при газонній системі утримання ґрунту не відбувається відчуження органічної речовини із сфери колообігу, а має місце постійне функціонування джерела забезпечення плодкових рослин поживними речовинами.

Газонний спосіб утримання ґрунту – це постійно діюча енергозберігаюча система забезпечення рослин поживними речовинами.

З цим і пов'язана особливість постійного поліпшення родючості ґрунту, яка створюється при її застосуванні.

УДК 502: 550.4 (477.83)

**ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
ВОДОРОЗЧИННИХ ФОРМ ҐРУНТІВ ЛЬВІВЩИНИ***М.В. Кость, к.геол.н., Р.П. Паньків, к.геол.н., В.Ю. Гарасимчук, к.геол.н., І.І.**Сахнюк, О.М. Майкут, О.Б. Мандзя, І.П. Навроцька,**Р.П. Козак, І.Л. Березовський**Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України**E-mail: M_Kost_2007@ukr.net*

Геохімічні ландшафти в межах Львівської області належать до ландшафтів як з високою, так і низькою здатністю до самоочищення. Для них характерні екзогенні геологічні процеси природного та техногенного походження, такі як зсуви, карст, підтоплення, селі, просідання лесових ґрунтів, ерозія, дегуміфікація. Внаслідок тривалого техногенного впливу (викиди промислових підприємств, транспортних засобів, підприємств енергетики, скиди стічних вод, твердих побутових відходів та ін.), ґрунти разом з іншими об'єктами довкілля зазнають інтенсивних геохімічних змін.

Розподіл та міграція хімічних елементів у ґрунті залежить від багатьох факторів, зокрема, від властивостей самих елементів, шляхів та джерел їх надходження в ландшафти, фізико-хімічних характеристик ґрунту, хімічного і гранулометричного складу ґрунтоутворюючих порід, наявності ґрунтово-геохімічних бар'єрів тощо.

При оцінці еколого-геохімічних характеристик ґрунту найінформативнішою є його водорозчинна форма, оскільки саме вона характеризує міграційну здатність елементів у ландшафті, їхню спроможність до переходу в контактуючі середовища.

Мета роботи – встановити геохімічні особливості водорозчинних форм ґрунтів Львівщини.

Об'єкт дослідження – ґрунти басейну Західного Бугу (Львівська область).

Аналізи фізико-хімічних характеристик ґрунтів, катіонно-аніонного складу водних витяжок та водорозчинних форм Fe, Mn та Zn проведено за методиками відповідно до державних стандартів в атестованій лабораторії спектральних і хімічних методів аналізу ІГГК НАН України.

Досліджувана територія знаходиться в межах рівнинного ландшафтного комплексу, охоплює зону широколистяних лісів, область Малого Полісся [1]. У ґрунтовому покриві басейну Західного Бугу переважають лучні, темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені та дерново-підзолисті різновиди. За ландшафтно-геохімічними умовами водної міграції хімічних елементів у гумусовому горизонті ґрунтового профілю переважають кисло-кальцієвий (H^+ – Ca^{2+}) та кисло-глієвий (H^+ – Fe^{2+}) класи ландшафтів. Основними елементами накопичення є Mn і Cu, міграції – Pb, Zn та As [2, 1, 3].

За валовим хімічним складом, мінеральна частина ґрунтів включає оксид Силіцію (SiO_2), вміст якого становить 71,98–84,49 %, півтораоксиди (Al_2O_3 і Fe_2O_3) – 1,50–11,24 %. Незначна частка припадає на оксиди

Кальцію (0,84–4,19 %), Калію (0,82–2,04 %), Натрію (0,46–0,87 %), Магнію (0,20–0,70 %), Фосфору (0,07–0,35 %).

Значення рН водної витяжки коливаються від 6,4 до 7,46 од. За величиною сухого залишку (0,041–0,111 %) досліджувані ґрунти є незасолені. Гігроскопічна вологість становить 1,96–2,72 %, величина втрати при прожарюванні – 0,9–5,52 %.

Хімічний склад водної витяжки ґрунтів: кількість гідрокарбонат-іонів – 17,70 мг (0,29 ммоль) /100 г ґрунту; хлорид-іонів – 1,42 мг (0,04 ммоль) /100 г ґрунту; сульфат-іонів – 3,91 мг (0,08 ммоль) /100 г ґрунту; нітрат-іонів – 7,53 мг (0,12 ммоль) /100 г ґрунту; нітрит-іонів – 0,003 мг (0,0001 ммоль) /100 г ґрунту; фосфат-іонів – 4,71 мг (0,03 ммоль) /100 г ґрунту ; іонів Кальцію – 5,80 мг (0,29 ммоль) /100 г ґрунту; іонів Магнію – 0,99 мг (0,08 ммоль) /100 г ґрунту; іонів Натрію 0,72 мг (0,03 ммоль) / 100 г ґрунту; іонів Калію – 4,51 мг (0,12 ммоль) /100 г ґрунту; іонів амонію – 0,20 мг (0,01 ммоль) /100 г ґрунту. Кількості водорозчинних форм Мангану, Феруму та Цинку виявлено на рівні 0,22; 0,028 та 0,030 мг/100 г ґрунту відповідно.

Методом статистичного аналізу геохімічних даних виділено 3 визначальні фактори, які здійснюють вплив на систему водорозчинних форм ґрунтів (табл. 1).

Таблиця 1 – Факторні навантаження та значущість факторів

Показник	Факторні навантаження		
	фактор 1	фактор 2	фактор 3
Сухий залишок	-0,925046	-	-
pH	-0,733556	-	-
Ca ²⁺	-	0,790795	-
Mg ²⁺	-	0,783075	-
Cl ⁻	-	-0,874286	-
HCO ₃ ⁻	-	-0,756362	-
SO ₄ ²⁻	0,723551	-	-
NO ₃ ⁻	-0,842595	-	-
NH ₄ ⁺	-	-	0,827410
Na ⁺	-	-0,740388	-
Mn ²⁺	-	-0,753372	-
Zn ²⁺	0,766422	-	-

Фактор F₁ (вага 38 %, ідентифікований як рН середовища) сприяє збагаченню системи іонами SO₄²⁻ і Zn²⁺ та збідненню сухим залишком і іоном NO₃⁻.

Важливим регулятором реакції ґрунтового середовища є солі, що знаходяться в ньому. Вони, переходячи із твердої фази у розчин внаслідок зволоження і зворотно, впливають на характер ґрунтового розчину, що відображається на родючості ґрунтів [4].

Реакція середовища впливає і на процес нітрифікації; найсприятливішим є рН 6–7,5. Поряд з цим процесом, який призводить до накопичення нітратів, у ґрунті відбувається поглинання їх рослинами і мікроорганізмами; вимивання у нижче залягаючі горизонти, завдяки високій розчинності цих сполук, а також і денітрифікація. Різноманітністю цих процесів і їх різною вираженістю в тих, чи

інших умовах пояснюється динамічність вмісту нітратів у ґрунтах. Рухомість сполук Цинку теж контролюється величиною рН. В слабколужному середовищі в присутності значних кількостей кальцію, рухомість сполук Zn^{2+} достатньо мала, тоді як в кислому – зростає. Поява сульфат-іона у ґрунтовому розчині зумовлена розчинністю сульфатів [2].

Фактор F_2 вагою 31 % прямо впливає на збагачення системи іонами Ca^{2+} і Mg^{2+} та зворотно на асоціацію $Cl^- - HCO_3^- - Na^+ - Mn^{2+}$ і відповідає, на наш погляд, за процеси коагуляції в ґрунтах.

Слід відмітити, що у досліджуваних ґрунтах кількість водорозчинного Ca^{2+} та Mg^{2+} у 2–6 разів більша концентрації Na^+ і K^+ . Таке насичення ґрунтів двохвалентними катіонами сприяє коагуляції ґрунтових колоїдів і утворенню агрономічно цінної структури. Відмічено [5], що у ґрунтовому розчині двохвалентних катіонів є більше, ніж одновалентних при низькій вологості ґрунту і, відповідно, високій концентрації ґрунтового розчину. Якщо вологий ґрунт в поглинутому стані має Na^+ , то висока концентрація $NaCl$ в ґрунтовому розчині призводить до утворення золів (солончаків), а це в свою чергу робить Ca^{2+} та Mg^{2+} недоступними для рослин. Для поліпшення властивостей таких ґрунтів в них вносять гіпс із розрахунку заміни Na ґрунту на Ca гіпсу. Слід зазначити, що при підвищеній вологості ґрунтів, яка сприяє поглинанню Ca , значно краще відбувається меліорація.

Концентрація аніона Cl^- в ґрунтовому розчині незасолених ґрунтів незначна, завдяки хорошій розчинності його солей. Кількість HCO_3^- в ґрунтовому розчині коливається залежно від інтенсивності процесів окислення органічної речовини і утворення вуглекислоти. В умовах високої вологи накопичуються водорозчинні солі Mn^{2+} , які теж адсорбуються колоїдами. В умовах високих значень Eh утворюються сполуки мангану вищих ступенів окислення, які в умовах лужної реакції утворюють конкреції на поверхні частинки ґрунту [5].

Фактор F_3 (вага 13 %) впливає на збагачення системи іоном NH_4^+ і може бути пов'язаний з процесами амоніфікації в ґрунтах.

Накопичення амонійних солей проходить при низьких (< 5) або високих (> 8) значеннях рН, при підвищених кількостях рухомого Al , малій ступені насиченості основами і т.д. При відсутності цих умов, відбувається процес нітрифікації. Поведінка NH_4^+ подібна до K^+ , що пояснюється близькістю фізико-хімічних властивостей (радіуса іонів, числа гідратації, здатності до обмінного і необмінного поглинання). Єдиним катіоном, що може знизити доступність рослинам поглинутого амонію, є Натрій [5].

Література

1. Національний атлас України / Гол. ред. Б.Є. Патон. – К.: ДНВП «Картографія», 2007. – 440 с.
2. Атлас геологія і корисні копалини України. Масштаб 1 : 5 000 000 / НАН України. Мін-во екології та природних ресурсів України / Гол. ред. Л. С. Галецький. – К. : ДП «Такі справи», 2001 – 168 с.

3. Природа Львівської області / Під ред. К.І. Геренчука. – Львів: Вид-во ЛДУ, 1978. – 98 с.
4. Снітинський В.В., Якобенчук В.Ф. Ґрунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки: Навч. пос. – Львів: Аверс, 2006. – 312 с.
5. Возбуждая А.Е. Химия почвы / А.Е. Возбуждая. – М.: Высшая школа, 1968. – 428 с.

УДК 631.8:635.21/24(477.83)

**ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ТОПІНАМБУРА
НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ
ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*В.І. Лопушняк, к.с.-г.н., П.М. Слобода
Львівський національний аграрний університет
E-mail: vasyll@mail.ru*

Подано результати досліджень щодо зміни агрохімічних показників сірого лісового ґрунту під впливом мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення топінамбура.

Вступ. Одним із найдієвіших чинників поповнення запасів поживних речовин у ґрунті є внесення добрив. Потрапляючи у ґрунт, добрива зазнають різноманітних перетворень під впливом хімічних, фізичних і біологічних чинників. У свою чергу добрива суттєво впливають на стан ґрунту, зокрема поживний режим, хімічний склад, інтенсивність і напрям перебігу мікробіологічних процесів, ступінь мінералізації й синтезу органічної речовини ґрунту, фізико-хімічні властивості, зокрема кислотність тощо [1,2].

Для оцінки ефективності системи удобрення важливо вивчити зміни фізико-хімічних властивостей ґрунту під впливом добрив, які безпосередньо впливають на доступність поживних речовин рослинам, характер та інтенсивність їхнього засвоєння.

Метою досліджень було вивчення впливу систем удобрення топінамбура на обмінну й гідролітичну кислотність, суму увібраних основ та інші фізико-хімічні показники сірого лісового ґрунту.

Матеріали і методи. Польові досліді проводили в умовах Західного Лісостепу протягом трьох років за схемою, що передбачала застосування мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення з використанням багатофункціонального препарату на бактеріальній основі Філазоніт.

Загальна площа кожної дослідної ділянки – 85 м², облікова – 50 м², повторність триразова. Перед закладкою дослідів верхній шар (0–20 см) гумусово-елювіального (НЕ) горизонту відзначався такими агрохімічними показниками: рН сольове 5,6, гідролітична кислотність – 1,52, сума увібраних основ 9,6 ммоль/100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 86,4 %. Попередник – ярий ячмінь. Сорт топінамбура – Львівський, що відзначається

інтенсивним ростом вегетативної маси та високим ступенем засвоєння поживних речовин із ґрунту.

Добрива вносили згідно зі схемою дослідів у основне удобрення. Фізико-хімічні аналізи ґрунту проводили у науково-дослідній агрохімічній лабораторії кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівського національного аграрного університету за чинними методиками та ДСТУ.

Результати досліджень вказують на значний вплив систем удобрення на динаміку фізико-хімічних показників сірого лісового ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив систем удобрення на фізико-хімічні показники сірого лісового ґрунту, середнє за 2009–2011 роки

№ з/п	Варіант дослідів	pH _{KCl}	ммоль/100 г ґрунту			V, %
			Hг	S	T	
	До закладання дослідів	5,6	1,52	9,6	11,12	86,4
1	Контроль	5,6	1,54	9,7	11,24	86,3
2	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀	5,4	1,68	9,6	11,28	85,1
3	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₆₀	5,3	1,85	9,4	11,25	83,6
4	Гній 20 т/га	5,8	1,04	10,9	11,94	91,3
5	Гній 20 т/га + Філазоніт 10 л/га	5,8	1,05	10,8	11,85	91,2
6	Гній 10 т/га + N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	5,5	1,34	10,3	11,64	88,5
7	Гній 15 т/га + N ₆₅ P ₅₃ K ₇₀	5,6	1,22	10,5	11,72	89,6
8	Гній 20 т/га + N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	5,7	1,19	10,6	11,79	89,9
9	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ + Філазоніт 10 л/га	5,3	1,77	9,5	11,27	84,3
10	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₆₀ + Філазоніт 10 л/га	5,5	1,84	9,4	11,24	83,7
11	Гній 15 т/га + N ₆₅ P ₅₃ K ₇₀ + Філазоніт 10 л/га	5,6	1,32	10,4	11,72	88,8
12	Гній 20 т/га + N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + Філазоніт 10 л/га	5,7	1,21	10,6	11,81	89,8

Застосування мінеральної системи удобрення впливало на підкислення ґрунтового розчину. Порівняно з контролем система удобрення другого варіанта забезпечила зміну показника pH_{KCl} на 0,2 пункту. Така залежність пов'язана з фізіологічною дією добрив, насамперед азотних, які суттєво підкислюють ґрундове середовище [3]. Зі збільшенням доз мінеральних добрив їхня негативна дія на кислотність середовища посилювалася. Застосування органічних добрив позитивно впливало на зміну кислотності ґрунту. Сумісне застосування гною в нормі 20 т/га і мінеральних добрив (варіант 7) забезпечило незначне зростання показника обмінної кислотності порівняно з контролем, а застосування гною у нормі 10–15 т/га – реакцію ґрунтового середовища, майже на тому самому рівні, що й у контрольному варіанті. Зі збільшенням норм органічних добрив значення показника pH_{KCl} зростало.

У наших дослідженнях добрива також впливали на гідролітичну кислотність (Hг), яка тісно корелювала з обмінною. Сумісне застосування органічних і мінеральних добрив забезпечило зміну показників гідролітичної кислотності на рівні 1,19–1,34 ммоль/100 г ґрунту, що на 0,20–0,35 ммоль/100 г ґрунту нижче, ніж у контрольному варіанті.

Важливим показником агрохімічного складу ґрунту є сума увібраних основ (S), що відображає загальну кількість увібраних катіонів, які відіграють важливу роль як безпосереднє джерело поживних речовин для рослин [3]. Застосування мінеральних добрив сумісно з органічними та Філазонітом

забезпечувало певне зростання показника суми S на рівні 10,1–10,6 ммоль/100 г ґрунту.

Сума S залежала від гідролітичної кислотності та фракційно-групового складу гумусу, що відображає показник співвідношення гумінові: фульвокислоти ($C_{гк}:C_{фк}$) (рис. 1). У рівнянні, яке описує цю залежність, коефіцієнти осей x та y вказують, що фракційно-груповий склад гумусу значно більше впливає (в 11 разів) на показник суми S, ніж гідролітична кислотність.

Смність поглинання катіонів (Т) визначається реакцією ґрунту, хімічним і мінералогічним складом ґрунтових колоїдів та їхнім вмістом у ґрунті. Органічні колоїди або гумусні сполуки відзначаються значно більшою смністю поглинання, ніж мінеральні [4]. В наших дослідженнях смність Т відображала тенденції зміни гідролітичної кислотності і суми увібраних основ під впливом систем удобрення. У варіантах, де застосовували органо-мінеральну систему удобрення сумісно з Філазонітом, вона була найвищою – 11,6–11,8 ммоль/100 г ґрунту.

$$S = 1,9057 + 1,9758 \cdot x + 21,8034 \cdot y - 0,217 \cdot x \cdot x - 4,3732 \cdot x \cdot y - 10,2867 \cdot y \cdot y$$

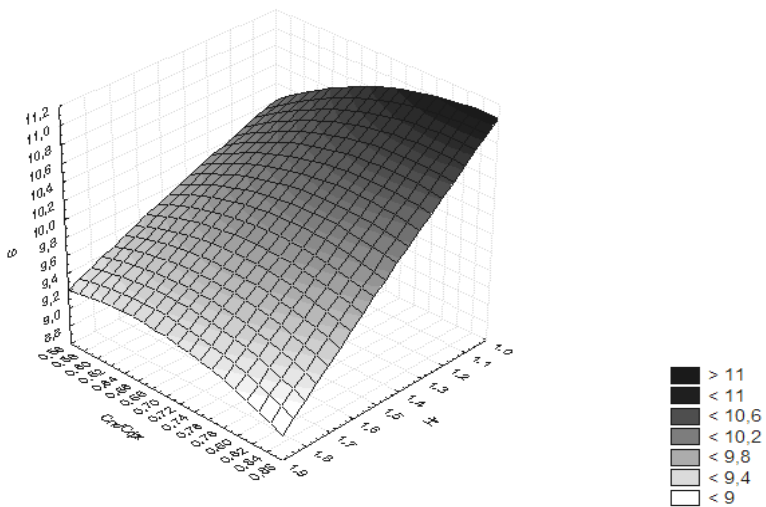


Рисунок 1 – Залежність показника суми S від Нг та фракційно-групового складу гумусу.

Найвищі показники ступеня насичення основами (V) були у варіантах, де вносили гній у нормі 20 т/га (варіанти 4 і 5). Тут частка основ у вбирному комплексі сірого ґрунту була на рівні 91 %, або майже на 5 % більша, ніж у контрольному варіанті.

Порівнюючи показники фізико-хімічних властивостей під час досліджень і до закладання досліду, можна робити висновок про напрям розвитку ґрунтогенезу під впливом культури топінамбура. Загалом вирощування

культури незначно впливало на зміну фізико-хімічних показників сірого лісового ґрунту. Проте під впливом удобрення дещо збільшилися гідролітична кислотність і сума увібраних основ, що сприяло зростанню ємності поглинання катіонів. Водночас ступінь насичення основами залишився майже на рівні цього показника до закладання досліду.

Висновок. Під впливом органічних добрив реакція ґрунтового розчину зміщується у бік лужності, зростають показники ємності поглинання катіонів і S, а також частка основ у вбирному комплексі ґрунту.

Мінеральна система удобрення впливає у зворотному напрямі, зумовлюючи погіршення фізико-хімічних властивостей сірого лісового ґрунту.

Застосування органо-мінеральної системи удобрення пом'якшує підкислювальний вплив фізіологічно кислих мінеральних добрив.

Література

1. Жукова Л.М. Влияние систематического внесения удобрений на физико-химические свойства дерново-подзолистых, серых лесных почв и выщелоченных чёрноземов / П.М. Жукова, И.Н. Доброхотова, Л.А. Никитина // Плодородие почв и эффективность удобрений. – М., 1986. – С. 104–113.
2. Минеев В.Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения / В.Г. Минеев, Б.Д. Добренин, Т.В. Мазур. – М. : Колос, 1993. – 416 с.
3. Лопушняк В.І. Агрохімічне обслуговування сільськогосподарських формувань : Навч. посіб. / Лопушняк В.І., Корчинський І.О., Вислободська М.М. [та ін.]. – Львів : Новий Світ – 2000, 2011. – 288 с.
4. Лактионов Н.И. Роль обменных катионов в поглощении гумуса почвами : лекция / Н.И. Лактионов. – Харьков, 1981. – 36 с.

УДК 631.48:631.445.3(477.8)

ПОКАЗНИКИ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЙНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОФІЛЬНО-ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ҐРУНТІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

С.М. Польчина, д.б.н.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

E-mail: fampol@mail.ru

Значна різноманітність природних умов на території Передкарпаття зумовила формування тут великої кількості типів і підтипів ґрунтів. Загальноживана таксономічна належність деяких із них не збігається з сучасною класифікацією, а інколи – із основною концепцією фундаментального ґрунтознавства про ґрунтові зони та зональні типи ґрунтів як основну форму організації ґрунтового покриву планети. Так, на ґрунтовій карті України (1972) у Передкарпатті виділено два типи профільно-диференційованих фонових ґрунтів – дерново-підзолисті та буроземно-підзолисті. У перший період вивчення ґрунтового покриву більшість профільно-диференційованих ґрунтів були віднесені до дерново-підзолистих. Пізніше дослідниками нагромаджено достатньо даних, щоб вважати зональними для Передкарпаття буроземно-підзолисті або бурувато-підзолисті ґрунти як підтип бурих лісових, але

продовжує існувати й альтернативний погляд. Складність і неоднозначне трактування генези цих ґрунтів у вітчизняній літературі не дозволили сформулювати єдиного погляду на їхню класифікаційну ідентифікацію.

Нашими дослідженнями та дослідженнями колег [1,2] встановлено високу варіабельність вказаних ґрунтів, зумовлену специфікою прояву комплексу елементарних ґрунтоутворювальних процесів (ЕГП). Виявити такі особливості генези конкретного ґрунту можливо за допомогою системного використання комплексу оціночних параметрів. Актуальним у цьому контексті є апробація міжнародних підходів – на основі «Реферативної бази ґрунтових ресурсів» (WRB) [3], їх узгодження з принципами вітчизняної системи класифікації ґрунтів і виявлення можливих сфер їх практичного застосування.

Сучасний стан проблеми класифікації ґрунтів у нашій країні характеризується тим, що єдина наукова класифікація ґрунтів офіційно не затверджена, навіть не вироблено загальноприйняті її принципи. Нами раніше запропонована схема уніфікованого підходу до класифікації ґрунтів України на основі субстантивно-генетичного принципу [4], за допомогою якої діагностовані основні ЕГП, що призвели до утворення вказаних ґрунтів – лесиваж, процеси, пов'язані із поверхневим перезволоженням, які проявляються у різних варіантах (феролізу і глеєвої міграції або вибілювання), можливість (але не типовість) підзолизації. Тому бурувато-підзолисті ґрунти Передкарпаття, як своєрідні, виведені на таксономічний рівень типу, включені в асоціацію елювіально-ілювіально диференційованих ґрунтів поряд із дерново-підзолистими ґрунтами. Підтипову класифікацію ґрунтів вказано у таблиці 1.

Таблиця 1 – Класифікація бурувато-підзолистих ґрунтів

Тип	Підтип	Рід	Вид, підвид
Бурувато-підзолисті оглеєні	Звичайні Ілювіально-ферумові Ілювіально-гумусні Ілювіально-ферум- гумусові	ненасичені насичені	а) за вмістом гумусу б) за потужністю профілю в) за місцем оглеєння г) за ступенем оглеєння

Відомо, що для ідентифікації таксономічної належності ґрунтів в субстантивно-генетичних класифікаціях широко використовують діагностичні ключі – чіткий алгоритм вказаної процедури. Науковцю який має практику діагностики ґрунтів, розробляти діагностичний ключ не має сенсу, оскільки зазвичай діагностична процедура здійснюється без особливих проблем на базі певного досвіду. Для початкуючих ґрунтознавців, студентів, практиків із метою діагностики належності ґрунту до типу бурувато-підзолистих необхідно за нижче наведеним ключем пересвідчитись, що досліджуваний ґрунт при макроморфологічному вивченні відповідає певним ознакам (рис. 1).

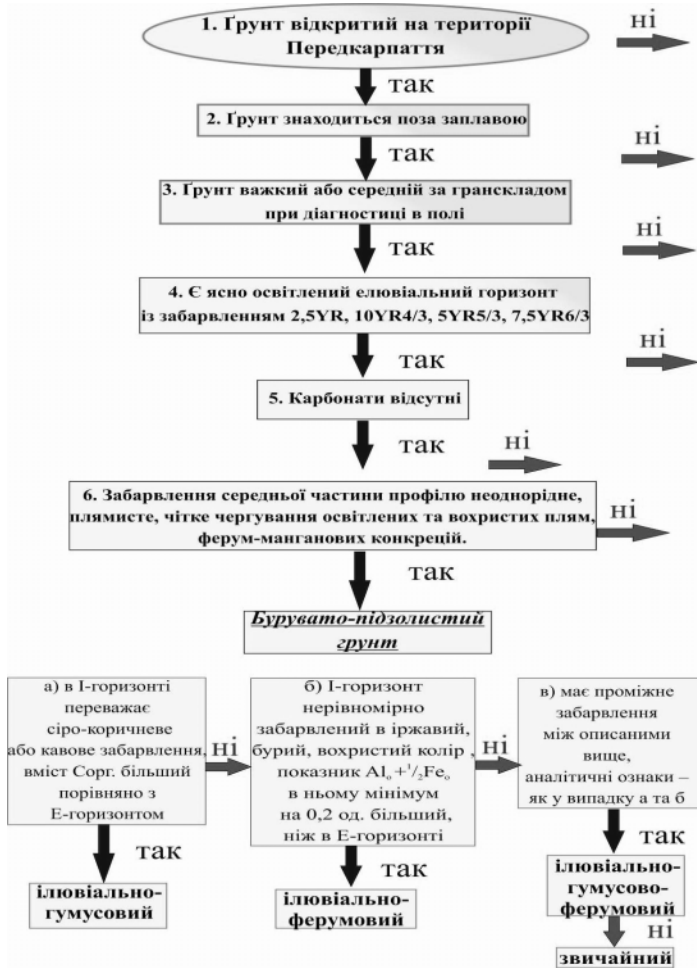


Рисунок 1 – Ключ для діагностики бурувато-підзолистого ґрунту.

Для підтвердження належності ґрунту до того чи іншого підтипу, необхідний такий мінімальний набір аналітичних процедур: а) визначення вмісту гумусу по профілю – наявність ілювіювання гумусу в середній частині ґрунту відносить його до підтипу ілювіально-гумусових та є підставою для виділення горизонту I^h ; б) визначення вмісту аморфних сполук Fe та Al. – наявність чітко вираженого їх ілювіювання відносить ґрунт до підтипу ілювіально-ферумових і є підставою для виділення горизонту $I^{fe,al}$. В діагностиці ЕГП перші два показники (або хоча один із них) засвідчують проходження процесу підзолизації; в) визначення гранулометричного складу ґрунту і розрахунок на цій основі співвідношення мул : фізична глина. Збільшення в

ілювіюваній частині профілю цього показника мінімум на 0,2 одиниці є свідченням процесу лесиважу. При відсутності ознак *a* та *b* дозволяє діагностувати ґрунт як звичайний.

При необхідності визначити протікання елювіально-глейового процесу в бурувато-підзолистому ґрунті необхідно зробити валовий хімічний аналіз і розрахувати молярне співвідношення $Al_2O_3:Fe_2O_3$ – звуження його по профілю засвідчує саме цей ЕГП (для ідентифікації ґрунту у проведенні цього аналізу гострої необхідності немає).

Отже, для діагностики належності профільно-диференційованого ґрунту до типу бурувато-підзолистого та ідентифікації його на нижчих таксономічних рівнях достатній мінімальний обсяг морфологічних та аналітичних робіт при використанні запропонованого алгоритму-ключа, для діагностики ЕГП потрібний розширений набір показників, обов'язкове застосуванням принципів та підходів Міжнародної реферативної бази ґрунтових ресурсів.

Література

1. Назаренко И.И. Генетические особенности буровато-подзолистых оглеенных почв Предкарпатья при различном использовании / И.И. Назаренко, С.М. Польшина, И.С. Смага // Почвоведение. – 1996. – №10. – С. 1167–1175.
2. Польшина С.М. Гетерогенетичність профільно-диференційованих оглеєних ґрунтів Передкарпаття / С.М. Польшина // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). – 2012. – Т.4, Вип.2. – С. 197–201.
3. World reference base for soil resources 2006. World Soil Resources Report 103. – Rome: FAO, 2006. – 167 p.
4. Польшина С.М. Пропозиції щодо сучасної класифікації ґрунтів України на підтипових рівнях / С.М. Польшина // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2008. – Вип. 68. – С. 158–167.

УДК 631.473

**ГАЛУЗЕВІ СТАНДАРТНІ ЗРАЗКИ СКЛАДУ ҐРУНТУ ЯК СКЛАДОВА
ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИМІРЮВАНЬ**С.А. Романова¹, к. с.-г. н., Є.В. Ярмоленко², М.О. Венгліньський², А.С. Науменко²¹Волинська філія ДУ «Держґрунтохорона», ²ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: ntcgrunt@ukr.net

Висвітлено проблему контролю якості результатів випробувань для агрохімічних лабораторій та необхідність виготовлення галузевих стандартних зразків складу ґрунту.

Удосконалення системи управління якістю продукції [1] на будь-якому підприємстві є заставою його успішного розвитку і основою конкурентоспроможності товарів, що випускаються, або послуг, що надаються. Головний чинник конкурентоспроможності – якість. Управління конкурентоспроможністю є основоположним елементом діяльності підприємства, і від його ефективності багато в чому залежать підсумкові фінансово-економічні показники. У наукових дослідженнях і в практиці виникла необхідність вироблення об'єктивних показників для оцінки здібностей товаровиробників виробляти продукцію з необхідними якісними характеристиками. Ці характеристики підтверджуються сертифікатом відповідності на продукцію.

Випробувальні лабораторії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» одні з перших в Україні зіткнулися з необхідністю контролю якості випробувань. Це пов'язано з прийняттям та введенням в дію національного міжнародного стандарту ДСТУ ISO 17025:2006 [2], в якому міститься відповідна вимога. Не дивлячись на досить тривалий період впровадження його в практику лабораторій, це питання і натеper є досить проблематичним. Це стосується і застарілої бази засобів виміральної техніки та відсутності програми державної підтримки для оновлення такої бази.

Особливо актуалізується значення точних і всебічних вимірювань із розвитком науково-технічного прогресу, оскільки антропогенна дія на навколишнє середовище є глобальною, різнобічною і необхідно оперувати достовірною інформацією про її наслідки. Згідно зі статтею 2 Закону України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» [3] одним із завдань державного контролю за використанням та охороною земель є забезпечення додержання власниками землі та землекористувачами стандартів і нормативів у сфері охорони та використання земель, запобігання забрудненню земель та зниженню родючості ґрунтів, погіршенню стану рослинного і тваринного світу, водних та інших природних ресурсів. Тому якість лабораторних досліджень має суттєве значення, оскільки користуючись результатами досліджень приймається рішення про внесення доз добрив і про зміну якісних характеристик об'єкта (ґрунту, рослинницької продукції тощо), тобто результати не повинні містити таких похибок, які можуть призвести до прийняття помилкового агрохімічного рішення.

У контролі якості вимірювань найрозповсюдженішими і обов'язковими методами є використання контрольних матеріалів, у нашому випадку – метрологічно атестованих галузевих стандартних зразків (ГСЗ) ґрунту, тобто зразків з відомими агрохімічними характеристиками. У таких зразках зацікавлені не лише державні установи, але і великі індивідуальні господарства та агрохолдинги. Тому виготовлення ГСЗ є актуальним натеper та залишиться таким і в майбутньому.

Концепцією оцінювання компетентності випробувальних лабораторій на основі участі в міжлабораторних порівняльних випробуваннях [4] визначено, що ґрунти входять до головних піддисциплін, де участь в міжлабораторних порівняннях обов'язкова. Це дає змогу прослідкувати можливі неузгодженості, неточності й викиди в проведенні випробувань та дозволяє встановити необхідні заходи та відповідні запобіжні або корегуючі дії. Безумовно, міжлабораторні порівняння є достовірнішим і дієвішим механізмом доказу компетентності випробувальних лабораторій.

ДУ «Держґрунтохорона» має у своєму складі 25 випробувальних лабораторій, 5 з яких акредитовані в системі ДСТУ ISO 17025:2006. З огляду на вимоги НААУ щодо проведення міжлабораторних порівнянь [5], ДУ «Держґрунтохорона» проводить міжлабораторні порівняння кожний рік, за участю усіх 25 регіональних лабораторій. Це дає право на розробку зразків типу ГСЗ на підставі міжлабораторних порівнянь, що є однією з вимог СОУ 73.1-37-228:2008 [3] та СОУ 74.34-37-244:2005 [5]. Тому згідно з тематичним планом науково-дослідних, методичних та проектно-технологічних робіт ДУ «Держґрунтохорона» на 2014 рік встановлено завдання 04.04 «Наукові дослідження з розробки та виготовлення галузевих стандартних зразків ґрунту». Використання ГСЗ гарантує достовірність та відтворюваність результатів вимірювань агрохімічних показників. Досвід роботи установи у цьому напрямі є. Уже розроблено та впроваджено:

ГСЗУ № 01-2009. Галуzeвий стандартний зразок України дерново-підзолистого піщаного ґрунту;

ГСЗУ № 02-2009. Галуzeвий стандартний зразок України чорнозему типового крупнопиловатого-легкосуглинкового;

ГСЗУ № 03-2009. Галуzeвий стандартний зразок України чорнозему лучного слабо солонцюватого глеюватого легкосуглинкового;

ГСЗУ № 37-006-2013. Галуzeвий стандартний зразок України чорнозему південного міцелярно-карбонатного на червоно-бурих глинах.

Натеper здійснюються роботи з виготовлення ще 16 галузевих стандартних зразків складу ґрунту (табл.1).

Таблиця 1 – Номенклатурний список ґрунтів, які відібрані для виготовлення галузевих стандартних зразків

№ п/п	Зона	Назва ґрунту, який відібрано для виготовлення галузевих стандартних зразків
Степ		
1	Дніпропетровська	Чорнозем південний важкосуглинковий на лесах
2	Донецька	Чорнозем лучний слабосолонцюватий на лесових породах
3	Кіровоградська	Чорнозем звичайний середньогумусний глибокий
4	Миколаївська	Чорнозем південний малогумусний залишково-слабосолонцюватий важкосуглинковий
5	Одеська	Чорнозем звичайний міцелярно-карбонатний важкосуглинковий
6	Херсонська	Темно-каштановий слабосолонцюватий важкосуглинковий
Лісостеп		
7	Вінницька	Сірий лісовий середньосуглинковий
8	Київська	Чорнозем глибокий малогумусний крупнопилуватий легкосуглинковий
9	Полтавська	Чорнозем глибокий слабосолонцюватий середньосуглинковий
10	Хмельницька	Темно-сірий опідзолений середньосуглинковий
11	Черкаська	Чорнозем типовий малогумусний та чорнозем сильнореградований середньосуглинковий
12	Чернівецька	Чорнозем на щільних глинах легкоглинистий
Полісся		
13	Волинська	Дерново-підзолистий глеюватий глинисто-піщаний
14	Закарпатська	Буроземно-підзолистий важкосуглинковий
15	Рівненська	Дерновий глесвий осушений глинисто-піщаний
16	Чернігівська	Дерново-середньопідзолистий слабозмитий крупнопилуватий супіщаний

Отже, процес виготовлення галузевих зразків складу ґрунту має свою складність виконання. Однак наявність метрологічно атестованих галузевих стандартних зразків складу (агрохімічних показників) ґрунту є необхідною умовою ефективності та успішної роботи випробувальних агрохімічних лабораторій.

Висновок. ДУ «Держґрунтохорона» має технічні можливості виробника галузевих стандартних зразків складу ґрунту, може забезпечувати стабільний випуск ГСЗ з параметрами, що відповідають вимогам нормативних документів. Підготовлено 16 однорідних зразків ґрунтів зон Полісся, Лісостепу і Степу України для проведення міжлабораторної атестації за агрохімічними показниками з подальшою їх математичною обробкою, визначення стабільності ґрунтового матеріалу і можливістю виготовлення ГСЗ та стандартний зразок підприємства (СЗП) ґрунту.

Література

1. Система управління якістю. Вимоги: (ISO 9001:2008, IDT): ДСТУ ISO 9001-2009. [Чинний від 2009-09-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 34 с. (Державний Стандарт України).
2. Загальні вимоги до компетенції випробувальних та калібрувальних лабораторій: (ISO/IES 17025:2005. IDT): ДСТУ ISO 17025:2006. [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2001. – 32 с. (Державний Стандарт України).
3. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель». – Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 39. – с. 350.
5. Галузеві стандартні зразки складу та властивостей речовин і матеріалів. Порядок розроблення, метрологічної атестації і впровадження: СОУ 74.34-37-244:2005.- [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 27 с. (Стандарт Мінагрополітики України).
4. Концепція оцінювання компетентності випробувальних лабораторій на основі участі в міжлабораторних порівняльних випробуваннях: ЗД-08.01.21.- [Чинний від 10.10.2011]. – К.: Національне агентство з акредитації України, 2011. – 6 с. (Загальний документ НААУ).
6. Галузеві стандартні зразки. Стандартні зразки ґрунту для агрохімічних і науково-дослідних лабораторій. Загальні положення: СОУ 73.1-37-221:2005.- [Чинний від 2005-10-01]. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 28 с. (Стандарт Мінагрополітики України).

УДК 631.4

ЗМІНА ПАРАМЕТРІВ ФОСФАТНОГО СТАНУ СТРУКТУРНИХ ФРАКЦІЙ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ПІД ВПЛИВОМ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Т.І. Цвик, к.б.н.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

E-mail: ticvik@gmail.com

Фосфор, як елемент-біофіл, відіграє значну роль в обмінних процесах між ґрунтом і рослиною. Він бере участь у всіх життєвих функціях рослин і забезпечує ефективне використання інших елементів живлення.

Фосфатний режим ґрунту залежить перш за все від материнської породи, ступеня її вивітреності і характеру ґрунтоутворюючого процесу. Одна з найбільш загальних закономірностей залежності фосфатного режиму від ґрунтоутворюючого процесу – тісний зв'язок валового фосфору і його профільного розподілу з вмістом органічної речовини, а також вмісту мулистій фракції.

Вміст рухомого фосфору. У цілих ґрунтах фосфатний режим формується під впливом малого біологічного кругообігу речовин. В результаті

сільськогосподарського використання ґрунтів порушується встановлена в природних біоценозах динамічна рівновага через зміну фізико-хімічних, водно-фізичних та інших властивостей. Зазнає впливу і баланс фосфору в ґрунтах.

Фосфор первинних мінералів, що звільняється в процесі вивітрювання, в першу чергу з'єднується з мулистю фракцією. Тому вміст його рухомих форм у цій фракції значно більший (рис. 1). Майже на всіх угіддях спостерігається підвищення цього показника у більш дрібніших фракціях.

Вміст рухомого фосфору в досліджуваному ґрунті характеризується як середній. Значного впливу цей показник зазнає від способу використання чорнозему опідзоленого.

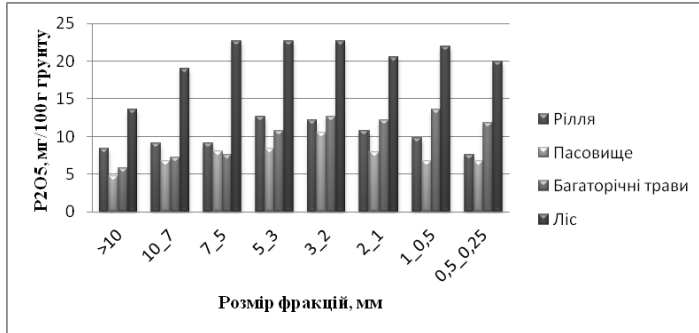


Рисунок 1 – Вміст рухомого фосфору в ґрунтах різних угідь залежно від розміру фракцій.

Найвищим виявився вміст рухомого фосфору на угідді ліс (19–23 мг/100 г ґрунту). Природний вміст рухомих фосфатів в орному шарі ґрунтів, які інтенсивно використовуються може коливатися від дуже низьких до високих значень. Щорічний виніс поживних елементів з урожаєм призводить до змінення цього показника на ріллі. Дещо підвищений вміст рухомого фосфору відмічено на угідді багаторічних трав. Це пов'язано в першу чергу з типом рослинності та зниженням кислотності гумусового горизонту в результаті внесення вапна, що зменшує ретроградацію фосфору.

Відмічено також і суттєвий перерозподіл рухомого фосфору по фракціям структурних агрегатів. Це може бути пов'язано із підвищеним вмістом муистої фракції саме в цих групах структурних агрегатів (рис. 2).

Отже, вміст рухомого фосфору значно змінюється залежно від агрегатного стану ґрунту та переважає у групах фракцій 7–5 мм до 0,25 мм на всіх угіддях, а також зазнає суттєвого впливу способу використання.

Ступінь рухомості фосфатів. Для характеристики ґрунтів за доступністю рослинам рухомих сполук фосфору, поряд з визначенням вмісту рухомих сполук фосфатів (фактор ємності), істотне значення має визначення ступеня їх рухомості – здатності фосфат-іонів переходити в ґрунтовий розчин.

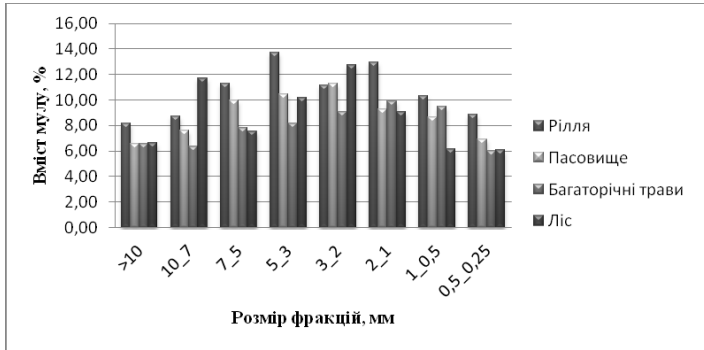


Рисунок 2 – Вміст мулу в ґрунтах різних угідь залежно від розміру фракцій.

У результаті досліджень встановлено чітку закономірність підвищення ступеня рухомості в обох витяжках майже на всіх угіддях у фракціях структурних агрегатів середніх розмірів, а саме 7–0,5 мм. У групах 7–5, 3–2 відмічається суттєве підвищення ступеня рухомості фосфатів в обох витяжках (рис. 3, 4).

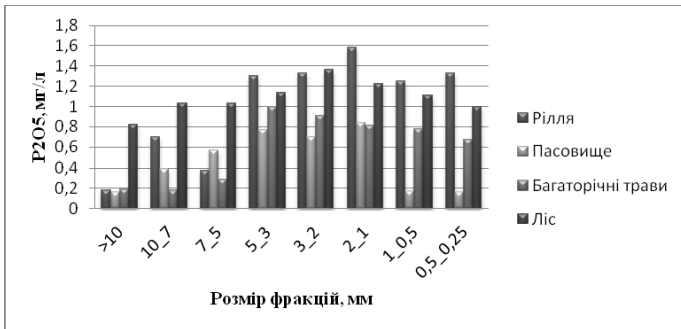


Рисунок 3 – Вміст P_2O_5 у витяжці K_2SO_4 0,3н розчину в ґрунтах різних угідь залежно від розміру фракцій.

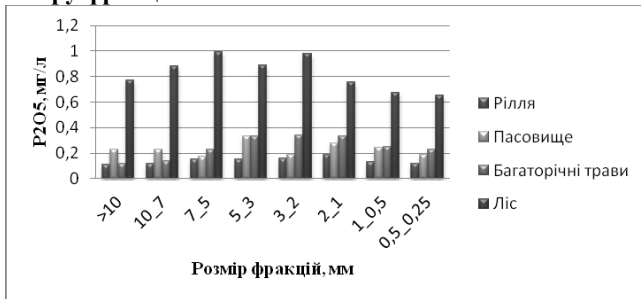


Рисунок 4 – Вміст P_2O_5 у витяжці 0,01 М розчину $CaCl_2$ в ґрунтах різних угідь залежно від розміру фракцій.

Ступінь рухомості фосфатів досить динамічний показник. На його зміни впливає цілий ряд властивостей ґрунту серед яких кислотність, склад поглинутих іонів, ступінь насиченості основами, вміст мулу. Ступінь рухомості і вміст рухомого фосфору підвищується в результаті окультурення, та у групах фракцій, де вищий вміст мулу (див. рис. 2). Важливим показником фосфатного режиму ґрунтів є їх здатність підтримувати «фактор інтенсивності» майже на постійному рівні при збільшенні або зменшенні в них загального запасу рухомих фосфатів.

Відношення Q/I показує яка кількість рухомих фосфатів повинна перейти із їх загального запасу в ґрунтовий розчин. Найвищою потенційною буферною здатністю володіють ґрунти на угідді рілля та багаторічні трави (рис.5). На нашу думку, це може бути пов'язано і підвищенням ступеня рухомості та вмісту рухомого фосфору в результаті внесення вапна. Найнижчі значення цього показника виявлено в ґрунтах із найменшим антропогенним навантаженням (ліс), а також в ґрунтах пасовища неокультуреного.

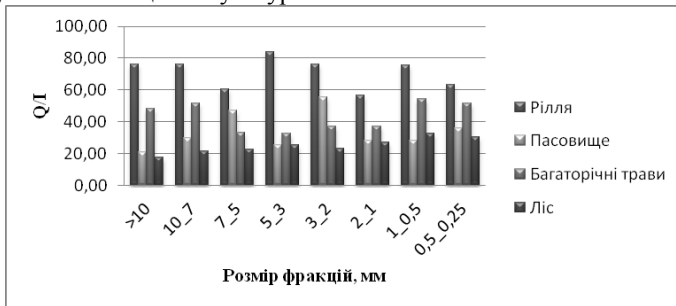


Рисунок 5 – Потенційна буферна здатність по відношенню до фосфору в ґрунтах різних угідь залежно від розміру фракцій.

При аналізі значень показника Q/I за розмірами структурних фракцій встановлено, що на угіддях, які зазнали найменше антропогенного впливу (ліс), при підвищеному вмісті мулу потенційна буферна здатність по відношенню до фосфору набуває найменших значень, в той час як на ріллі є досить високими значення цього показника саме в тих фракціях, де відмічено підвищений вміст мулу.

СЕКЦІЯ 2 «АГРОХІМІЯ»

УДК 631.89

СУЧАСНА НЕОБХІДНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІСЦЕВОЇ СИРОВИНИ ЯК ЗАСОБУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ ҐРУНТУ

О.В. Абрамович

Поліська дослідна станція

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: ab_ok_vi@mail.ru

Використання добрив у світі суттєво зростає з 1950 року, коли населення планети збільшилось від 2,5 млрд до 6 млрд. У 1960 році на розвинені країни припадало близько 88 % світового використання добрив, а по їх виробництву колишній Радянський Союз з 1971 року вийшов на перше місце. Тому в 70–80-ті роки Україна стала полігоном для застосування промислових речовин, що призвело до значної деградації ґрунтів, порушення екологічної рівноваги агросистем, погіршення якості сільськогосподарської продукції та забруднення її важкими металами, канцерогенами, пестицидами й іншими хімічними речовинами.

У зв'язку із структурними змінами та економічними проблемами на початку 90-х років відбулось зменшення застосування добрив країнами центральної Європи, колишнім СРСР, в таким чином й Україною, яке відмічається й донині.

Так, внесення мінеральних добрив у сільськогосподарських підприємствах нашої країни протягом 1990–1998 років знизилось в загальному та на 1 га посівної площі на 37273,1 тис. ц (87,9 %) й 120 кг (85,1 %), а органічних добрив – на 210,4 млн. т і 6,7 т/га (81,8 % і 77,9 %) відповідно. В середньому за 1996–1998 роки під урожай культур на 1 га посівних площ було внесено близько 30 кг поживних речовин мінеральних добрив і 4 т гною, що набагато нижче, ніж у 1990 році.

Останніми роками тенденція внесення мінеральних добрив набуває дещо іншого напрямку. У порівнянні із 2009 роком, коли було внесено 8867,6 тис. ц, у 2012 році їх кількість збільшилась на 4562,4 тис. ц, а питома вага удобреної площі на 15 відсотків.

Разом з тим використання органічних добрив щороку невинно зменшується, а частка удобреної площі знизилась до критичного рівня – 2,1 відсотка. Так, на 1 га посівної площі, протягом 2010–2012 років, вносилося тільки 0,5 т органічних добрив.

Стосовно Волинської області то, якщо у 1986–1990 роки у середньому вносили по 15,8 т/га органічних добрив, у 1993 році – 11,7 т/га, в 2006 – 2,5 т/га, то в 2012 році їх кількість зменшились до 1,9 т на 1 га посівної площі.

Принагідно зазначимо, що для бездефіцитного вмісту гумусу необхідно вносити на гектар 8,7 т органічних і 340 кг мінеральних добрив.

Нині виникає питання, у який спосіб припинити спад застосування органічних добрив, збільшити їх виробництво і внесення під сільськогосподарські культури. Одним із реальних шляхів заміни традиційного виду органічних добрив – гною підстилкового, є використання місцевої органічної сировини.

Разом з тим сільськогосподарське виробництво висуває нові вимоги до засобів хімізації землеробства. Тому зростає попит на добрива, які не тільки підвищують продуктивність культур, але й сприяють отриманню екологічно безпечної продукції та збереженню чистоти навколишнього середовища, а отже велика увага приділяється органічним їх видам.

Нами проведено аналіз і патентний пошук, які свідчать про широкі можливості застосування місцевих сировинних ресурсів для підвищення родючості ґрунтів. Зокрема, їх використання в якості органічних добрив, дає можливість організувати безвідходну технологію, одержувати додаткову продукцію та сприяє охороні навколишнього середовища.

Такі місцеві ресурси як курячий послід, торф, гній та інші види органічної речовини є досить перспективним джерелом сировини для виготовлення ферментованих добрив. Однак, проблемі використання ставкового мулу, зокрема, утилізації органічної речовини, яка накопичується на дні внаслідок рибогосподарської діяльності, присвячено мало наукових праць.

Дослідження мулу ставків проводили ще в 30-х роках ХХ століття відзначаючи перспективність його застосування та відносячи до місцевого виду добрив. Зокрема, встановлено, що найбагатшим на основні поживні речовини є верхній шар мулу річок і ставків прилеглих до селищ, а з поглибленням його залягання процентний вміст поживних речовин різко зменшується.

У наш час, на це питання звернули увагу М.М. Трофименко із співавторами (2007) досліджуючи мул різного походження і віку на території Луганської області. Науковцями встановлено, що хімічний склад донних відкладів досить різноманітний і переважно залежить від хімічного складу ґрунтів водозборів. Автори відзначають високозольність такого мулу, коливання вмісту органічної речовини в межах 9,4–13,9 %, високий вміст калію (0,85–1,37 %) та низький азоту (0,18–0,43 %). Найбільш сприятливе співвідношення С/Н зафіксоване в озерному та ставковому мулі, відповідно 18 і 22. Вчені зауважують, що донні відклади водойм області не є повноцінним органічним добривом, оскільки необхідно компенсувати азотний дефіцит у розмірі 60–120 кг діючої речовини, а це може бути економічно не раціональним. Проте, у кожному конкретному випадку, як наголошують вчені, доцільність використання мулу повинна визначатись за результатами хімічного аналізу, так як виявлена його значна строкатість, що підтверджується попередніми дослідженнями Г.А. Хренникової (1939). Однією з причин значної строкатості хімічних показників мулу є методи підвищення природної кормової бази. Використання органічних методів передбачає застосування

найрізноманітніших органічних добрив у рибогосподарській практиці: перегній ВРХ, компости, зелена маса, стоки тваринницьких ферм. Зокрема, вчені Інституту рибного господарства НААН рекомендують внесення 0,12 т/га пташиного посліду або 3 т/га перегною у вирощувальні стави. Звичайно, в такому разі мул буде багатий органічною речовиною та поживними елементами, а його внесення згідно з дослідженнями дозволить отримати приріст врожаю вівса та картоплі відповідно на рівні 25–33 відсотків.

Поряд із українськими вченими, науковцями Челябінського НДІСГ (Російська Федерація) вивчено агрохімічні властивості річкового мулу та доведено його позитивний вплив на величину врожаю однорічних кормових трав – рапсу (пряма дія) та вико-вівсяної суміші (післядія), а також на продуктивність ріллі (вихід продукції з гектару) зайнятої кормовими культурами. Авторами також складено рівняння регресії (пряма дія – $Y=12,330+0,038M-0,00003M^2$; післядія – $Y=9,705+0,0006M-0,0003M^2$), використання якого дає змогу прогнозувати врожайність культур та інші кількісні показники продукції.

Проте, не зважаючи на підтверджену ефективність застосування мулу у чистому вигляді, використання цього агроприйому в наш час є недоцільним, оскільки потребує провітрювання для запобігання внесення у ґрунт шкідливих закислих сполук.

Разом з тим, даних щодо застосовування мулу ставків рибогосподарського використання в якості компонентів для створення ферментованих добрив у вітчизняній та зарубіжній літературі не висвітлено. Проте, технологія ферментування стає надалі популярнішою, а компоненти з яких складаються новостворені продукти – найрізноманітнішими.

Отже, використання мулу у чистому вигляді, в наш час є недоцільним оскільки потребує провітрювання для запобігання внесення у ґрунт шкідливих закислих сполук. Тому ми пропонуємо використовувати цю сировину в складі органічних ферментованих добрив (ОФД). Нашими дослідженнями встановлено, що система удобрення за їх використання позитивно відзначилась на врожайності сільськогосподарських культур як в прямій дії, так і за післядії, зокрема ОФД (7,5–22,5 т/га) забезпечив приріст врожаю бульб картоплі 4,5–10,1 т/га, зерна вівса 0,27–0,66 т/га та 0,23–0,57 т/га зеленої маси люпину жовтого, по відношенню варіанту без внесення добрив.

Проте, необхідні подальші дослідження щодо залучення мулу ставків до компонентного складу органо-мінеральних добрив.

УДК 631.81

**МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ
БІОПРОДУКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ
ТЕРИТОРІЯХ***А.М. Бортнік¹, к.с.-г.н., Т.П. Бортнік², к.с.-г.н.**¹Поліська дослідна станція**ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»**²Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**E-mail: boram1@rambler.ru*

Процес формування родючості ґрунтів залежить від низки чинників, до яких варто віднести геохімічний вплив материнської породи, тип рослинності, кліматичні особливості регіону, антропогенний вплив, мікробіологічну активність. Серед перелічених факторів останній відіграє визначальну роль у забезпеченні продуктивності складної системи ґрунт – рослина, і саме він є і найменш вивченим. Класики ґрунтознавства В.В. Докучаєв і П.А. Костичев підкреслювали провідну роль мікроорганізмів у процесі формування родючого шару ґрунту.

Перспективним у сільськогосподарському виробництві є застосування біопрепаратів з використанням азотфіксувальних і фосформобілізувальних мікроорганізмів. Біопрепарати азотфіксувальних бактерій, внесених при вирощуванні бобових, злакових та овочевих культур здатні забезпечувати рослини азотом, що по ефективності є рівнозначним 20–50 кг/га діючої речовини мінеральних добрив, а препарати фосформобілізувальних бактерій сприяють перетворенню важкорозчинних фосфатів ґрунту в легкорозчинні, доступні рослинам форми.

Науці відомо понад 200 видів бактерій, що мають різний рівень активності несимбіотичної азотфіксації. Найпоширеніші азотфіксуючі бактерії, що живуть у ризосфері, ризоплані і гітосфері, належать до родів *Agrobacterium*, *Arthrobacter*, *Azospirillum*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* та інші.

Здатністю перетворювати фосфоровмісні сполуки як мінеральні, так і органічні з вивільненням рухомих форм фосфору в оточуюче середовище володіє більшість мікроорганізмів. До них відносяться гриби й актиноміцети, спороутворюючі бактерії, представники неспоронослих бактерій родів *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Corinebacterium*, *Alcaligenes*, які поєднують у собі здатність трансформувати фосфор із важкодоступних джерел як мінерального, так і органічного походження і підсилювати транспортування та засвоєння поживних сполук рослиною за рахунок збільшення поглинаючої поверхні кореневої системи.

Результати наукових досліджень свідчать, що застосування бактеріальних добрив під овочеві, бобові, зернові та технічні культури сприяє поліпшенню мінерального живлення рослин, збільшенню врожаїв і одержанню

високоякісної продукції при раціональних витратах мінеральних добрив, поліпшенні екологічного стану ґрунтів та підвищенні їх родючості.

Висока ефективність застосування біопрепаратів на основі вільноживучої бактерії *Azotobacter chroococcum* на пшениці ярій підтверджується роботами Є.В. Кандиби і В.І. Лазарева, які встановили, що використання препарату для обробки насіння пшениці сприяло підвищенню врожайності на 4,5 ц/га (14,4 % до контролю).

Результати досліджень по вивченню ефективності мікробіологічного препарату Агат–25К на основі бактерії *Pseudomonas aureofaciens*, показали, що його застосування забезпечує підвищення врожаю зернових культур навіть на ділянках з низькими нормами внесення азотних і фосфорних добрив. При різних дозах азоту на фоні $P_{90}K_{90}$ максимальний врожай пшениці озимої Миронівська 61 при обробці насіння препаратом одержано при внесенні N_{45} .

Аналогічні результати отримано в дослідженнях з ячменем ярім сорту Роланд на фоні $N_{60}K_{60}$ та вівсом Буг на фоні $N_{50}K_{70}$, щодо впливу бактерій *Pseudomonas aureofaciens* на врожай ячменю ярого, при різних рівнях фосфорного живлення. Так, у дослідному варіанті при внесенні P_{40} на фоні $N_{50}K_{60}$ результат був аналогічним, як і при – P_{60} (контроль). Максимальний врожай зерна вівса на фоні $N_{60}K_{70}$ одержано у варіанті при внесенні P_{25} , тоді як на контрольному доза фосфорних добрив становила P_{50} . В загальному обробка зернових культур біопрепаратом Агат–25К забезпечує прирости врожаю залежно від культур від 1,5 до 12,9 ц/га зерна, при одночасній економії азотних і фосфорних добрив у межах 15–20 відсотків.

Проведені дослідження ефективності використання препарату Філазаніт МЦ (*Azotobacter chroococcum*, *Bacillus megatherium*) показали, що використання його при вирощуванні картоплі забезпечує підвищення врожайності на 166,1–178,2 ц/га та вітаміну С на 1,1 мг% в порівнянні з контролем.

Дослідження ефективності використання фосформобілізувального препарату Бактофосфін (*Bacillus mucilageN-NOsus*) та азотфіксувального Азотовіт (*Azotobacter chroococcum*) були проведені В.Р. Габдулліним в Республіці Марі Єл. Одержані результати свідчать, що обприскування ґрунту цими препаратами забезпечило достовірні прирости врожаю в 1,5–2,1 ц/га та на 1,2–1,7 % підвищувало вміст клейковини в зерні. Встановлено, що цей захід дозволяє в 2–2,5 рази знизити ураженість пшениці ярої кореневими гнилями, в результаті активізації сапротрофної мікрофлори, що підвищує загальну супресивну здатність ґрунту. Крім того, дослідженнями, проведеними на кафедрі захисту рослин і селекції Казанського ДАУ встановлено, що використання бакових сумішей біодобрив (Азотовіт, Бактофосфін – 0,5 л/т) та стимуляторів росту (Гумі – 1 л/т) сприяє не лише підвищенню врожайності пшениці ярої (на 13,6–19,7 %), але і якості зерна (приріст вмісту сирої клітковини в зерні – 1,5–2,5 %).

Висока ефективність застосування Поліміксобактерину (*Paenibacillus Polymyxa KB*) та Альобактерину (*Achromobacter album*) виявлена на посівах люпину жовтого, льону-довгунця, пшениці озимої, ячменю та цукрового

буряку. Проведені дослідження вказують, що їх застосування збільшує урожайність коренеплодів буряку цукрового з 47 до 53 т/га та вихід цукру – з 7,8 до 9,2 т/га; підвищує врожайність насіння льону-довгунця на 1,3 ц/га (контроль – 5,5 ц/га), соломки – до 10,0 ц/га (контроль – 61,3 ц/га). Урожай зерна люпину жовтого при застосуванні мікробних препаратів зростає на 8,6 ц/га, або на 48,8 %, (контроль – 17,6 ц/га), зеленої маси – на 71 ц/га, або на 19,9 %, з підвищенням вмісту зольних елементів. При цьому збільшувався вміст протеїну на 3,06 %, жиру – на 0,42 %. Їх застосування сприяє підвищенню врожайності зернових культур на 8–21 % та водночас збільшенню вмісту протеїну в зерні до 3%.

Підтверджено ефективність використання мікробіологічних препаратів на радіоактивно забруднених землях. Дослідженнями протягом 1996–2001 років встановлено, що застосування біопрепарату Клепс (*Klebsiella oxytoca* ВН-13), при обробці насіння перед посівом, сприяло не лише зниженню ураженості хворобами зернових і зернобобових культур, гречки та кукурудзи, але і зменшенню переходу у вирощену продукцію радіоцезію в 2,5–3,2, стронцію в 1,5–2 рази.

Результати проведених досліджень М.Д. Кучмою (фондові матеріали Інституту агроєкології і природокористування НААН У) показали, що внесення мікробіологічного препарату ЕМ-А (*Lactococcus lactic* 47, *Lactobacillus casei* 21, *Phodopseudomonas palistris* 108) в дозі 100 мл/м² в дерново-підзолистий ґрунт сприяє зменшенню накопичення радіонуклідів у зеленій масі трав на 23 %, в коренях – 20 %, а в дозі 20 мл/м² – зменшення забруднення кореневої системи на 15 %. Відомо, що коефіцієнти накопичення радіоцезію кореневою системою в середньому в 5–6 разів вищі, ніж для надземної фітомаси, а внесення препарату забезпечує зниження надходження радіоцезію становило 20–40%.

Ряд досліджень щодо вивчення використання мікробіологічних препаратів на радіоактивно забруднених територіях проведено на базі Поліської дослідної станції ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», за результатами яких встановлено високу ефективність їх застосування при вирощуванні сільськогосподарських культур. Так, використання біопрепаратів Агат–25К (*Pseudomonas aureofaciens*) та Байкал–ЕМ-1 (молочнокислі, фотосинтезуючі, азотфіксуючі мікроорганізми і продукти їх метаболізму, дріжджі) в комплексі з 10 т/га ферментованого органічного добрива (ФОД) сприяє підвищенню врожаю бульб картоплі на 2,5–2,7 %, коренеплодів буряку столового на 77,9–78,5 %, в порівнянні з внесенням лише ферментованого добрива та зниженню вмісту радіонуклідів у продукції в 1,4–2,5 рази.

Використання біопрепарату Azoter (*Azotobacter Croococcum*, *Azospirillum Brasiliense*, *Bacillus Megatherium*, гетероауксин, гіберелін, вітаміни групи В) сумісно з мінеральними, органічними або ферментованими добривами забезпечує достовірні прирости зерна вівса на рівні 16 та 45 %. В проведених дослідженнях, внесення добрив та препарату значною мірою мало вплив на вміст радіонуклідів у зерні вівса. На різних варіантах дослідів залежно від виду і

норм внесення добрив спостерігалось зниження радіонуклідів цезію-137 у 1–2,2 рази.

Отже, використання мікробіологічних препаратів – один з перспективних напрямів ведення сільського господарства, що забезпечує зростання врожайності сільськогосподарських культур, зниженню ураження їх хворобами, поліпшення якості продукції та зниження переходу радіонуклідів із ґрунту в рослину.

УДК 631.879.32

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ БУРЯКОЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА В ЯКОСТІ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА

І.С. Брошак, к.с.-г.н., О.Я. Майструк, В.Ф. Скаржинський

Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: terno_rod@ukr.net

Буряковий жом відноситься до побічної продукції бурякоцукрового виробництва. Враховуючи великі обсяги переробки цукрових буряків, а також те, що вихід сирого буякового жому становить 80–83 % до маси перероблених буряків, можна зазначити, що переробка, зберігання та утилізація буякового жому є серйозною проблемою.

Можна виділити такі основні напрями використання та утилізації буякового жому: біогаз, корм для худоби, пектиновий концентрат, пектиновий клей, харчові волокна, паливо для ТЕЦ цукрового заводу.

Метою наших досліджень було розробити спосіб використання відходів бурякоцукрового виробництва в якості органічного добрива з прогнозованими параметрами рівня рН.

Лабораторні дослідження проводилися Тернопільською філією державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».

У процесі досліджень визначалися якісні показники жому, дефекату та органічного добрива (дефекат + жом).

При дослідженні використання відходів бурякоцукрового виробництва в якості органічного добрива здійснювали розподіл суміші жому та дефекату по поверхні ґрунту у різних співвідношеннях, (табл. 1) та обробку її біопрепаратом «Трихофіт».

Таблиця 1 – Схема досліджу

Варіант досліджу	Дефекат		Жом	
	співвідношення компонентів			
	кількісне	відсоткове	кількісне	відсоткове
1	1	50,0	1	50,0
2	1	40,0	1,5	60,0
3	1	33,3	2,0	66,7
4	1	28,6	2,5	71,4
5	1	25,0	3,0	75,0
6	1	22,2	3,5	77,8

Лабораторними дослідженнями встановлено, що кислий жом у чистому вигляді є малопридатним для використання як органічне добриво, оскільки має високу кислотність (табл. 2).

Таблиця 2 – Хімічний аналіз жому

№ п/п	Показники	Результати аналізу
1	Органічна речовина, %	47,25
2	Вологість, %	88,9
3	pH (сольове)	3,8
4	Азот, %	0,29
5	Фосфор, %	0,33
6	Калій, %	0,45

У зв'язку з цим для її нейтралізації доцільно використовувати дефекат, що має лужну реакцію та високий вміст карбонату кальцію (табл. 3).

Таблиця 3 – Хімічний аналіз дефекату

№ п/п	Показники	Результати аналізу
1	Вологість, %	27,7
2	CaCO ₃ , %	73,7
3	Азот, %	0,05
4	Фосфор, %	0,6
5	Калій, %	0,1
6	pH	9,6

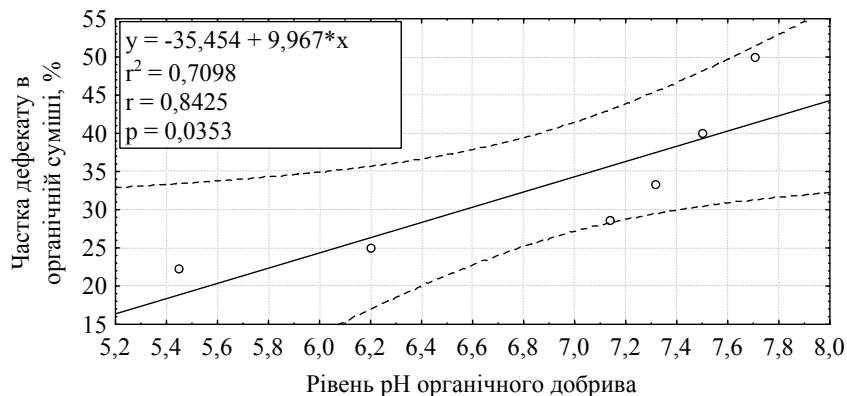
Дослідженнями встановлено, що різне співвідношення компонентів органічного добрива по різному впливало на його хімічний склад (табл. 4).

Так, збільшення частки жому в органічному добриві з 1 до 3,5 зумовлює зміну рівня pH відповідно з 7,71 до 5,45, що дає можливість використовувати запропоноване добриво на ґрунтах з різною кислотністю. Крім цього, спостерігається достовірне збільшення вмісту азоту з 0,70 до 0,73 та фосфору – з 0,40 до 0,49 %. У той же час, різне співвідношення дефекату та жому не впливає на вміст калію в органічній суміші.

Таблиця 4 – Хімічний склад органічного добрива (дефекат+жом в різних співвідношеннях)

№ п/п	Варіант (співвідношення дефекат+жом)		рН	Азот, %	Фосфор, %	Калій, %
	кількісне	відсоткове				
1	1:1,0	50,0:50,0	7,71	0,70	0,40	0,21
2	1:1,5	40,0:60,0	7,50	0,69	0,42	0,21
3	1:2,0	33,3:66,7	7,32	0,72	0,43	0,21
4	1:2,5	28,6:71,4	7,14	0,71	0,46	0,21
5	1:3,0	25,0:75,0	6,20	0,73	0,49	0,22
6	1:3,5	22,2:77,8	5,45	0,73	0,49	0,21
НР ₀₅			0,24	0,02	0,01	0,02

Використовуючи метод кореляційно-регресійного аналізу, нами розроблено математичну модель, що забезпечує достовірне прогнозування величини рН органічного добрива (рис. 1).

**Рисунок 1 – Кореляційно-регресійні зв'язки та рівняння регресії між рівнем рН органічного добрива та часткою дефекату в суміші.**

Рівняння регресії $Y = -35,454 + 9,967 \cdot X$ (Y – частка дефекату в суміші, %; X – рівень рН органічного добрива) достовірно висвітлює взаємозв'язки між незалежною та залежною змінними, дає можливість визначити частку дефекату в суміші залежно від необхідного рівня рН органічного добрива. Коефіцієнт кореляції ($r = 0,8425$) свідчить про високу тісноту зв'язку між вищезазначеними величинами, а коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,7098$ пояснює 70,98 % впливу незалежної змінної на залежну. Всі коефіцієнти рівняння достовірні на 5-відсотковому рівні ($p = 0,0353 < 0,05$).

Таким чином, застосування у виробництві запропонованого способу використання відходів бурякоцукрового комплексу в якості органічного добрива, дасть змогу виробляти його із прогнозованими параметрами рівня рН, що сприятиме підвищенню родючості ґрунтів, зменшенню собівартості

продукції і на цій основі підвищенню економічної ефективності та екологічної безпеки агропромислового виробництва.

УДК 631.8 : 633.2.03

**ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ЖИВЛЕННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО
АГРОФІТОЦЕНОЗУ**

І.С. Броцак¹, к.с.-г.н., І.І. Сенік², к.с.-г.н.

¹Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: terno_rod@ukr.net

*²Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту
кормів та сільського господарства Поділля НААН*

E-mail: senyk_is@ukr.net

Останніми роками сільське господарство досягло стабільної позитивної динаміки і все більше нарощує виробництво сільськогосподарської продукції. Подальший розвиток галузі, що є однією з найважливіших в економіці України, потребує якісних перетворень, які забезпечать підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва та продовольчу безпеку держави.

Позитивна динаміка розвитку сільськогосподарського виробництва дала змогу за рахунок власного виробництва забезпечити внутрішню потребу у зерні, цукрі, олії, картоплі. Проте науково обґрунтованого рівня харчування, особливо продукції тваринництва, ще не досягнуто: по м'ясу він забезпечує на 61 %, молоку – на 54 %.

З метою поліпшення ситуації в сільському господарстві в цілому та в галузі тваринництва зокрема, Національною академією аграрних наук України розроблено Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року. Досягнення мети стратегії розвитку тваринництва передбачається, зокрема, і за рахунок реструктуризації кормової бази, збільшення посівних площ під багаторічними травами і їх сумішками та поліпшення лукопасовищного кормовиробництва. Це сприятиме зменшенню антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище, збільшенню надходження в ґрунт біологічно-фіксованого атмосферного азоту, підвищенню ефективності застосування мінеральних добрив [1].

Відомо, що одним із найефективніших заходів підвищення продуктивності лучних травостой є удобрення [2, 3]. При цьому, в лукивництві широко застосовуються як традиційні мінеральні добрива, так і менш поширені, проте достатньо ефективні бактеріальні та гумінові добрива [3]. Крім того, важлива роль у підвищенні продуктивності агрофітоценозів належить також і стимуляторам росту рослин [4].

У цьому контексті актуальним постає питання оптимізації живлення багаторічних бобово-злакових травосумішок на основі поєднання бактеріальних, мінеральних та гумінових добрив, а також стимуляторів росту природного походження.

З метою вирішення цієї проблеми, протягом 2011–2013 років нами проводилися дослідження у трифакторному польовому досліді на бобово-злаковій травосумішці, яка складалася із люцерни посівної, костриці очеретяної та стоколосу безостого (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема досліду

Фактор А – бактеріальне добриво Ризобіфит (обробка насіння)	Фактор В – мінеральні добрива (поверхнєве внесення)	Фактор С – гумінове добриво Лігногумат (позакореневі підживлення)
1. Без інокуляції 2. З інокуляцією	1. Контроль 2. P ₆₀ K ₆₀ 3. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1. Без підживлення 2. З підживленням

Дослідження проводили на чорноземах опідзолених середньосуглинистим гранулометричним складом. Розміри ділянок – 36 м², повторність у досліді – триразова. Варіанти розміщували методом розщеплених ділянок.

Усі обліки, виміри, спостереження здійснювали за методиками Інституту кормів НААН [5].

Нашими дослідженнями встановлено, що удобрення бобово-злакового агрофітоценозу суттєво впливало на його продуктивність та зменшувало вплив метеорологічних умов на формування урожаю (табл. 2).

Таблиця 2 – Продуктивність бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування

Фактор А – бактеріальне добриво Ризобіфит	Фактор В – мінеральні добрива	Фактор С – гумінове добриво Лігногумат					
		без позакореневого підживлення			позакореневе підживлення Лігногуматом		
		урожайність сухої речовини, т/га	коефіцієнт варіації урожайності, %	розмах варіації, т/га	урожайність сухої речовини, т/га	коефіцієнт варіації урожайності, %	розмах варіації, т/га
Без інокуляції	Контроль	6,62	26,96	3,36	7,32	25,25	3,36
	P ₆₀ K ₆₀	8,15	26,68	3,89	9,21	25,10	4,15
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	9,12	21,40	2,97	9,99	17,43	2,78
З інокуляцією	Контроль	7,36	27,11	3,77	8,14	23,68	3,55
	P ₆₀ K ₆₀	9,12	26,76	4,31	10,11	22,65	4,02
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	9,84	19,42	2,86	10,89	15,87	2,75
НР ₀₅ , т/га: А – 0,33, В – 0,41, С – 0,33, АВ – 0,58, АС – 0,47, ВС – 0,58, АВС – 0,82							

Найменшою, за кількістю сухої речовини, виявилася продуктивність лучного агрофітоценозу на контрольному варіанті без добрив 6,62 т/га – без інокуляції та 7,36 т/га з інокуляцією. Внесення фосфорно-калійних добрив Р₆₀К₆₀ сприяло зростанню виходу з одного гектара сухої маси до 8,15 т/га без інокуляції та 9,12 т/га з інокуляцією.

Удобрення бобово-злакового травостою повним мінеральним добривом $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило формування урожаю на рівні 9,12 т/га без проведення інокуляції та 9,84 т/га із інокуляцією, що більше від неудобреного контролю на 2,50 та 2,48 т/га.

Позакореневе підживлення агрофітоценозу гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат забезпечило вихід сухої маси на рівні 7,32 т/га без застосування Ризобіфіту та 8,14 т/га із передпосівною обробкою насіння люцерни бактеріальним препаратом.

Поєднання фосфорно-калійного удобрення $P_{60}K_{60}$ з позакореневим внесенням Лігногумату дозволило отримати з 1 га 9,21 т/га сухої маси без інокуляції та 10,11 т/га з інокуляцією, що більше від неудобреного контролю відповідно на 2,59 та 2,75 т/га.

Найвищої продуктивності за сухою речовиною досягнуто при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево 9,99 т/га без застосування бактеріального препарату Ризобіфіт та 10,89 т/га із інокуляцією. Приріст урожаю порівняно з контролем без добрив становив 3,37 та 3,53 т/га.

Приріст урожаю сухої речовини за рахунок інокуляції в середньому за роки досліджень становив 0,72–0,97 т/га.

Нами встановлено, що серед варіантів досліду найвищий коефіцієнт варіації виявився на варіанті із проведенням інокуляції та без внесення добрив – 27,11%. Найменшим він був при проведенні передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Ризобіфіт, внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 15,87 %, що свідчить про здатність вищезазначеного варіанту забезпечувати стабільну урожайність за роками, незважаючи на погодні умови вегетаційного періоду. Розмах варіації найменшим виявився на варіанті, де проводилася Передпосівна обробка насіння люцерни Ризобіфітом, вносилося повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево і становив 2,75 т/га, що підтверджує високу адаптивність вищезазначеного варіанту досліду до абіотичних факторів.

Одним із показників, які відображають рівень забезпечення рослинами азотом, є кореневий індекс, що є відношенням маси коренів до надземної маси. Дефіцит азотного живлення спричиняє інтенсивний розвиток кореневої системи, яка пронизує більші об'єми ґрунту, забезпечуючи рослину елементами живлення навіть тоді, коли їх концентрація в ґрунті невелика. В оптимальних умовах частка корневих систем мінімальна [6]. Серед варіантів досліду найбільше значення кореневого індексу зафіксовано на абсолютному контролі без добрив – 0,97, а найменше на варіанті із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни Ризобіфітом, внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 0,74. Це свідчить про кращі умови, які створюються для росту і розвитку бобово-злакового агрофітоценозу на вищезазначеному варіанті досліду.

Таким чином, серед досліджуваних варіантів удобрення бобово-злакового травостою з точки зору продуктивності, рівномірності надходження лучного корму за роками та рівня забезпечення поживними речовинами, найбільш оптимальним можна вважати застосування бактеріального, мінерального та гумінового добрива з властивостями стимулятора росту.

Література

1. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / За ред. Ю.О. Лупенка, В.Я. Месель-Веселяка. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2012. – 182 с.
2. Боговін А. В. Трав'яністі біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання / А.В. Боговін, І.Т. Слюсар, М.К. Царенко – К.: Аграрна наука, 2005. – 360 с.
3. Мащак Я.І. Луківництво в теорії і практиці / Я.І. Мащак, І.Д. Мізерник, Т. Б. Нагіряк, О.М. Слобода, Л.Я. Слобода – Львів, 2005. – 295 с.
4. Грицаєнко З.М. Біологічно-активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк. – К.: ЗАТ «Нічлава». – 2008. – 352 с.
5. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі [під редакцією А.О. Бабича]. – Київ, : «Аграрна наука» 1998. – 77 с.
6. Най П.Х. Движение растворов в системе почва-растение / П.Х. Най, П.Б. Тинкер – М.: Колос, 1980. – 365 с.

УДК 631.416.2, 631.416.4

ОЦІНКА ЯКОСТІ ФОСФАТНОГО І КАЛІЙНОГО РЕЖИМІВ ҐРУНТІВ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

С.П. Будков, Ю.С. Васильченко, Є.В. Василенко, О.І. Кіндяков

Луганська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: luggrunt@ukr.net

Дослідження режимів живлення ґрунтів переконливо свідчать про глибоку залежність їх якості від інтенсифікації землеробства. Відомо, що відчуження поживних речовин врожаєм, їх вимивання та фіксація, а також вивільнення в результаті вивітрювання і мінералізації суттєво впливають на хімічний склад ґрунтів, тому стає зрозумілим, що із численних факторів, які визначають родючість ґрунтів, комплекс неорганічних хімічних факторів, зокрема рН та вміст у ґрунтах кальцію і макроелементів по праву займають центральне місце в агрохімії.

Тому забезпечення ґрунтів області фосфором і калієм значною мірою визначає продуктивність рослинництва та екологічну стабільність ґрунтової системи.

Результати досліджень. Валові запаси фосфору у ґрунтах характеризують поряд з іншими факторами і умовами ґрунтоутворення їх потенційну родючість, тобто можливість при повній взаємодії фізико-хімічних,

фізичних та інших умов забезпечити потребу рослин у фосфатах за рахунок переходу їх у засвоювані форми.

Багаторічними дослідженнями Луганської філії ДУ «Держґрунтохорона» установлені тісні кореляційні зв'язки між вмістом актуальних фосфатів та рівнями урожайності сільськогосподарських культур, об'ємів внесення фосфорних добрив та вмістом рухомого фосфору у ґрунтах.

За даними останнього циклу агрохімічної паспортизації, вміст активних фосфатів, які визначаються за методом Чирікова, становлять в середньому по області 76 мг/кг, що відповідає запасам 274 кг/га у орному шарі ґрунтів ріллі.

Результати досліджень свідчать про значні перепади в рівнях фосфатного режиму ґрунтів районів. Так, низький вміст доступних фосфатів зафіксовано в ґрунтах Білокуракинського (65), Міловського (67), Марківського (66), Сватівського (70), Попаснянського (67 мг/га). Порівняно стабільний фосфорний режим відмічається у ґрунтах Свердловського (92), Краснодонського (100), Лутугинського (91), Перевальського (95), Слов'яносербського (107) районах.

У чотирьох районах: Попаснянському, Перевальському, Новоайдарському та Міловському найвищий рівень насиченості ріллі ґрунтами з низьким та дуже низьким вмістом рухомого фосфору – більше 25 % від загальної площі орних земель. Помірну насиченість ріллі ґрунтами із нестабільним фосфорним режимом виявлено у Свердловському, Краснодонському, Станично-Луганському, Слов'яносербському та Старобільському районах – менше 15 %.

У цілому, по області 0,7 % ґрунтів ріллі дуже слабо забезпечені рухомими фосфатами, 17,7 % – слабо, 65,3 % – середньо, 12,9 % – вище середнього і тільки 3,4 % ґрунтів мають стабільний фосфатний режим, який відповідає оптимальному рівню.

Базовим рівнем оцінки динаміки активних фосфатів є вміст фосфатів у ґрунтах у 1965–1970 роках, коли об'єми внесення фосфорних добрив були дуже низькі і майже не впливали на фосфорний режим ґрунтів. У середньому базовий вміст доступного для рослин фосфору складав по області 66 мг/кг, з коливаннями по районах від 44 мг/кг у Кремінському до 86 мг/кг у Свердловському. Такий рівень забезпеченості ґрунтів фосфатами вважається недостатнім, тому фосфор був лімітуючим фактором живлення рослин.

За період інтенсифікації сільськогосподарського виробництва 1970–1988 роки зростали об'єми внесення фосфорних добрив і адекватно підвищувався вміст потенційно доступних фосфатів. За цей період вміст фосфору збільшився на 32 мг/кг, або на 115 кг/га. Середній по області приріст потенційно-доступних фосфатів в ґрунтах склав 48 %. Темпи приросту вмісту фосфатів склалися таким чином: 1971–1975 роки – 1мг, 1976–1980 – 2 мг, 1981–1985 роки – 1,2 мг, 1986–1990 роки – 2,2 мг/кг ґрунту. Отже, спостерігалася чітка тенденція до підвищення вмісту фосфору адекватно підвищенню доз фосфорних добрив. Таким чином, внесення фосфорних добрив в дозах 20–45 кг/га діючої речовини істотно впливає на позитивну динаміку

усіх форм ґрунтових фосфатів, посилює рухомість фосфатів, значно стабілізує фосфорний режим ґрунтів.

Деяка стабілізація фосфатних режимів відмічається між V і VI циклами агрохімічних досліджень. За цей період вміст рухомих фосфатів складав в середньому по області 98–96 мг/кг ґрунту. Така стабілізація фосфорного режиму проходила на фоні масштабного зниження рівнів використання фосфорних добрив. Однак підвищена рухомість потенційних фосфатів дозволила тимчасово стабілізувати вміст доступних рослинам фосфатів.

За останні роки (1995–2010 роки) відмічається від’ємна динаміка вмісту фосфору. За цей період вміст рухомих фосфатів у ґрунтах області знизився на 23 мг/кг, або на 83 кг. Середньорічні темпи дефосфотації становлять по області –1,5 мг/кг (5,5 кг/га).

Найсуттєвіші втрати доступних фосфатів (більше 2 мг/кг) спостерігаються у ґрунтах трьох районів області: Свердловському, Старобільському і Кременському. В п’ятих районах темпи втрат фосфатів незначні (менше 1,0 мг/кг), і фосфорний стан ґрунтів оцінюється як недостатньо стабільний.

У польових дослідях Луганської філії ДУ «Держґрунтохорона» встановлено, що навіть на високих фосфатних фонах фосфорні добрива позитивно впливають на врожайність основних сільськогосподарських культур, в першу чергу озимої пшениці і соняшнику. Інтенсивність фосфатного режиму ґрунтів на рівні 60–100 мг/кг не забезпечує стабільного урожаю і значно знижує його якість.

У процесі виробничого моніторингу родючості ґрунтів області одним із базових об’єктів досліджень є калійний режим ґрунтів, який великою мірою впливає на величину і якість врожаїв сільськогосподарських культур.

У цілому по області калійний стан ґрунтів оцінюється як стабільно достатній. Середній вміст обмінного калію в ґрунтах області становить 105 мг/кг ґрунту, водорозчинного – 3,4 мг/кг. У п’яти районах відмічається значна насиченість ріллі ґрунтами з низьким та середнім вмістом обмінного калію (менше 80 мг/кг): Лутугинський, Новоайдарський, Сватівський, Станично-Луганський, Кременський. У шести районах: Краснодонському, Словоносербському, Біловодському, Марківському, Новопсковському, Перевальському середній вміст обмінного калію вищий за 109 мг/кг.

У цілому по області 0,2 % орних земель низько забезпечені калієм, 18,4 % – середньо, 59,2 % – підвищено і тільки 22,2 % ґрунтів ріллі забезпечені калієм на рівні оптимуму. В середньому по області вміст обмінного калію становить 70 % від еталонного вмісту.

За базовий рівень калійного режиму ґрунтів було взято вміст обмінного калію, як найбільш суттєвого джерела доступного калію в ґрунтах області в 1965–1970 роках, коли об’єми внесення калійних добрив були мінімальними і на ґрунтоутворення суттєвого впливу майже не мали. Таким чином, базовим рівнем калійного стану ґрунтів області прийнято його вміст 82 мг/кг. В ґрунтах

районів цей показник варіював від 67 мг/кг у Антрацитівському та Перевальському до 96 мг/кг у Новопсковському.

Позитивна динаміка внесення калійних добрив призвела до збільшення вмісту обмінного калію. За цей період (1970–1988 роки) намітилась стійка тенденція до росту вмісту обмінного калію: 82–86 – 92–124 мг/кг. Кореляційна залежність вмісту доступного калію та об'ємів застосування калійних добрив за цей період досить тісна ($r = 0,81$). Підвищення вмісту обмінного калію за період інтенсифікації землеробства склала в середньому по області 42 мг/кг. Найбільш суттєве підвищення вмісту потенційно доступного калію спостерігалось у ґрунтах Краснодарського (63 мг), Старобільського (61 мг), Станично-Луганського (61 мг) районів.

Аналіз даних досліджень калійного стану ґрунтів та статистичної звітності обсягів внесення мінеральних добрив свідчить про значний вплив хімізації на калійний режим ґрунтів. Так, досить незначні об'єми внесення калійних добрив (до 13 кг/га) суттєво підвищили вміст обмінного калію на 42 мг/кг ґрунту. Можна зробити висновок, що внесення повного мінерального добрива (NPK) на фоні суттєвого поповнення органічної речовини ґрунту органічними добривами (8 т/га), значною мірою активізує рухомість потенційного калію і стабілізує калійний режим.

За даними досліджень можна умовно розділити динаміку вмісту доступного калію на три періоди: 1-й – безумовно позитивна динаміка, 2-й – період стабілізації – короткоплинний, 3-й – безумовна тенденція до зниження. Таким чином, можна зробити висновок: по-перше, динамічність калійного стану ґрунтів області значною мірою залежить від рівня інтенсифікації землеробства, особливо хімізації; по-друге, вміст обмінного калію залежить не тільки від кількості калійних добрив, а в основному від повного мінерального добрива, яке значною мірою динамізує відносну рівновагу форм калію у ґрунті і сприяє переходу необмінного калію в доступну для рослин форму; по-третє, внесення калійних добрив в об'ємах, які забезпечують 40–50-відсоткове забезпечення дефіциту калійного балансу на фоні адекватного азотнофосфорного удобрення, є необхідним заходом для стабілізації калійного фонду.

Висновок. Аналіз результатів багаторічних досліджень свідчать, що на території області оптимізацію фосфатного і калійного режимів слід вважати одним з найважливіших факторів підвищення ефективності родючості ґрунтів і продуктивності землеробства. Коефіцієнти лінійної кореляції вмісту в ґрунтах доступних фосфатів і калію становить в середньому по області 0,77 та 0,42 відповідно.

УДК 631.452(477.42)

**ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ДОБРИВ
НА КАЛІЙНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ
ЛІСОСТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ф.О. Вишневський, Р.П. Паламарчук, В.П. Кравчук, А.П. Лук'ячук

Житомирська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: soils@ukrpost.ua

Серед основних факторів, що визначають агроекологічний стан ґрунтів орних земель, їх родючість, тощо, важливе значення має рівень забезпечення ґрунтів доступними формами калію. Значне скорочення застосування органічних і мінеральних добрив призвело і надалі призводить до виснаження ґрунтів на елементи живлення, в тому числі і збіднення їх калієм.

Забезпеченість ґрунтів калієм є важливою проблемою в землеробстві лісостепової частини області, адже на вміст найдоступніших для рослин водорозчинних і обмінних форм цього елемента припадає відповідно не більше 1,5–7,6 відсотка від загального його вмісту. Тому нині найпоширенішим способом оцінки калійного стану ґрунтів є визначення в них обмінних форм калію.

Узагальнені дані про внесення калію з органічними та мінеральними добривами в лісостеповій частині області (табл. 1) свідчать, що за 1966–1970 роки в господарствах цього регіону його вносили в середньому по 53 кг на 1 га посівної площі. В наступне п'ятиріччя кількість внесення калію збільшилось на незначну величину, протягом двох наступних п'ятирічок зросло до 80 кг/га. Максимальні обсяги калію, як з органічними, так із мінеральними добривами, зафіксовано в 1986–1990 роках – 89 кг/га. Необхідно відмітити, що протягом 1966–1995 років від 64,1 до 71,3 відсотка калію вносилося за рахунок мінеральних добрив.

З 1991–1995 років внесення калію як з органічними, так із мінеральними добривами, зменшувалось і за 1996–2000 роки становило 21,3 кг/га; 2001–2005 роки – 14,2; 2006–2010 роки – 18,7 кг/га. На сьогоднішній день ситуація не поліпшилась. Так, обсяги внесення калію з органічними та мінеральними добривами за 2011–2013 роки становили в середньому 19,5 кг/га, що порівняно навіть з початковим періодом (1966–1970 роки) менше в 2,7 раза, а з періодом максимального внесення (1986–1990 роки) – в 4,6 раза.

Слід відмітити, що виявлена закономірність внесення калію з органічними та мінеральними добривами характерна для адміністративних районів досліджуваного регіону.

Значні зміни обсягів внесення калію протягом 48 років адекватно позначились і на сальдо балансу цього елемента в землеробстві лісостепової частини області. Проведені розрахунки свідчать, що в період інтенсивного застосування калійних добрив (1986–1990 роки) сальдо балансу калію набуло позитивного значення і його величина становила 16,3 кг/га (табл. 2).

Таблиця 1 – Застосування калійних добрив в ґрунтовому покриві орних земель лісостепової частини Житомирської області

Адміністративний район	Внесено добрив в середньому за 1 рік, кг/га									
	1966–1970	1976–1980	1981–1985	1986–1990	1991–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2010	2011–2013	
Андрушівський	29*/18**	50/23	54/22	59/28	37/23	5,7/9,3	4,7/4,2	12,5/1,8	15,4/0,5	
Бердичівський	36/24	51/27	52/23	54/28	54/19	11,6/7,8	3,0/3,0	13,7/0,6	13,6/0,3	
Любарський	35/16	54/27	57/24	64/31	44/23	3,2/11,1	3,9/6,0	11,8/2,7	12,4/2,2	
Попільнянський	33/14	59/23	55/20	66/28	47/29	24,1/17,4	17,1/12,6	22,5/6,6	25,3/5,0	
Ружинський	37/16	60/21	65/24	64/28	35/20	5,0/13,2	5,5/6,3	11,1/3,3	14,8/1,6	
Чуднівський	32/24	50/29	53/25	54/31	30/25	3,7/12,6	5,6/6,0	21,2/1,5	21,9/0,3	
Усього по лісостеповій частині Житомирської області	34/19	55/25	57/23	60/29	42/23	9,3/12,0	7,3/6,9	15,6/3,1	17,7/1,8	

* Чисельник – внесено K_2O з мінеральними добривами;

** знаменник – внесено K_2O з органічними добривами.

Наступного періоду (1991–1995 роки) сальдо величини балансу цього елементу значно зменшилось, залишаючись при цьому бездефіцитним. Та в 1996 – 2000 роках ситуація різко змінилась, – його сальдо балансу знизилось і набуло від'ємної величини. В наступні періоди сальдо балансу калію продовжувало залишатись дефіцитним постійно набуваючи все більшої від'ємної величини. Так, в 2001–2005 роки дефіцит калію становив 32,5 кг/га, 2006–2010 роки – 51,8 кг/га. І на 2011–2013 роки сальдо балансу калію залишалося дефіцитним, його від'ємна величина збільшилась в 2,1 раза порівняно з попереднім періодом і становить 107,7 кг/га. Значний дефіцит обмінного калію свідчить про формування врожаю сільськогосподарських культур переважно за рахунок цього елементу з ґрунту.

Таблиця 2 – Середньорічний баланс калію в ґрунтовому покриві орних земель лісостепової частини Житомирської області

Роки	Статті балансу						Сальдо балансу, +, -	Інтенсивність балансу, %
	надходження, кг/га				витрати, кг/га			
	мінеральні добрива	органічні добрива	насіння	всього	винос урожаєм	всього		
1986–1990	60	29	1,4	90,4	74,1	74,1	16,3	122
1991–1995	42	23	1,2	66,3	62,8	62,8	3,5	105,6
1996–2000	9,3	12	1,2	22,5	51,2	51,2	-28,7	43,9
2001–2005	7,3	6,9	1,7	15,9	48,4	48,4	-32,5	32,9
2006–2010	18	3,7	1,1	22,8	74,6	74,6	-51,8	30,6
2011–2013	17,7	1,8	0,6	20,1	127,8	127,8	-107,7	15,7

Показник інтенсивності балансу обмінного калію за 1986–1990 роки відповідав екологічно безпечного нормативу. За наступні періоди фактичний показник інтенсивності балансу цього елемента відхилився від екологічно безпечного нормативу на негативну величину та постійно зменшувався. За 2011–2013 роки інтенсивність балансу калію становила 15,7 відсотка, що в 7 разів нижче екологічно безпечного рівня.

У результаті досліджень калійного стану орних земель встановлено, що під впливом систематичного внесення калію з органічними та мінеральними добривами в дозах, які перевищують його винос урожаєм, вміст обмінного калію в ґрунтовому покриві орних земель досліджуваного регіону збільшився, про що свідчить скорочення площ ґрунтів з дуже низькою забезпеченістю цим елементом з одночасним збільшенням їх з підвищеною, високою та дуже високою забезпеченістю (табл. 3).

Середньозважений вміст обмінного калію в регіоні в цей період збільшився на 64 мг/кг і становив 125 мг/кг (табл. 4). Зростання обмінного калію в вищезазначений період характерно для орних земель всіх без винятку адміністративних районів лісостепової частини області, в яких його збільшення варіювало від 47 до 71 мг/кг. Найвищий темп зростання цього елемента зафіксовано в орних землях Чуднівського району – 126,8 відсотки. Внесення більшої кількості органічних та мінеральних калійних добрив протягом 1966–1990 роки забезпечило зростання обмінного калію в орних землях до 1995 року.

Таблиця 3 – Динаміка площ ріллі за вмістом обмінного калію по лісостеповій частині Житомирської області

Роки	Площа груп ґрунтів за вмістом обмінного калію, %					
	дуже низький*	низький	середній	підвищений	високий	дуже високий
1966–1970	18,5	62,5	16,4	2,0	0,6	--
1971–1975	5,5	75,2	17,8	1,0	0,5	--
1976–1980	2,5	49,8	41,4	5,1	1,2	--
1981–1985	1,9	39,4	44,2	10,6	3,1	0,8
1986–1990	0,9	24,0	51,6	19,0	4,0	0,5
1991–1995	0,9	18,5	45,2	27,0	7,4	1,0
1996–2000	0,5	16,3	40,0	27,3	12,8	3,1
2001–2005	0,5	19,7	51,6	20,4	6,8	1,0
2006–2010	0,8	19,0	51,4	23,4	4,9	0,5

* Градації груп ґрунтів за вмістом рухомого фосфору: дуже низький – < 40, низький – 41–80, середній – 81–120, підвищений – 121–170, високий – 171–250, дуже високий – > 250 мг/кг ґрунту.

Таблиця 4 – Динаміка вмісту обмінного калію в орних ґрунтах лісостепової частини Житомирської області (середньозважені показники за 1966–2013 роки)

Адміністративний район	Вміст K ₂ O за турами обстеження, мг/кг ґрунту								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Андрушівський	56	67	78	90	102	121	119	113	113
Бердичівський	63	64	76	88	95	123	123	109	109
Любарський	63	72	94	103	111	131	130	101	103
Попільнянський	57	63	74	87	98	123	122	107	105
Ружинський	72	67	88	94	107	125	119	115	110
Чуднівський	56	66	81	90	105	128	127	107	110
Усього по лісостеповій частині Житомирської області	61	66	82	92	103	125	123	109	108

Проте, починаючи з 1991 року, рівень внесення калійних добрив знижувався. Зменшення обсягів їх внесення зумовило зниження вмісту обмінного калію в ґрунтового покриві орних земель досліджуваного регіону за 2006–2010 роками на 64 мг/кг по відношенню до забезпеченості в 1991–1995 роках.

Одночасно з цим зросли площі ґрунтів з низьким рівнем забезпеченості калієм при одночасному зменшенні з високим і дуже високим рівнем забезпеченості.

Тому в нинішніх умовах виникає необхідність поліпшення калійного режиму орних ґрунтів лісостепової частини області шляхом збільшення застосування органічних та мінеральних калійних добрив, сидератів, післяжнивних залишків, соломи, а також вапнування кислих ґрунтів.

УДК 631.8 : 633.1 (477.72)

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Р.А. Вожегова, д.с.-г.н., М.П. Малирчук, д.с.-г.н., О.В. Морозов, д.с.-г.н., І.О.

Біднина, к.с.-г.н., О.М. Димов, к.с.-г.н.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

E-mail: izpr_ua@mail.ru

Одержання сталих і високих врожаїв сільськогосподарських культур при зниженні витрат на їх вирощування та, як наслідок, збільшенні економічної ефективності залишається актуальним питанням сьогодення. Через складне економічне становище у країні постає питання розробки нових підходів у землеробстві для підвищення продуктивності культур за рахунок менших витрат технологій. Крім внесення традиційних мінеральних і органічних добрив у сучасній системі удобрення, раціональним є заорювання сидератів, пожнивних решток, соломи колосових культур, стебел кукурудзи, а також застосування досить ефективних і разом з тим недорогих бактеріальних препаратів.

З метою визначення ефективності використання мікробних препаратів і добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур на дослідних полях Інституту зрошуваного землеробства НААН протягом 2011–2013 років проводили дослідження у стаціонарному досліді: у 2011 році вирощували кукурудзу МВС, 2012 – ячмінь ярий, 2013 – пшеницю озиму. Попередником була кукурудза на зерно (2010 рік), після збирання якої проведено заорювання стебел кількістю 10 т/га (один раз за ротацію сівозміни).

У досліді вивчали вплив бактеризації насіння культур мікробними препаратами на ділянках без добрив і при їх внесенні: дозою $N_{90}P_{60}$ на фоні заорювання стебел кукурудзи та $N_{110}P_{80}$ – середня за роки досліджень (при вирощуванні кукурудзи вона становила $N_{60}P_{60}$, ячменю – $N_{150}P_{90}$, пшениці – $N_{120}P_{90}$).

Агротехніка вирощування культур була загально визнаною для умов Степу України. Мінеральні добрива (аміачну селітру та гранульований суперфосфат) вносили з осені під основний обробіток ґрунту. Поливи проводили дощувальною машиною ДДА-100МА при настанні вологості ґрунту в критичні фази розвитку 70 % НВ у шарі ґрунту 0,5 м. Насіння культур перед

сівбою обробляли такими мікробними препаратами: азотфіксувальними (АФБ): біогран (кукурудза), мікрогумін (ячмінь ярий), діазофіт (пшениця озима) та фосфатмобілізуючими (ФМБ): поліміксобактерин (кукурудза, пшениця озима), фосфоентерин (ячмінь ярий) відповідно до інструкції з їх використання.

Високі прирости врожаю культур одержали при застосуванні мікробних препаратів на фоні заорювання стебел кукурудзи один раз за ротацію сівозміни при внесенні $N_{90}P_{60}$ (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив різних систем удобрення на продуктивність сільськогосподарських культур

Варіант	Урожайність, т/га			Збір кормових одиниць, т/га		
	зеленої маси кукурудзи	зерна		зеленої маси кукурудзи	зерна	
		ячменю ярого	пшениці озимої		ячменю ярого	пшениці озимої
Без добрив	34,8	2,8	4,5	7,7	3,2	5,2
Без добрив + АФБ	36,3	3,1	4,9	8,0	3,5	5,5
Без добрив + ФМБ	35,6	3,1	4,9	7,8	3,5	5,5
$N_{90}P_{60}$ *	44,0	3,5	5,8	9,7	4,0	6,9
$N_{90}P_{60}$ * + АФБ	46,2	3,9	6,7	10,2	4,5	7,6
$N_{90}P_{60}$ * + ФМБ	45,8	4,0	6,8	10,1	4,5	7,6
$N_{110}P_{80}$	41,1	3,6	6,0	9,0	4,2	7,1
$N_{110}P_{80}$ + АФБ	43,3	4,0	6,9	9,5	4,6	7,7
$N_{110}P_{80}$ + ФМБ	42,6	4,0	7,0	9,4	4,6	7,7
NP_{05}	1,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3

* На фоні заорювання стебел кукурудзи.

Так, урожай зеленої маси кукурудзи суттєво збільшився стосовно неудобрених ділянок на 31,6–32,8 %, зерна ячменю ярого – на 39,3–42,8 %, пшениці озимої – на 48,9–51,1 %, а стосовно цього фону живлення без використання АФБ і ФМБ – відповідно на 4,1–5 %, 11,4–14,3 % та 15,5–17,2 %.

Збір кормових одиниць також збільшувався при бактеризації насіння та внесенні добрив. Так, при обробці насіння кукурудзи біопрепаратами максимальним цей показник був при внесенні $N_{90}P_{60}$ на фоні заорювання стебел кукурудзи та відповідно становив 10,1–10,2 т/га, що перевищило дані з неудобрених ділянок на 32,9–34,2 %, за іншої системи живлення він був дещо нижчим і складав 9,4–9,5 т/га (приріст 23,7–25 %). Збір кормових одиниць ячменю ярого і пшениці озимої за обох систем живлення при бактеризації насіння варіював в однакових межах 4,5–4,6 т/га та 7,6–7,7 т/га, що більше за контроль без добрив відповідно на 40,6–43,8 % та 46,2–48,1 %.

Проведення бактеризації насіння сільськогосподарських культур на фоні внесення мінеральних добрив сприяє не лише зростанню їх урожайності, а й позитивно впливає на якість зерна ячменю ярого та пшениці озимої (табл. 2).

Максимально показники якості зерна збільшувалися при бактеризації насіння на фоні заорювання стебел кукурудзи один раз за ротацію сівозміни та внесенні $N_{90}P_{60}$, а саме: маса 1000 зерен у ячменю ярого коливалась в межах 45,36–45,42 г, у пшениці озимої складала 36,72 г, натурна маса – відповідно

645–648 та 755 г/л, вміст білка – відповідно 11,15–11,23 та 11,84 %. На цьому фоні були найвищими і показники вмісту сирого крохмалю в зерні ячменю ярого та становили 52,58–52,83 %, а в зерні пшениці озимої клейковини – 36,8 %.

Таблиця 2 – Вплив систем удобрення на показники якості зерна ячменю ярого та пшениці озимої

Варіант	Показники якості зерна								
	ячменю ярого				пшениці озимої				
	маса 1000 зерен, г	натурна маса, г/л	вміст, %		маса 1000 зерен, г	натурна маса, г/л	вміст, %		Скловидність, %
Без добрив	42,88	603	9,92	50,17	34,92	728	8,26	23,5	43,0
Без добрив + АФБ	43,64	618	10,26	50,41	36,12	746	8,61	24,0	44,2
Без добрив + ФМБ	44,08	625	10,17	50,52	36,20	742	8,32	23,4	45,1
N ₉₀ P ₆₀ *	44,28	630	10,65	52,12	35,32	735	11,23	34,9	58,5
N ₉₀ P ₆₀ * + АФБ	45,36	645	11,23	52,58	36,72	752	11,84	36,8	63,0
N ₉₀ P ₆₀ * + ФМБ	45,42	648	11,15	52,83	36,41	755	11,40	34,9	60,5
N ₁₁₀ P ₈₀	43,79	597	10,48	51,27	36,27	742	11,17	34,3	61,5
N ₁₁₀ P ₈₀ + АФБ	44,5	606	10,77	51,62	36,72	750	11,49	34,7	64,0
N ₁₁₀ P ₈₀ + ФМБ	44,56	615	10,6	51,8	36,52	752	11,24	34,2	62,0

* На фоні заорювання стебел кукурудзи.

Висновок. Найбільш ефективним у зрошуваній сівозміні є проведення передпосівної бактеризації насіння мікробними препаратами при внесенні N₉₀P₆₀ на фоні заорювання стебел кукурудзи один раз за ротацію сівозміни, що забезпечує формування високої продуктивності сільськогосподарських культур.

УДК 631.8:631.427.2

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО УДОБРЕННЯ І ПЕРІОДИЧНОГО ВАПНУВАННЯ НА БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЯСНО-СІРОГО ЛІСОВОГО ПОВЕРХНЕВО ОГЛЕСНОГО ҐРУНТУ

*А.Й. Габрисель¹, к.с.-г.н., Ю.М. Оліфір¹, к.с.-г.н., О.М. Германович²**¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН**²Львівський національний аграрний університет**E-mail: olifir.yura@gmail.com*

Важливим діагностичним показником родючості ґрунту є біологічна активність, яка тісно пов'язана з хімічними і фізичними властивостями ґрунту, гумусовим станом, структурою, реакцією середовища, окислювально-відновним потенціалом. Будь-які зміни, що проходять у ґрунті, відображаються на біологічних властивостях і в результаті рахунку на врожайності вирощуваних культур [1]. Тому дослідження стану та змін біологічних властивостей залежно від різних антропогенних впливів у процесі сільськогосподарського використання особливо актуально для малородючих ясно-сірих лісових поверхнево оглєсних ґрунтів Карпатського регіону, що характеризуються низькою природною родючістю, підвищеною кислотністю ґрунтового розчину і тривалими періодами перезволоження, які супроводжуються оглєсністю [2].

Найбільшу інформативність щодо зміни біологічних властивостей ясно-сірого лісового поверхнево оглєсного ґрунту за різних систем його використання можна одержати лише на основі результатів наукових досліджень отриманих у базових тривалих дослідках.

Одним із таких є стаціонарний дослід (що діє дотепер), закладений в 1965 році в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН, на ясно-сірому лісовому поверхнево оглєсному ґрунті з різними дозами та співвідношеннями мінеральних добрив, гною та вапна у семипільній сівозміні. Починаючи з 2000 року, після закінчення п'ятої ротації проведено часткову реконструкцію цього дослідку, що полягає у вивченні ефективності та тривалості післядії вапнування, залишкового фосфору і калію при помірному азотному живленні з таким чергуванням культур: кукурудза на силос – ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної – конюшина лучна – пшениця озима (дослідження проводили протягом VI–VIII ротацій). У цій статті представлено результати досліджень, отримані у полі кукурудзи на зелену масу, якою розпочинається IX ротація чотирипільної сівозміни, перед початком якої проведено черговий тур вапнування, а також відкориговано дози добрив.

Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту до закладки дослідку така: вміст гумусу (за Тюрнімом) 1,42 %, pH_{KCl} 4,2, гідролітична кислотність (за Каппеном) 4,5, обмінна (за Соколовим) 0,6 мг-екв/100 г ґрунту, вміст рухомого алюмінію 6,0 рухомого фосфору (за Кірсановим) і обмінного калію (за Масловою) відповідно 3,6 і 5,0 мг/100 г ґрунту. Посівна площа ділянок – 168 м², облікова – 100 м², повторність дослідку триразова.

Дослідження проводили у таких варіантах: без внесення добрив (контроль, варіант 1); органічної (варіант 4), органо-мінеральної (варіант 7) та мінеральної систем удобрення (варіант 17) на фоні вапнування, а також у варіанті тривалого систематичного внесення мінеральних добрив (варіант 15).

Біологічну активність ґрунту вивчали за розкладом желатинового шару рентгенівської плівки та методом аплікації [3], рН сольової витяжки визначали потенціометричним методом (ДСТУ ISO 10390-2001), рухомий алюміній – за Соколовим (ГОСТ 26485-85).

Проведені дослідження показали, що агротехнічні заходи, зокрема. внесення добрив і вапнування, мають суттєвий вплив на функціонування мікроорганізмів у ґрунті. У сприятливих кліматичних умовах періоду активного росту і розвитку кукурудзи у 2012 році загальна біологічна активність була найвищою у варіанті внесення гною та органо-мінеральної системи удобрення на фоні вапнування і становила 55 і 50 %, протеазна активність за тих умов теж була найвищою за вказаних систем удобрення, становила 7,2–7,6 %. У варіантах контролю та мінеральної системи удобрення загальна біологічна та протеазна активності були найнижчими і становили відповідно 11 % і 1,8–2 %. При внесенні високих доз мінеральних добрив на фоні вапна загальна біологічна активність зросла до 19,6 %, а протеазна до 5 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Фізико-хімічні властивості та біологічна активність ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту під кукурудзою

№ вар.	Удобрєння кукурудзи	Загальна біологічна активність			Протеазна активність			pH _{KCl}	Рухомий Al, мг/кг ґрунту
		2012	2013	сер.	2012	2013	сер.		
		%							
1	Контроль (без добрив)	11,0	2,26	6,63	1,8	0,65	1,22	4,28	87,3
4	Гній, 40 т/га + CaCO ₃ , 1,0 н за г.к.	55,0	17,4	36,2	7,2	3,1	5,12	5,10	2,5
7	Гній, 40 т/га + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + CaCO ₃ , 1,0 н за г.к.	50,0	19,2	34,6	7,6	4,15	5,87	4,94	7,2
15	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	11,0	4,21	7,6	2,0	1,6	1,8	4,15	102,2
17	N ₁₅₀ P ₁₃₅ K ₁₃₅ + CaCO ₃ , 1,5 н за г.к.	19,6	8,83	14,2	5,0	2,6	3,8	4,86	5,8

В умовах посушливого літа періоду 2013 року інтенсивність розвитку мікрофлори в цілому була значно нижчою, однак це не завадило виявленню залежності біологічної активності та чисельності мікроорганізмів від удобрення. Так, найнижча загальна біологічна активність 2,26–4,21 % спостерігалась на контролі та при внесенні мінеральних добрив. За органо-мінеральної системи удобрення на фоні вапнування зростала до 19,2 %, у варіанті внесення гною і вапнування загальна біологічна активність становила 17,4 %. Зміни протеазної активності за варіантами досліді підлягали тим самим закономірностям: найнижчі показники 0,65–1,6 % у варіанті контролю та мінерального удобрення, найвищі 3,1–4,15 % – за внесення гною та органо-

мінерального удобрення на фоні вапна. При внесенні високих доз мінеральних добрив на фоні вапна загальна біологічна активність зростала до 8,83 %, а протеазна до 2,6 %.

Причиною низької біологічної активності ґрунту на контролі та у варіанті мінерального удобрення є незначна кількість рослинних решток вирощуваних культур, що використовуються мікрофлорою як поживний і енергетичний матеріал за високої кислотності ґрунтового розчину.

Систематичні моніторингові дослідження, що проводяться у цьому стаціонарному досліді показали, що після закінчення VIII ротації кислотність у варіанті контролю та мінерального удобрення становила відповідно 4,28–4,15 одиниць pH_{KCl} , за цих умов вміст рухомого алюмінію, особливо токсичного для багатьох мікроорганізмів, становив 87,3–102,2 мг/кг ґрунту.

У варіанті органічної системи удобрення за внесення 10 т/га сівозмінної площі гною на фоні післядії вапнування pH_{KCl} становило 5,1, а вміст сполук рухомого алюмінію знизився до 2,5 мг/кг ґрунту. При сумісному внесенні гною і мінеральних добрив на фоні вапнування (варіант 7) pH_{KCl} на кінець VIII ротації становило 4,94, а вміст сполук рухомого алюмінію – 7,2 мг/кг ґрунту. За мінеральної системи удобрення на фоні післядії вапнування 1,5 н $CaCO_3$ за гідролітичною кислотністю (варіант 17) кислотність ґрунтового розчину та вміст сполук рухомого алюмінію становили відповідно 4,86 одиниць pH_{KCl} та 5,8 мг/кг ґрунту.

Тобто, реакція середовища, в якому перебувають мікроорганізми має на них значний вплив, як один з найбільш важливих факторів, що визначає рівень біологічної активності ґрунту.

Використання на ясно-сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті у сівозміні орґано-мінеральної системи удобрення на фоні вапнування найбільшою мірою сприяє зниженню кислотності, вмісту сполук рухомого алюмінію та забезпечує високий рівень загальної біологічної та протеазної активності.

Література

1. Воробьев В.Б. Влияние содержания гумуса и различных доз азотного удобрения на целлюлозную активность агродерново-подзолистой легкосуглинистой почвы в посевах ячменя / В.Б. Воробьев, И.Ю. Грищенко // Вест. Белорусской госуд. сельскохозяйств. акад. – 2013. – № 1. – С. 37–42.
2. Ґрунтознавство: Підручник / [Тихоненко Д.Г., Горін М.О., Лактіонов М. І. та ін.]. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.
3. Мишустин Е.Н. Прямой метод определения суммарной протеазной активности / Е.Н. Мишустин // Симпозиум по ферментам почвы. – Минск.: Наука и техника, 1968. – С.95–96.

УДК 631.895

**МІСЦЕВІ СИРОВИННІ РЕСУРСИ ЯК КОМПОНЕНТИ
ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ***В.А. Гаврилюк¹, к.с.-г.н., С.М. Демчук²**¹Поліська дослідна станція**ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»**E-mail: gavrilyuk-v@ukr.net**²Волинська філія ДУ «Держґрунтохорона»**E-mail: demchuk45@ukr.net*

Останнім часом перспективною альтернативою традиційним видам добрив виступають органо-мінеральні добрива. Існуючі дослідження і практика показують, що органо-мінеральні добрива мають високу агрохімічну ефективність, поєднують корисні властивості як органічних, так і мінеральних добрив, при мінімалізації недоліків характерних для кожного з них.

Нові органо-мінеральні добрива розробляються з урахуванням специфіки їх застосування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, що дає змогу оптимізувати живлення рослин, отримувати високі врожаї та забезпечувати екологічну рівновагу ґрунту [1].

Натепер розроблено різні технології виробництва органо-мінеральних сумішей, компостів. До складу таких органо-мінеральних добрив входять органічні складові природного походження – торфи, сапропелі, буре вугілля, підстилковий гній, пташиний послід, компости, у незначних кількостях повне мінеральне добриво та інші компоненти, що мають сорбційні та меліоруючі властивості, а також специфічна біота для створення або відтворення розбалансованих процесів синтезу і деструкції органічної речовини ґрунту [2].

Науковими розробками під керівництвом Шевчука М.Й. доведено можливість використання сапропелю для виготовлення комплексних гранульованих органо-мінеральних добрив, оскільки вони наділені високою рухомістю гумінових речовин і азоту органічних сполук, великим вмістом мікроелементів та володіють доброю в'язучою основою для виготовлення гранульованого продукту.

Окрім сапропелю для аналогічних цілей рядом вчених запропоновано використовувати глибоководні органо-мінеральні осади Чорного моря, які мають цінні агрохімічні властивості [3].

Ефективне для компенсації мінералізації органічної складової ріллі також застосування найбільш доступних відходів – мулів комунальних стічних вод та твердих побутових відходів. Застосуванням органо-мінеральної сировини відходів досягається зниження впливу на навколишнє природне середовище (вирішується проблема накопичення відходів) і одночасно підвищення рівня родючості ґрунтів.

Виготовлення органо-мінеральних добрив на основі пташиного посліду вже досить давно практикується провідними птахівничими підприємствами. Таке добриво збагачує ґрунт легкозасвоюваними сполуками поживних

елементів, утворює оптимальні умови для засвоєння фосфору і азоту пташиного посліду сільськогосподарськими рослинами.

Перспективне використання органо-мінеральних добрив пролонгованої дії, які містять в своєму складі відходи гідролізного крохмалопаточного виробництва, гідролізного лігніну, деревної тирси. Внесення таких органо-мінеральних добрив як меліоранту дає множинний екологічний ефект – вирішує проблему відновлення родючості, сприяє зниженню вмісту важких металів та допомагає утилізації відходів виробництва.

Співробітниками Поліської дослідної станції ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» запропоновано використовувати ферментовані органічні добрива як органічну складову при створенні органо-мінеральних добрив. Це дозволить залучити широкий спектр місцевих сировинних ресурсів (торф, сапрпель, фосфоровмісні агоруди) та різноманітні відходи антропогенного походження (пташиний послід, гній ВРХ, відходи свиногокомплексів, мул ставків при риборозведенні, осади стічних вод). Органічна частина таких добрив, становить 60–70 % речовинного складу. Усе інше – мінеральні складові.

Це багатокомпонентні гранульовані добрива однорідної консистенції (повний склад у кожній гранулі) з насиченням мікроелементами. Органо-мінеральні добрива є безпечними для довкілля, термічно незаражені від насіння бур'янів та збудників хвороб [4].

Використання торфу для виробництва органо-мінеральних добрив свого часу досягало рівня промислової технології. Виготовлялися торфо-мінерально-аміачне добриво, торфо-гумідні добрива, комплексні гранульовані добрива на основі торфу. Їх виробництво полягало в амонізації торфу в умовах відсутності процесів денітрифікації. Ці добрива містили 30 %, активізованого торфу і 70 % азотно-фосфорно-калійних туків і забезпечували істотні прирости врожаїв [5].

Натепер провідними науковими установами країни розробляються технології прискореного компостування відходів різного походження за допомогою специфічної біоти та виробництва комплексних органо-мінеральних біоактивних добрив.

Резервом підвищення рівня забезпеченості сільського господарства добривами є виготовлення на основі побічних продуктів переробних виробництв, місцевих мінеральних меліорантів та вторинної продукції рослинництва нових видів органо-мінеральних добрив. Залучення місцевих сировинних ресурсів у біологічний кругообіг сприятиме утилізації відходів та розширенню сировинної бази для виробництва добрив.

Література

1. Мельников Л.Ф. Органоминеральные удобрения. Теория и практика их получения и применения / Л.Ф. Мельников. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 305 с.
2. Скрильник Є.В. Відходи органічного походження: проблеми та перспективи їх застосування / Є.В. Скрильник, О.О. Бацула // Вісник аграрної науки – 2006. – № 4, спец. вип. – С. 38-41.

3. Дегодюк Е.Г., Дегодюк С.Е., Вітвіцька О.І. Органо-мінеральні відклади Чорного моря як сировина для біоактивних добрив // ГПИМО. – 2011. – № 1. – С. 38-40.

4. Гаврилюк В.А. Органо-мінеральні добрива – комплексне вирішення використання місцевих сировинних ресурсів / В.А. Гаврилюк, С.М. Демчук // Агроекологічний журнал. – 2013. – № 4. – С. 78-81.

5. Бодрова Е.М. Влияние способов приготовления органических и органо-минеральных удобрений на их эффективность / Бодрова Е.М. – Минск: Наука и техника, 1952. – 181 с.

УДК 631.851

РЕСУРСИ І ЗАПАСИ СИРОВИНИ ДЛЯ ФОСФОРНИХ ДОБРИВ

В.А. Гаврилюк, к.с.-г.н., Л.Є. Середюк

Поліська дослідна станція ННЦ

«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: ds-iga@ukr.net

Фосфор і його сполуки добуваються з фосфоритових, в меншій кількості – з апатитових руд. Ресурси пентоксиду фосфору (P_2O_5) у фосфорних рудах оцінюються в 71 млрд. т, з них на апатитові руди припадає всього 5,2 млрд. т, тобто 7,3 %. З 65,8 млрд. т фосфоритових руд 7,3 млрд. т ресурсів P_2O_5 враховано на шельфах океанів, передовсім на південно-східному узбережжі США, а також на шельфах ПАР, Мексики, Марокко, Намібії.

Лідером серед власників запасів фосфору у світі є Марокко. Загальні запаси пентоксиду фосфору в цій країні, де руди представлені виключно зернистими фосфоритами, складають понад 40 % світових. У надрах США, що займають друге місце, зосереджено 6,1% світових загальних запасів фосфору. Значні запаси P_2O_5 в Іраку (5,4 %) і Єгипті (5,2 %), Росії (4,6 %).

Концентрація підтверджених запасів P_2O_5 у світі також дуже велика: майже третина їх знаходиться в Марокко, далі йде Казахстан, а на третьому місці – Західна Сахара, що за загальними запасами займає лише восьме місце у світі. Істотні підтверджені запаси є в США, Єгипті, ПАР, Росії.

Родовища фосфоритових руд належать до шести геолого-промислових типів: зернистих фосфоритів, мікрозернистих фосфоритів, фосфоритових галечників, жовнових, черепашкових і «острівних» фосфоритів. Крім того, в Росії, як і в ПАР, експлуатуються родовища апатит-магнетит-рідкісно металічного типу в карбонатитах; родовища цього типу відомі також в Бразилії, Габоні і ряді інших країн. Велике родовище апатитових руд в метаморфогенних породах розвідане у В'єтнамі.

Близько 43,3 % світових ресурсів фосфору і понад 70 % його запасів зосереджено в родовищах зернистих фосфоритів, 32,6 % ресурсів і 12 % запасів припадає на частку мікрозернистих фосфоритів. Серед родовищ апатитових руд

найпоширеніші родовища в карбонатах, у т. ч. в їх корах вивітрювання, що становлять 6,6 % світових ресурсів і понад 6 % запасів фосфору. На інші промислові типи припадає не більше 1–2 % ресурсів і запасів фосфору.

Потенційним джерелом фосфору є фосфатно-зернисті породи, що являють собою дрібні фосфоритові конкреції в теригенних породах, переважно в пісках, виявлені останнім часом в багатьох країнах, у т. ч. на шельфах океанів.

Якість фосфатних руд визначається насамперед вмістом в них пентоксиду фосфору. У зернистих фосфоритах Марокко, Західної Сахари і Йорданії вміст P_2O_5 досягає 40 %, в середньому 30 %. Високими і порівняно витриманими концентраціями P_2O_5 характеризуються фосфоритові галечники формації Боун-Веллі у Флориді (США), однак їх запаси близькі до виснаження. Мікрозернисті фосфорити звичайно являють собою низькосортні руди із вмістом P_2O_5 від 10 до 20 %, і тільки іноді – 30 % (Джорджіна в Австралії, Каратауське родов. в Казахстані, Куньян в Китаї). На родовищах черепашкових і жовнових фосфоритів руди, як правило, низькосортні (від 10 до 25 % P_2O_5).

Потужність фосфоритових пластів коливається від 1 м до 12 м, звичайно становлячи 1–3 м; відпрацьовуються пласти, що залягають на невеликій глибині, переважно відкритим способом. Виняток становлять мікрозернисті фосфорити, пласти яких часто мають круте падіння. Зернисті фосфорити, фосфоритові галечники і черепашкові фосфорити легко збагачуються, на відміну від мікрозернистих, для яких характерні невеликі (0,01 мм) розміри фосфатних конкрецій і тісне зрощення фосфатних і нефосфатних мінералів. Важко збагачуються також жовнові фосфорити, в яких фосфат цементує нефосфатну частину породи, однак в них високий вміст лимонно-розчинних форм фосфату, що дозволяє використати такі руди для отримання фосфоритного борошна.

У західній частині України у 1983–1995 роках проведено пошукові роботи, в результаті яких виявлено стратиграфічні фосфоритоносні рівні, які можуть стати найважливішими джерелами фосфатної сировини.

Найперспективнішими, за висновками Інституту мінеральних ресурсів, для промислової експлуатації є Ратнівське родовище жовнових фосфоритів на Волині. За результатами детальної розвідки воно представлене 4 промисловими ділянками із загальними прогностичними ресурсами 121,6 млн. т. агроруди, або 7669,2 тис. т. P_2O_5 . Вміст P_2O_5 в них становить – 8–16 %.

Найбільш розвідана Поступельська ділянка загальною площею 1,76 тис. га. В її межах проведено детальну розвідку на 200 га і виявлено запаси 3,5 млн. т агроруди, або 340 тис. т P_2O_5 . В загальній масі жовна становлять 80 %. Вміст P_2O_5 в жовнах 13–16 % та до 15 % CaO. Глибина вскришних робіт 1,5 м, середня потужність покладу – 1,54 метра.

Останніми роками на території області розвідані і інтенсивно вивчаються зернисті фосфорити. Одним з найбільш розвіданих є родовище Матейки на території Маневицького району.

Продуктивні відклади зернистих фосфоритів залягають на глибині 52–82 м. Загальні прогностуючі ресурси цього родовища становлять 95,6 млн. т

агроруди, або 10,7 млн. т діючої речовини P_2O_5 . Площа розвіданого родовища – 18,5 км². Вміст P_2O_5 в них становить – 4–6 %.

У результаті наукових досліджень у Волинській, Київській, Хмельницькій та Харківській областях встановлено високу агрономічну цінність низькофосфатних агроруд. Так, використання 1 млн. т фосфоритного борошна з вмістом 20 % P_2O_5 може забезпечити, з урахуванням його меліоративної дії, додатковий збір аналогічної кількості зерна. Поряд з фосфором присутність в агрорудах кальцію, забезпечує їх ефективність по ланці сівозмінної площі вищу за суперфосфат. А потенційно низька вартість фосфоритного борошна з місцевих родовищ, зумовлює доцільність його широкого застосування як комплексних вапняково-фосфорних добрив.

Властивості фосфоритів Західного регіону України вивчено, порівняно з іншими родовищами, недостатньо. Дані щодо впливу місцевих фосфоритів на оптимізацію фосфатного режиму ґрунту є актуальними і можуть дати відповідь на доцільність промислової розробки родовищ природних агроруд місцевого значення.

Дослідження, проведені Поліською дослідною станцією Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О.Н. Соколовського» показали: що, за внесення низькофосфатних агроруд, в порівнянні з контролем, зростає вміст рухомих форм фосфору та обмінного калію, залежно від норми на 12–38 P_2O_5 та на 8–27 мг/кг ґрунту K_2O , тобто поліпшується поживний режим. Відбувається трансформація їх фракційного складу: збільшується вміст рихлозв'язаних та кальцієвих фосфатів, зменшується вміст фосфатів заліза та алюмінію, особливо за довготривалого контакту фосфоритів з ґрунтом (осіннє внесення). Використання зернистих та жовтових фосфоритів у підвищених нормах зменшує вміст рухомих форм важких металів в орному шарі ґрунту.

Внесення низькофосфатних агроруд, як фосфоритних добрив, виконує дуже важливу функцію підтримуючого вапнування, зменшуючи кислотність ґрунтового вбирного комплексу, поліпшуючи засвоюваність поживних речовин азоту і калію як з ґрунту, так і з внесених азотно-калійних добрив. Меліоративна дія фосфоритів, завдяки вмісту кальцію, проявляється у зниженні кислотності (показник рН зростає в середньому на 0,5–1,8). Відбувається значне накопичення рухомих форм фосфору та обмінного калію, вміст яких зростає відповідно з 62 до 85–114 та з 12 до 25–34 мг/кг ґрунту, зменшуючи на радіоактивно забруднених територіях перехід радіонуклідів в продукцію рослинництва в 2–4 рази.

УДК 631.874:631.581

ОСОБЛИВОСТІ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР СИДЕРАЛЬНОГО ПАРУ

*Г.М. Господаренко, д.с.-г.н., О.Л. Лисянський
Уманський національний університет садівництва
E-mail: lysianskyi.sasha@gmail.com*

Найважливішими завданнями землеробської галузі є вирощування сталих урожаїв сільськогосподарських культур і збереження родючості ґрунтів. На жаль, нині застосування органічних добрив знаходиться на досить низькому рівні, що призводить до дегуміфікації ґрунтів, а врожай продукції рослинництва формується, головним чином, за рахунок наявних запасів гумусу й елементів живлення ґрунту. Внаслідок цього він збіднюється, виснажується та поступово деградує. Отже, потрібно проводити дослідження щодо пошуку альтернативних ґною видів органічних добрив та їх впливу на основні показники родючості ґрунту [1]. Вважається, що підвищити ефективність землеробства можливо за рахунок біологічних факторів, зокрема, активного використання рослинної біомаси як органічного добрива [2].

Сидеральний пар сприяє багатосторонньому позитивному впливу на агрохімічні та агрономічні характеристики ґрунту і врожайність сільськогосподарських культур. Зелене добриво починає діяти відразу після заробки – свіжа рослинна біомаса піддається швидкому розкладанню різноманітними ґрунтовими мікроорганізмами. При цьому частина речовин мінералізується до газоподібних й окиснених мінеральних сполук, інша частина – споживається мікроорганізмами і, нарешті, третя частина найстійкіших сполук акумулюється у вигляді складової частини гумусу [3].

Введення в структуру сівозміни сидерального пару насиченого культурами-азотфіксаторами дає змогу на 25–30 % зменшити внесення мінеральних азотних добрив [4].

Якщо зелене добриво представлено зернобобовими культурами, то мінеральних добрив взагалі не вносять або вносять лише фосфорні й калійні, призначені для основної культури. При цьому можна використовувати, особливо при вирощуванні люпинів, низькомістні й важкорозчинні фосфорні і калійні туки. При вирощуванні на зелене добриво злакових культур, а також при розміщенні їх після стерньових попередників доцільно третину чи половину норми азоту, призначеної для основної культури, внести під сидерати. Застосовуючи зелене добриво з рослин родини Капустяних, слід мати на увазі, що врожайність біомаси рідьки олійної, ріпаку, свиріпи та інших культур визначається наявністю в ґрунті азоту мінеральних сполук і рівнем ґрунтової родючості. При низьких запасах азоту і на бідних ґрунтах такі сидерати малоефективні [5].

Збагачення ґрунту елементами живлення при застосуванні сидерації залежить від накопиченої ними біомаси й вмісту в них елементів живлення перед заробкою в ґрунт [6]. В середньому на одному гектарі площі в біомасі накопичується 290–415 кг азота, 65–97 – P_2O_5 і 252–338 кг K_2O [7].

Польові дослідження проведено на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Для сидерації використовували гірчицю білу сорту «Ослава» з нормою висіву 20 кг/га, редьку олійну «Журавка» – 20 кг/га, вику яру «Єлізавета» – 150 кг/га та гречку «Антарія» – 150 кг/га за різних варіантів удобрення: без добрив – контроль; N_{40} ; $P_{40}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$; $N_{40}P_{40}$; $N_{40}P_{40}K_{40}$; $N_{80}P_{40}K_{40}$. Посівна площа дослідної ділянки 36 м², облікова – 25 м². Розміщення ділянок послідовне, повторність досліду □ триразова.

Результати досліджень свідчать, що фактор рівня мінерального живлення мав суттєвий вплив на динаміку зміни параметрів біомаси сидератів (табл. 1).

Порівнюючи між собою врожайності біомас різних сидеральних культур, можна зробити висновок, що навіть при мінімальних нормах мінеральних добрив (N_{40} та $P_{40}K_{40}$) спостерігається істотне її збільшення – відповідно на 6–33% та 5–42% порівняно з варіантом без внесення добрив. Найвагоміше на це впливає азотний компонент повного мінерального добрива. Внесення лише калійних і фосфорних туків дає менший приріст біомаси, ніж самих азотних. Тоді як поєднання їх з азотними добривами забезпечувало збільшення накопичення зеленої маси.

Таблиця 1 – Урожайність біомаси сидеральних культур залежно від норм мінеральних добрив перед заробкою в ґрунт (2013 рік), ц/га

Варіант досліду	Урожайність фітомаси				Маса кореневих залишків у шарі ґрунту 0–30 см			
	гірчиці білої	редьки олійної	вики ярої	гречки	гірчиці білої	редьки олійної	вики ярої	гречки
Без добрив (контроль)	300	339	172	152	42,8	103,4	20,6	51,1
N_{40}	330	360	229	176	46,4	109,3	27,5	57,8
$P_{40}K_{40}$	318	357	245	180	47,0	106,5	29,4	58,9
$N_{40}K_{40}$	340	374	267	197	47,6	113,2	32,1	63,7
$N_{40}P_{40}$	350	418	270	212	48,8	125,5	32,4	67,9
$N_{40}P_{40}K_{40}$	379	443	295	229	52,3	132,5	35,5	72,6
$N_{80}P_{40}K_{40}$	391	470	306	244	53,7	140,1	36,7	76,8

Застосування максимальної норми мінеральних добрив ($N_{80}P_{40}K_{40}$) забезпечувало найбільшу врожайність вегетативної маси сидеральних культур: гірчиці білої – 444 ц/га, редьки олійної – 610, вики ярої – 342 та гречки – 320 ц/га. Співвідношенням між надземною і підземною біомасою в гірчиці білої було в межах 7:1, вики ярої – 8:1, редьки олійної та гречки – 3:1.

Про агрономічну ефективність добрив свідчать дані окупності 1 кг діючої речовини мінеральних добрив приростом урожайності біомаси. При застосуванні мінеральних добрив урожайність біомаси підвищувалася, але з

підвищенням насиченості добривами темпи зростання врожайності сповільнювалися. Це спостерігалось в усіх варіантах з різними нормами внесення добрив, у результаті чого їх окупність знижувалася. Найвищою окупність 1 кг діючої речовини приростом біомаси у варіантах була N_{40} – 67–160 кг та $N_{40}P_{40}$ – 70–137 кг залежно від культури.

Отже, внесення мінеральних добрив виявилось досить ефективним заходом і забезпечило істотну зміну параметрів вегетативної сфери сидеральних культур.

Література

1. Гамаюнова В.В. Екологізація землеробства – шлях до відтворення родючості ґрунтів / В.В. Гамаюнова, Г.Т. Федорович // Вісник Сумського національного аграрного університету / Серія «Агрономія і біологія». – 2013. – Вип. 3. – С. 64–67.
2. Парфенюк Г.І. Інтенсивність мікробіологічних процесів в опідзоленому чорноземі при біологізації землеробства / Г.І. Парфенюк // Агроекологічний журнал. – 2001. – № 2. – С. 30–32.
3. Сметанина О.В. Влияние органических удобрений и приемов их заделки в почву на урожайность яровой пшеницы в условиях Лесостепи Предбайкалья / О.В. Сметанина // Науч.-прак. журнал «Вестник ИрГСХА». – Иркутск, 2013. – Ч. III. – Вип. 57. – С. 20–25.
4. Писаренко В.М. Основні напрями інтегрованого захисту рослин в умовах органічного землеробства / В.М. Писаренко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 4. – С. 14–18.
5. Синельник Л. Сидеральные культуры и современное земледелие / Леся Синельник // Зерно. – 2007. – № 11. – С. 23–30.
6. Комарова Н.А. Длительное последствие сидеральных и занятых паров / Н.А. Комарова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса России: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Р.Г. Гареева. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – С. 232–236.
7. Лебедева Т.Б. Многолетние бобовые травы на зелёное удобрение / Т.Б. Лебедева, Е.В. Надежкина, Ю.В. Корягин, С.В. Фомин // Земледелие. – 1998. – № 6. – С. 12.

УДК 631.461.5:631.82:635.657

**ЕФЕКТИВНІСТЬ РИЗОБОФІТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ
УДОБРЕННЯ НУТУ**

*Г.М. Господаренко, д.с.-г.н., С.В. Прокопчук
Уманський національний університет садівництва
E-mail: sergsi_1987@mail.ru*

Одним із основних напрямів сучасного землеробства є використання біологічних джерел відтворення родючості ґрунту та одержання екологічно безпечної продукції рослинництва. Важливу роль при цьому займають бактеріальні препарати – поліфункціональної дії для забезпечення біологічної азотфіксації, фосфатмобілізації, рістстимуляції в ризосфері рослин та захисту їх від патогенів і фітофагів [1].

Бактеріальні препарати, створені на основі високоефективних штамів асоціативних мікроорганізмів, є безпечними для людини і не спричиняють шкоди навколишньому природному середовищу, тому широко застосовуються для інокуляції насіння та стимуляції росту сільськогосподарських культур [2]. Їх застосування не потребує високих енергетичних та матеріальних витрат. Бактеріальні препарати позитивно впливають на регенерацію ґрунтів, поліпшення якості продукції рослинництва, підвищення врожайності [3].

Використання хімічних протруйників насіння негативно впливає на формування бульбочок на кореневій системі рослин нуту, знижує їх азотфіксувальну здатність та негативно позначається на схожості насіння під час зберігання. Проти кореневих гнилей та інших захворювань нуту доцільно використовувати препарати на основі мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів, які не поступаються за ефективністю хімічним протруйникам. Інокульоване біопрепаратом насіння менш уражується хворобами в процесі зберігання [4].

Однією з переваг нуту є його біологічні особливості, він відзначається своєю жаро-, посухо- та холодостійкістю. За рахунок добре розвинутої кореневої системи нут добре витримує повітряну й ґрунтову посуху, економно використовує вологу [5], здатний використовувати післядію мінеральних і органічних добрив, фіксувати азот повітря у симбіозі з азотфіксувальними бактеріями [6]. Після збирання нуту в ґрунті залишається 80–150 кг біологічного азоту, що робить його одним з кращих попередників для сільськогосподарських культур [7].

Питання ефективності застосування препарату Ризобофіту та мінеральних добрив у технології вирощування нуту нині є досить актуальним з погляду реалізації потенціалу продуктивності цієї культури. Не менш важливим є питання забезпечення високоефективного симбіозу нуту з бактеріями. Тому в технології його вирощування обов'язковим агроприйомом має бути передпосівна обробка насіння біопрепаратами селекційних штамів відповідних ризобій, яка у поєднанні з оптимальними нормами мінеральних добрив

максимально підвищує продуктивність рослин. Отже, дослідження питання поживного режиму за поєднання добрив та інокуляції нуту є актуальним.

Дослідження проводили впродовж 2011–2013 років в умовах тимчасового досліду на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Відповідно до ДСТУ 4362 : 2004 Якість ґрунту. Показники якості ґрунтів, вміст гумусу за методом Тюрин (ДСТУ 4289-2004) підвищений, вміст азоту лужногідролітичних сполук (за методом Корнфілда) – низький, вміст рухомих сполук фосфору та калію (за ДСТУ 4115 – 2002) – середній, реакція ґрунтового розчину (за ДСТУ ISO 10390 : 2007) – слабкокисла.

Розміщення ділянок у досліді – послідовне, повторність триразова. Площа дослідної ділянки – 54 м², облікової – 30 м². Закладання польового досліду проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Вивчали дію та взаємодію двох факторів: А – удобрення, В – інокуляція. Фосфорні, калійні добрива та дефекат вносили під зяблеву оранку, азотні добрива – під передпосівну культивування та позакоренево – у фазі бобоутворення нуту. Добрива використовували у таких формах: аміачна селітра, карбамід, сульфат амонію, суперфосфат подвійний, калій хлористий, молібдат амонію. У якості вапняного матеріалу використовували дефекат дворічної витримки з вмістом СаСО₃ 70 %, норму внесення якого розраховували за гідролітичною кислотністю.

За дві години до сівби насіння нуту обробляли суспензією Ризобіфіту (препарат бульбочкових бактерій *Mesorhizobium ciceri*, виготовлений на основі штаму Н-12 із розрахунку 10⁶ бактерій на насінину).

Висівали нут сорту Розанна після пшениці озимої. Схему досліду наведено в таблиці 1.

Збирання та облік урожаю нуту проводили поділяночно прямим комбайнуванням. Урожайність соломи визначали методом пробного снопа. Дані врожайності та результати досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу двофакторного польового досліду за допомогою програми «STATISTICA 6.0» та EXCEL.

Отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури, а також від рівня родючості ґрунту. Не менш важливий вплив мають і сортові особливості культури, удобрення та передпосівна інокуляція насіння зернобобових культур.

У результаті проведених досліджень встановлено, що врожайність нуту залежала від погодних умов, які склалися впродовж вегетаційного періоду, фону живлення і комплексної взаємодії цих факторів. Так, залежно від року досліджень, найсприятливішим для формування високих урожаїв посівів нуту був вегетаційний період 2013 року, де середня по досліді врожайність насіння була 3,23 т/га або відповідно на 0,11 і 0,46 т/га більшою порівняно з 2011 і 2012 роками. Одержанню високих показників сприяло оптимальне поєднання

надходження вологи і тепла як на початкових етапах росту і розвитку, так і на період досягання насіння нуту.

Таблиця 1 – Вплив застосування Ризобіфіту та норм мінерального удобрення на урожайність нуту (2011–2013 роки), т/га

Варіант досліджу (Фактор А)	Рік дослідження			Середнє за три роки	Приріст від інокуляції	
	2011	2012	2013		т/га	%
Без добрив (контроль)	<u>2,17</u> 2,52	<u>2,01</u> 2,29	<u>2,27</u> 2,48	<u>2,15</u> 2,43	0,28	13
N ₆₀ K ₆₀	<u>2,70</u> 3,23	<u>2,35</u> 2,79	<u>2,79</u> 2,98	<u>2,61</u> 3,00	0,57	15
N ₆₀ P ₆₀	<u>2,85</u> 3,41	<u>2,50</u> 2,99	<u>3,09</u> 3,29	<u>2,81</u> 3,23	0,80	15
P ₆₀ K ₆₀ – фон	<u>2,44</u> 2,87	<u>2,17</u> 2,58	<u>2,64</u> 2,81	<u>2,42</u> 2,75	0,32	14
Фон + N ₃₀	<u>2,75</u> 3,31	<u>2,46</u> 2,96	<u>3,05</u> 3,19	<u>2,75</u> 3,15	0,72	15
Фон + N ₃₀ S ₃₅	<u>2,92</u> 3,59	<u>2,56</u> 3,15	<u>3,15</u> 3,35	<u>2,88</u> 3,36	0,93	17
Фон + N ₆₀	<u>2,93</u> 3,51	<u>2,65</u> 3,13	<u>3,29</u> 3,55	<u>2,96</u> 3,40	0,97	15
Фон + N ₉₀	<u>3,09</u> 3,56	<u>2,75</u> 3,17	<u>3,39</u> 3,46	<u>3,08</u> 3,40	0,97	10
Фон + Мо + N ₃₀	<u>2,97</u> 3,57	<u>2,66</u> 3,20	<u>3,15</u> 3,40	<u>2,93</u> 3,39	0,96	16
CaCO ₃ + фон + N ₃₀	<u>3,01</u> 3,71	<u>2,75</u> 3,20	<u>3,49</u> 3,76	<u>3,08</u> 3,56	1,13	15
CaCO ₃ + фон + Мо + N ₃₀	<u>3,04</u> 3,75	<u>2,74</u> 3,24	<u>3,52</u> 3,80	<u>3,10</u> 3,60	1,17	16
CaCO ₃ + фон + Мо + N ₃₀ + N ₃₀ позакоренево	<u>3,18</u> 3,80	<u>2,84</u> 3,26	<u>3,67</u> 3,95	<u>3,23</u> 3,67	1,24	14
НР ₀₅ за факторами	A – 0,07 B – 0,03 AB – 0,10	A – 0,11 B – 0,04 AB – 0,15	A – 0,09 B – 0,04 AB – 0,13			

Примітка. Над рискою – без інокуляції, під рискою – з інокуляцією (фактор Б).

Погодні умови 2011 року характеризувалися значним дефіцитом вологи, що не дозволило повністю реалізувати врожайний потенціал досліджуваного сорту на високих фонах азотного живлення, а не рівномірність надходження опадів і зливовий їх характер у кінці вегетації 2012 року стало причиною часткових втрат зерна на час збору врожаю.

Внесення з осені мінеральних добрив у нормі P₆₀K₆₀ у всі роки досліджень порівняно з варіантом без добрив (контроль) сприяло отриманню додаткового приросту врожаю від інокуляції насіння 0,32–0,97 т/га (14–16 %). Найвищий приріст урожайності одержано у варіанті досліджу CaCO₃ + фон + Мо + N₃₀ + N₃₀ позакоренево 1,24 т/га порівняно з контролем.

Упродовж трьох років досліджень серед досліджуваних варіантів удобрення спостерігалася чітка тенденція – зі збільшенням рівня азотного живлення на фоні $P_{60}K_{60}$ рівень урожайності також збільшувався, досягаючи середнього значення, що становив без інокуляції від 2,96 до 3,40 т/га з застосуванням інокуляції.

Отже, при вирощуванні нуту система удобрення повинна складатися з внесення фосфорних і калійних добрив під основний обробіток ґрунту в нормі по 60 кг/га д. р. і стартової дози азотних добрив у вигляді сульфату амонію (30 кг/га д. р.) у поєднанні з інокуляцією насіння азотфіксувальними бактеріями та обробленням його молібденовим добривом. Ефективним також є проведення вапнування кислих ґрунтів, яке виключає необхідність застосування молібденового добрива.

Література

1. Петриченко В.Ф. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем / В.Ф. Петриченко, В.Ф. Камінський, В.П. Патика // Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний наук. зб. – Вінниця: Тезис, 2003. – Вип. 51. – С. 3–6.
2. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.
3. Magdel A. M. The relative toxicities of insecticides to earthworms of the Pheretima group (Oligochaeta) / A.M. Magdel, A.S. Schoeman., Mac van der Merwe // Pest Management Science. – 2002. – Vol. 58. – P. 446–450.
4. Надкерничний С.П. Перспектива використання нових мікробних препаратів для захисту рослин від кореневих патогенів / С.П. Надкерничний // Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіол. – 1997. – № 1. – С. 13–16.
5. Філоненко Т.А. Функціональна діагностика мінерального живлення рослин нуту за одностороннього внесення азотних добрив / Т.А. Філоненко // Вісник ХНАУ, 2013. – № 2. – С. 105–109.
6. Бушулян О.В. Рекомендації з вирощування нуту в Південному Степу України / О.В. Бушулян // Посібник українського хлібороба. – 2012. – С. 304 – 307.
7. Куц В. Практика о выращивании нута / В. Куц, Н. Петюренко // Зерно. – № 2 (58) – 2011. – С. 60–64.

УДК 631.82

АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО (49 РОКІВ) ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

Г.М. Господаренко, д.с.-г.н., І.В. Прокопчук, к.с.-г.н., Ю.І. Кривда, О.В. Нікітіна
Уманський національний університет садівництва
E-mail: pivotbi@ukr.net

Нині в сільськогосподарському виробництві намітилась тенденція до посилення техногенного навантаження на значну частину ґрунтів України, що призводить до суттєвих змін їх складу, властивостей та формування режимів

живлення рослин. На зміну основних агрохімічних показників ґрунту має вплив низка факторів, серед яких найсуттєвішими є види, форми та норми застосування добрив.

Світовий досвід переконливо свідчить, що між рівнем застосування мінеральних добрив, які поліпшують забезпеченість сільськогосподарських культур макро- і мікроелементами та валовими зборами продукції рослинництва, існує пряма залежність. За даними ФАО, 30–40 % приросту врожаїв сільськогосподарських культур країни Європи одержують за рахунок мінеральних добрив. Тому для характеристики родючості ґрунтів рекомендовано використовувати агрохімічні показники, які є результатом сумісної дії як природних факторів, так і виробничої діяльності людини [1].

Дослідження проводились у тривалому (з 1964 р.) стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва (№ реєстрації НААН 094) на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Основою досліді є 10-пільна польова сівозмінна (конюшина лучна, пшениця озима, буряк цукровий, кукурудза на зерно, горох, пшениця озима, кукурудза на силос, пшениця озима, буряки цукрові, ячмінь ярий з підсівом конюшини) розгорнута в часі та просторі і реалізується на десяти фонах удобрення. Перед закладкою досліді шар ґрунту 0–20 см характеризувався такими показниками: вміст гумусу за методом Тюріна – 3,31 %; рН сольової суспензії 6,2; гідролітична кислотність – 2,5 смоль/кг, азоту легкогідролізованих сполук (за методом Тюріна – Конової) – 48 мг/кг, рухомих фосфатів (за методом Труога) – 150, обмінного калію (за методом Бровкіної) – 90 мг/кг. В досліді використовували такі добрива: напівперепрілий підстилковий гній ВРХ, аміачну селітру, суперфосфат гранульований, калій хлористий.

У відібраних згідно з ДСТУ 150 10301-6-2001 зразках ґрунту визначали: рН_{сол} за ДСТУ 150 10390-2001; гідролітичну кислотність – за методом Каппена в модифікації ЦІНАО (ГОСТ 26212-91); азот лужногідролізованих сполук – за методом Корнфілда; рухомі сполуки фосфору і калію – за методом Чирикова (ДСТУ 4115-2002).

Для формування високих урожаїв сільськогосподарських культур ґрунт має бути достатньо забезпеченим елементами живлення і головним таким джерелом у ґрунті є вміст гумусу, від запасів і якості якого залежить структура ґрунту, його водні і фізичні властивості, поглинальна здатність і ферментативна активність [2, 3].

Дослідженнями, проведеними в умовах польової сівозміни тривалого стаціонарного досліді, встановлено, що за 49 років сільськогосподарського використання ґрунту відбувається зниження вмісту гумусу. Так, у варіанті без добрив (контроль) його вміст становив 2,73 % (табл. 1). За мінеральної системи удобрення вміст гумусу становив 2,76–2,84 % залежно від норм їх внесення, за органічної системи удобрення він був на рівні 2,88–3,24 %. На нашу думку, поряд з умістом важливим показником родючості ґрунту є запаси гумусу в шарі 0–100 см. Дослідження показали, що лише за внесення на 1 га площі сівозміни

9–13,5 т гною в поєднанні з мінеральними добривами запаси гумусу залишалися на рівні 316–323 т/га, що було на рівні вмісту перед закладанням досліду (314 т/га). Найбільше зменшення запасів гумусу (до 269 т/га) пройшло на ділянках без добрив. Середньорічні втрати гумусу з шару 0–100 см за мінеральної системи удобрення і видалення нетоварної частини урожаю з поля становили 0,65–0,72 т/га.

Таблиця 1 – Агрохімічні показники родючості ґрунту в шарі 0–20 см після тривалого (49 років) застосування добрив у польовій сівоzmіні

Варіант досліду (насиченість 1 га площі сівоzmіні)	Уміст гумусу, %	pH _{сол.}	Нг, смоль/кг	Уміст, мг/кг ґрунту		
				N _{лужн}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив	2,73	5,4	2,9	101	80	116
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,76	5,3	3,5	111	119	135
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	2,80	5,1	4,0	121	180	154
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	2,84	4,8	4,6	125	232	168
Гній 9 т	2,88	5,3	2,7	107	105	124
Гній 13,5 т	3,03	5,4	2,5	116	125	132
Гній 18 т	3,24	5,4	2,3	121	135	153
Гній 4,5 т + N ₂₂ P ₃₄ K ₁₈	3,16	5,2	3,1	112	126	139
Гній 9 т + N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	3,34	5,1	3,2	119	194	148
Гній 13,5 т + N ₆₇ P ₁₀₂ K ₅₄	3,39	5,2	3,6	126	242	167

Дослідженнями також встановлено, що у контрольному варіанті відмічено зниження показника pH_{сол.} ґрунту порівняно з вихідним рівнем. Підкислення прямо залежало від норми та виду добрив. Так, чим вищою була норма мінеральних добрив, тим істотніше було підкислення, і за третього рівня мінеральної системи величина показника pH_{сол.} становила 4,8. За органічної системи удобрення нами відмічалось найменший підкислюючий ефект. За орґано-мінеральної системи удобрення обмінна кислотність також підвищувалась. Показник pH_{сол.} становив від 5,2 до 5,1 залежно від норми застосування добрив. Аналогічну тенденцію відмічено і з показниками гідролітичної кислотності.

Важливим фактором формування сталих урожаїв сільськогосподарських культур є наявність у ґрунті достатніх запасів рухомих сполук елементів живлення. Результати дослідження показали, що у варіанті досліду без застосування добрив рівень забезпечення рослин азотом лужногідролізованих сполук знизився до дуже низького. Внесення добрив дозволяє зберегти його вміст на рівні 107–126 мг/кг залежно від системи і рівня застосування добрив.

Це свідчить про низький рівень забезпеченості рослин азотом на чорноземі опідзоленому. Тому система удобрення сільськогосподарських культур повинна бути спрямована на поліпшення перш за все азотного живлення.

Аналізуючи дані вмісту рухомих сполук фосфору, можна зробити висновок, що фосфатний режим чорнозему опідзоленого досить добре піддається регулюванню, за тривалого сільськогосподарського використання ґрунту відбувається зниження їх вмісту. Найменшим їх вмістом характеризувався ґрунт варіанту без добрив – 80 мг/кг. Тривале, впродовж 49 років застосування мінеральних добрив істотно збільшувало вміст їх у ґрунті – до 119–232 мг/кг залежно від норми внесених добрив. Дещо нижчими показниками вмісту рухомих сполук фосфору характеризувались варіанти органічної системи удобрення. За першого рівня удобрення вміст становив 105 мг/кг і збільшувався відповідно до 125 та 135 мг/кг за другого і третього рівнів. Однак найвищою забезпеченість рухомими сполуками фосфору характеризувався ґрунт варіантів дослідів з органо-мінеральною системою удобрення. Слід також зазначити, що фосфор добрив досить слабо мігрував по профілю ґрунту. Навіть у варіантах дослідів з внесенням 135 кг/га P_2O_5 збільшення вмісту рухомих фосфатів у шарі ґрунту 60–80 см вже не відмічається.

Застосування як мінеральних, так і органічних добрив менш суттєво змінювало вміст рухомих сполук калію в ґрунті, порівняно з фосфором. Так, за мінеральної системи удобрення його вміст становив 135–168 мг/кг, що більше у порівнянні до контролю на 16–45 %. За органічної системи удобрення спостерігалась дещо нижча забезпеченість рухомими сполуками калію – 124–153 мг/кг, що на 7–32 % більше порівняно до контролю. За органо-мінеральної системи удобрення його вміст був майже на тому ж рівні, що і за мінеральної.

Отже, тривале (49 років) застосування добрив у польовій сівозміні суттєво впливає на параметри агрохімічних показників родючості чорнозему опідзоленого важкосуглинкового. Однак слід зауважити, що при цьому має значення рівень і система удобрення. Система удобрення культур польової сівозміни на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому повинна в першу чергу спрямовуватись на поліпшення азотного живлення рослин. Застосування фосфорних добрив – на поступове підвищення вмісту рухомих фосфатів до оптимального рівня. Калійна складова системи удобрення, враховуючи великі запаси валового калію в чорноземі опідзоленому, повинна спрямовуватись на часткову компенсацію його вносу з урожаєм культур з метою підтримання вмісту рухомих сполук калію в ґрунті на оптимальному рівні. Зміна кислотно-основних властивостей ґрунту свідчить про необхідність періодичного проведення підтримуючого вапнування.

Література

1. Медведєв В.В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / [Медведєв В.В., Булигін С.Ю., Басюк С.А. та

ін.]; за ред. В.В. Медведєва., М.В. Лісового. – Харків: Штріх, 2001. – 100 с.

2. Медведєв В.В. Бонитировка и качественная оценка пахотных почв Украины / В.В. Медведєв, И.В. Плиско. – Харків: 13 типографія, 2006. – 386 с.

3. Дегтярьов В.В. Гумус чорноземів Лісостепу і Степу України / В. В. Дегтярьов. – Харків: Майдан, 2001. – 360 с.

УДК664.71–11.001.32

**ВПЛИВ НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ
НА ДИНАМІКУ ВМІСТУ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ
В РОСЛИНАХ ЖИТА ОЗИМОГО**

*Г.М. Господаренко, д.с.-г.н., М.М. Пташиник
Уманський національний університет садівництва
E-mail: hospodarenko@mail.ru*

Проведення ґрунтової діагностики дає можливість визначити запаси елементів живлення в ґрунті, що досить важливо для встановлення умов росту культур. Проте встановити при цьому доступність їх для рослин неможливо, тоді як хімічний склад рослин є прямою «відповіддю» на умови росту та розвитку рослин. Результати рослинної діагностики допомагають охарактеризувати роль кореневого живлення і визначити реальну доступність елементів живлення з ґрунту [1]. Тому необхідно знати критичні рівні вмісту елементів живлення в рослинах в окремі фази їх росту і розвитку.

Для жита озимого, як і для інших культур, характерна динаміка надходження елементів мінерального живлення. У цьому відношенні цікаві дослідження провели Соопер Н.Д., Clarkson D.T. [2]. Було встановлено, що вже через 24 години після початку експерименту вміст азоту в кореневій системі жита становив 45%, а в стеблі 73 %. Отже, жито озиме досить інтенсивно поглинає і транспортує по ксилемі елементи живлення в надземні органи. Водночас у жита, як у озимої культури, дуже розтягнутий період засвоєння елементів живлення, що обумовлює нерівномірне їх надходження в рослини.

Дослідженнями С.В. Машинника [3] та інших учених [4, 5] встановлено, що рослинна діагностика дає можливість уточнити дозу добрив відповідно до потреби в них рослин за фазами розвитку і вмісту елементів живлення в ґрунті. Рослинна діагностика являє собою комплекс методів, що ґрунтується на врахуванні низки показників, але для контролю рослин використовують в основному хімічну діагностику. Умови мінерального живлення рослин визначають величину майбутнього врожаю, тому необхідно проводити хімічну діагностику з ранніх етапів органогенезу. Оскільки елементи структури врожаю формуються протягом фаз росту і розвитку, то діагностику потрібно проводити відповідно у ці фази, адже чим раніше буде встановлено нестачу елемента живлення, тим раніше можна буде усунути його дефіцит.

Для зернових культур хімічну діагностику доцільно проводити у фазах кушіння, виходу в трубку, колосіння, а також у зерні і соломі для визначення

виносу елементів живлення і впливу живлення на врожай і його якість [5]. Якщо дефіцит виявлено на початку вегетаційного періоду, його можна усунути підживленнями. Якщо результати аналізу отримано в кінці вегетаційного періоду, то їх можна використати для уточнення системи удобрення в наступному році [6].

Методика дослідження. Зразки рослин відбирали у фазах кущіння, виходу в трубку, колосіння та повної стиглості. В них визначали вміст сухої речовини за ДСТУ 11465-2001, вміст загального азоту визначали за MBV 31-497058-019-2005. Коефіцієнт використання рослинами жита озимого азоту з добрив розраховували за різницею їх виносу на ділянках з внесенням азоту, фосфору та калію з добривами та на фосфорно-калійному фоні. Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали, використовуючи пакет стандартних програм «Microsoft Excel 2010».

Основні результати дослідження. Результати досліджень свідчать, що найвищий вміст загального азоту був у фазі кущіння рослин жита озимого. Так, на ділянках без добрив його вміст становив 3,48 % на суху речовину і зростав до 4,16 % або на 20 % у варіанті з найбільшою нормою азотних добрив ($N_{90(II)}$).

Упродовж вегетаційного періоду вміст загального азоту в надземній масі жита озимого знижувався. У фазі виходу рослин у трубку його вміст коливався в межах 3,09–3,71, а колосіння – 1,16–1,44 % на суху речовину залежно від норм і строків внесення азотних добрив.

Зерно жита озимого характеризується низьким вмістом загального азоту, який у варіанті без добрив становив 1,47 % на суху речовину. Більші показники загального азоту були за роздрібного внесення азотних добрив, вміст якого коливався в межах 1,59–1,71 % проти 1,50–1,64 % за внесення 30–90 кг/га д.р. азотних добрив у підживлення на II етапі органогенезу. У соломі вміст азоту змінювався неістотно і був у межах 0,41–0,46 % на суху речовину залежно від норм і строків внесення азотних добрив.

За класифікацією забезпеченості рослин елементами живлення В.В. Церлінг [1] вміст азоту в надземній масі жита озимого у фазах кущіння, виходу в трубку та колосіння в контрольному варіанті характеризувалася як низька і зростала до оптимального на фоні внесення азотних добрив у нормі 90 кг/га діючої речовини.

Врахувавши ці дані та зіставивши їх з результатами власних досліджень, нами запропоновано шкалу рівнів-параметрів забезпеченості жита озимого азотом в умовах Правобережного Лісостепу за вмістом його в рослинах (табл. 1).

Таблиця 1 – Рівні-параметри забезпеченості азотом рослин жита озимого на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу, % на суху речовину надземної маси

Рівень забезпеченості	Фаза росту та розвитку		
	кущіння	вихід у трубку	колосіння
Дуже низький	<3,0	<2,0	<1,2
Низький	3,1–4,0	2,1–3,0	1,3–1,6
Оптимальний	4,1–5,0	3,1–4,0	1,6–2,0
Вище оптимального	>5,1	>4,1	>2,1

Динаміка вмісту фосфору в рослинах жита озимого подібна до азоту, але найвищий його вміст був у зерні.

У фазі кущіння рослин цей показник коливався в межах 0,61–0,74 %, виходу в трубку – 0,49–0,54, колосіння – 0,39–0,43, в зерні – 0,82–0,87, соломі 0,11–0,14 % на суху речовину залежно від варіанту досліджу.

За класифікацією забезпеченості рослин елементами живлення В.В. Церлінг [1] вміст фосфору в надземній масі жита озимого в усіх варіантах досліджу у фазах кущіння, виходу в трубку та колосіння характеризувався як оптимальний.

Найвищий вміст калію в рослинах жита озимого був у фазі кущіння і зростав з 3,14 % до 3,19–3,21 % на суху речовину у варіантах удобрення.

У наступних фазах вегетаційного періоду він знижувався і відповідно у фазу виходу рослин у трубку становив у варіантах досліджу 2,30–2,57 %, колосіння – 1,96–2,09 %. У зерні, на відміну від азоту і фосфору, вміст калію був нижчим порівняно з його вмістом у соломі і становив 0,50–0,53 %, тоді як у соломі – 1,12–1,20 %.

За класифікацією забезпеченості рослин елементами живлення В.В. Церлінг [1] вміст калію в надземній масі жита озимого в контрольному варіанті у фазах кущіння, виходу в трубку та колосіння характеризувався як низький і зростав до оптимального на фоні внесення калійних добрив у нормі 60 кг/га діючої речовини.

Висновок. Вміст азоту в житі озимому змінюється залежно від фази росту та розвитку рослин й істотно зростає за внесення азотних добрив у підживлення. Зі строків внесення азотних добрив найбільший вплив на вміст загального азоту в надземній масі жита озимого має їх внесення роздільно. Так, застосування N_{30-60} у підживлення на початку виходу рослин у трубку забезпечує зростання цього показника у фазі кущіння на 2–20%, у фазі виходу в трубку – 7–19, у фазі колосіння – 12–24, в зерні – 8–16, соломі – 5–12 % відносно контролю. На основі проведених досліджень і даних інших учених уточнено рівні-параметри забезпеченості жита озимого азотом за вмістом його в надземній масі рослин.

Література

1. Церлинг В.В. Агрохимические основы диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур / В.В. Церлинг. – М.: Наука, 1978. – 216 с.
2. Cooper H.D. Cyclin of amino–nitrogen and offer nutrients between shoots and roots incereals a possible mechanism integrating soot and root in the regulatson of nutrient uptake / H.D. Cooper // J. exptl. Bot. – 1989. – Р. 753–762.
3. Машинник С.В. Ефективність застосування азотних добрив під яру м'яку пшеницю на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 – агрохімія / С.В. Машинник. – К., 2007. – 20 с.
4. Любич В.В. Оптимізація азотного живлення тритикале ярого на чорноземі опідзоленому в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. степеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 – агрохімія. – Харків, 2010. – 21 с.
5. Шевчук М.Й. Агрохімія / М.Й. Шевчук, С.І. Веремєєнко. – Ч. 1. Теоретичні основи формування врожаю. – Рівне: НУВГП, 2008. – 345 с.
6. Цюк Ю.В. Формування агроценозу жита озимого та його продуктивності залежно від технології вирощування в умовах північного Лісостепу України: автореф. дис. кандидата с.-г. наук: спец. 06.01.09 – рослинництво. – К., 2007. – 22 с.

УДК 631.81:633.85

РЕАКЦІЯ РИЖНО ЯРОГО НА УДОБРЕННЯ

Г.М. Господаренко, д.с.-г.н., І.Ю. Рассадіна
Уманський національний університет садівництва
E-mail: 11vanusha11@mail.ru

Аналізуючи світовий ринок рослинної продукції, можна стверджувати, що найближчими роками перспективним залишається виробництво олійних культур. В Україні традиційно із олійних культур вирощують соняшник, ріпак озимий і ярий, льон, редьку. На жаль, озимий і ярий рижий не отримали широкого розповсюдження. Це пов'язано перш за все, з недосконалою технологією вирощування і переробки насіння, яке характеризується специфічним біохімічним складом, що не дозволяє отримувати високі врожаї і широко використовувати потенційні можливості цієї культури.

Світовий досвід вирощування сільськогосподарських культур свідчить, що серед усіх факторів, які впливають на врожай і його якість, найважливішу роль відіграють добрива.

Ефективність внесення добрив визначається комплексом умов: родючістю ґрунту, біологічними особливостями сортів, строками, нормами та дозами добрив і погодними умовами. Мінливістю погодних умов визначається 35–70 % коливання коефіцієнту використання елементів живлення з добрив.

Фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи і оптимальної будови розетки ріжюю, кращому засвоєнню азоту з добрив, збільшенню стійкості рослин до морозів, підвищують насінневу продуктивність, зменшують ризик вилягання посівів, прискорюють достигання. Із фосфорних добрив ефективним є суперфосфат гранульований, де крім фосфору, міститься також кальцій та сірка.

Дослідження з вивчення впливу видів, норм і строків внесення мінеральних добрив продуктивність ріжюю ярого проводили на дослідному полі Уманського НУС. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Розміщення ділянок – послідовне, повторність досліду триразова. Площа дослідної ділянки – 72 м², облікової – 30 м². Закладання польового досліду проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Вивчали дію та взаємодію видів добрив. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – під передпосівну культивуацію та в підживлення.

Згідно з оглядом літератури, ріжій добре реагує на забезпеченість ґрунту рухомими формами елементів живлення і внесення добрив, особливо фосфорних. Під зяблеву оранку рекомендується вносити повне мінеральне добриво нормою N₂₀P₄₅K₄₅. На дерново-підзолистих супіщаних, сірих лісових, темно-сірих опідзолених ґрунтах рекомендовано вносити добрива з розрахунку N₃₀₋₄₅P₄₅₋₆₀K₄₅₋₆₀, на чорноземах – N₄₅P₄₅K₄₅.

Визначення конкретної кількості азоту ґрунту і добрив, яка бере участь у формуванні приросту врожаю культур, на відміну від фосфору і калію, значно ускладнюється високою динамічністю рухомих форм сполук азоту. Його вміст залежить від генетичних особливостей ґрунту (найбільше від вмісту гумусу та гранулометричного складу), попередників, погодних умов протягом вегетаційного періоду, які впливають на співвідношення процесів мінералізації та іммобілізації.

Як відомо, чорнозем опідзолений характеризується високим рівнем родючості, однак урожайність ріжюю ярого на удобрених ділянках значно підвищувалась, особливо у варіантах з внесенням азотних добрив у поєднанні з P₆₀K₆₀. Урожайність ріжюю ярого на неудобрених ділянках становила 13,6 ц/га. Внесення фосфорних і калійних добрив підвищувало врожайність лише на 1,4 ц/га, тоді як поєднання їх з азотними забезпечувало приріст урожаю на 3,5–8,2 ц/га за одноразового внесення азотних добрив у нормі 30–120 кг/га д.р., що було істотним за НІР_{0,5}=1,0. Внесення K₆₀ + N₆₀ забезпечило підвищення урожайності на 3,8 ц/га, а внесення P₆₀ + N₆₀ на 4,4, тоді як внесення P₆₀K₆₀ + N₆₀ забезпечило приріст урожаю – 5,6 ц/га.

З компонентів повного мінерального добрив (N₆₀P₆₀K₆₀) найбільший приріст урожайності ріжюю (4,2 ц/га) забезпечував азотний компонент. Менший ефект давав фосфорний компонент – 2,8 ц/га. Приріст урожайності від калійних добрив склав лише 1,2 ц/га. Заміна аміачної селітри на сульфат амонію в складі повного мінерального добрива забезпечувала приріст урожайності ріжюю ярого 1,1 ц/га.

Дослідженнями також встановлено, що перенесення частини азотних добрив у підживлення знижує їх ефективність. Це ж стосується і внесення фосфорних і калійних добрив під передпосівну культивуацію. Проте внесення їх локально, навіть дозою на 1/3 меншою, дозволяє отримати врожайність 18,9 ц/га, що майже на рівні варіанту $P_{60}K_{60} + N_{60}$.

Уміст олії в насінні ріжю ярого був 42,23–43,97 %, а отже, мало залежав від системи застосування добрив.

Отже, система застосування добрив під ріжій ярий на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу повинна складатися з внесення фосфорних і калійних добрив під зяблевий обробіток ґрунту в нормі по 60 кг/га д.р. і N_{60} під передпосівну культивуацію, краще у вигляді сульфату амонію. Ефективним є також внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ одночасно з сівбою ріжю ярого сівалкою СТЗ–3,6.

УДК 631.8:631.582:631.445.4(477.46)

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР ЗЕРНОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ

Г.М. Господаренко, д.с.-г.н., О.Ю. Стасієвич, к.с.-г.н., Н.Б. Єщенко

Уманський національний університет садівництва

E-mail: hospodarenko@mail.ru

Нарощування виробництва зерна і підвищення його якості залишається основним завданням сільськогосподарського виробництва в Україні та світі. Вирішити його можна лише на основі раціонального використання земельних ресурсів, впроваджуючи в кожному господарстві науково-обґрунтовану систему землеробства, підвищуючи родючість ґрунту і застосовуючи інтенсивні технології вирощування зернових культур.

Вирощування пшениці озимої, кукурудзи, ячменю ярого і сої забезпечує господарства високоліквідною продукцією, тому вони присутні у більшості сівозмін як у селянсько-фермерських, так і великих господарств.

Нині як у світовій практиці, так і в Україні намітилась тенденція до зниження витрат на вирощування сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим виникає необхідність оптимізувати агротехнологічні заходи їх вирощування, а як відомо, добрива є одним з найефективніших та швидкодіючих чинників підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Тому метою наших досліджень було вивчення можливості зменшення кількості внесених добрив під основні зернові культури.

Польові дослідження проводили протягом 2011–2013 років у стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва. Схема досліду передбачає часткову та повну компенсацію розрахункового виносу врожаєм основних елементів живлення (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема дослідів

Насиченість добривами 1 га площі сівозміни (варіант дослідів)	Чергування культур сівозміни та їх удобрення			
	пшениця озима	кукурудза на зерно	ячмінь ярий	соя
Без добрив (контроль)	—	—	—	—
N ₅₅	N ₇₅	N ₈₀	N ₃₅	N ₃₀
N ₁₁₀	N ₁₅₀	N ₁₆₀	N ₇₀	N ₆₀
P ₆₀ K ₈₀	P ₆₀ K ₈₀	P ₆₀ K ₁₁₀	P ₆₀ K ₇₀	P ₆₀ K ₆₀
N ₁₁₀ K ₈₀	N ₁₅₀ K ₈₀	N ₁₆₀ K ₁₁₀	N ₇₀ K ₇₀	N ₆₀ K ₆₀
N ₁₁₀ P ₆₀	N ₁₅₀ P ₆₀	N ₁₆₀ P ₆₀	N ₇₀ P ₆₀	N ₆₀ P ₆₀
N ₅₅ P ₃₀ K ₄₀	N ₇₅ P ₃₀ K ₄₀	N ₈₀ P ₃₀ K ₅₅	N ₃₅ P ₃₀ K ₃₅	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
N ₁₁₀ P ₆₀ K ₈₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₈₀	N ₁₆₀ P ₆₀ K ₁₁₀	N ₇₀ P ₆₀ K ₇₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
N ₁₁₀ P ₃₀ K ₄₀	N ₁₅₀ P ₃₀ K ₄₀	N ₁₆₀ P ₃₀ K ₅₅	N ₇₀ P ₃₀ K ₃₅	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀
N ₁₁₀ P ₆₀ K ₄₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₄₀	N ₁₆₀ P ₆₀ K ₅₅	N ₇₀ P ₆₀ K ₃₅	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀
N ₁₁₀ P ₃₀ K ₈₀	N ₁₅₀ P ₃₀ K ₈₀	N ₁₆₀ P ₃₀ K ₁₁₀	N ₇₀ P ₃₀ K ₇₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀

Дослід проводили в сівозміні з таким чергуванням культур: пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий та соя. Площа дослідної ділянки 110 м², облікової – 80 м². Дослід закладено одночасно чотирма полями. Повторність варіантів триразова. Мінеральні добрива застосовували у вигляді аміачної селітри, суперфосфат гранульований та калію хлористого. Збір урожаю зерна проводили подільночно прямим комбайнуванням.

Ґрунт дослідної ділянки □ чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в ґрунті дослідних ділянок згідно з ДСТУ 4289:2004 підвищений, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, вміст рухомих сполук фосфору і калію (за ДСТУ 4115-2002) – підвищений, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – низький.

У результаті проведених досліджень встановлено, що внесення мінеральних добрив під пшеницю озиму в нормі N₁₅₀P₆₀K₈₀ (повна компенсація розрахункового виносу цієї культуурою) дало змогу отримати найвищу врожайність, яка в середньому за три роки склала 7,19 т/га. Це забезпечило отримання приросту врожаю 3,86 т/га, або 116 % відносно контролю без добрив, де врожайність складала відповідно 3,33 т/га.

Найближчими до показників найкращого варіанту була врожайність зерна пшениці при внесенні половинної норми калію та повних норм азоту та фосфору (N₁₅₀P₆₀K₄₀). Приріст урожайності відносно контролю у цьому варіанті складав 3,05 т/га або 105%. Половинна компенсація виносу фосфору на фоні повних норм азоту і калію (N₁₅₀P₃₀K₈₀) забезпечувала дещо менший відносно обох кращих варіантів приріст урожайності – 3,33 т/га, або 100%. З цього

можна зробити висновок про більше значення фосфору для формування урожаю пшениці озимої порівняно з калієм. Підтвердженням цього є порівняння варіантів $N_{150}K_{80}$ та $N_{150}P_{60}$. Урожайність на них складала відповідно 5,93 та 6,43 т/га, тобто різниця між варіантами становила 0,50 т/га.

Але найбільше на формування врожаю пшениці впливає внесення азотних добрив. Порівнюючи між собою врожайність пшениці озимої у варіантах з внесенням N_{75} , N_{150} і $P_{60}K_{80}$, можна зробити висновок, що внесення половинної норми азоту окремо не поступається варіанту з сумісним внесенням повної норми фосфору і калію разом (4,93 проти 4,11 т/га), але й переважає його. Внесення повної норми азоту (N_{150}) забезпечило врожайність 5,75 т/га й істотну перевагу над обома сусідніми варіантами у всі три роки.

Залежність урожайності кукурудзи від компенсації розрахункового виносу мінеральними добривами була близькою до відповідних показників пшениці озимої. Найвищий приріст (117 %) відносно контролю (6,12 т/га) отримано при внесенні максимальної кількості добрив ($N_{160}P_{60}K_{110}$). Найближчими до найкращого варіанту були показники з частковою компенсацією виносу фосфору та калію на фоні повної компенсації виносу азоту (варіанти $N_{160}P_{60}K_{55}$, $N_{160}P_{30}K_{110}$ та $N_{160}P_{30}K_{55}$), показники яких склали 12,78; 12,55 та 12,31 т/га відповідно. Найближчими до показників контрольного варіанту без добрив була урожайність кукурудзи на зерно при застосуванні $P_{60}K_{110}$ – 8,23 т/га.

Соя в нашому досліді найгірший урожай формувала без застосування добрив – 1,77 т/га в середньому за три роки. Внесення 30 кг/га д. р. азотних добрив забезпечувало приріст урожайності на рівні 0,34 т/га, або 19 %. Окупність цієї норми добрив найвища і складала 29,3 кг зерна на 1 кг азоту добрив, що відповідало рівню кращих показників окупності пшеницею озимою. Внесення ще 30 кг/га азоту забезпечило додатковий приріст 0,18 т/га урожайності сої, але окупність його знизилась до 17,7 кг. Найнижче кожен кілограм добрив окупався при внесенні повних норм фосфору і калію ($P_{60}K_{60}$) – 8,3 кг/кг.

Ячмінь ярий, незважаючи на спекотний вегетаційний період 2012 року в середньому за роки досліджень формував урожайність від 3,15 т/га на контролі без добрив і до 5,70 т/га при повній компенсації виносу добривами. Як й інші культури, він найкраще окупував найнижчу норму азоту добрив – 54,3 кг/кг, хоча приріст урожайності відносно контролю склав лише 30 %. Найбільший приріст урожайності, а саме 2,55 т/га або 81 %, був зумовлений максимальною кількістю добрив і кожен з 200 кг/га NPK окупився лише 17,6 кг/кг зерна ячменю, що було одним із найнижчих показників окупності добрив. При вирощуванні ячменю ярого половина компенсація мінеральними добривами розрахункового виносу елементів живлення забезпечувала найближчу до варіантів компенсації виносу лише азоту окупність – 24,3 кг/кг.

Окремі елементи живлення урожаєм ячменю ярого окупались також неоднаково. Найнижче по всьому досліді окупалися 30 кг/га фосфору у варіанті $N_{70}P_{60}K_{30}$ відносно варіанту $N_{70}P_{30}K_{30}$. Окупність його складала в середньому за

три роки лише 2,7 кг/кг. В цілому ж можна говорити про найбільшу компенсацію урожаєм внесених азотних добрив, потім фосфорних і найменшу – калійних.

Отже, врожайність досліджуваних зернових культур на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України істотно залежить від рівня застосування добрив при їх вирощуванні та наскільки повно буде компенсовано розрахунковий винос урожаєм, настільки високим він буде. При нестачі коштів у господарствах в першу чергу необхідно компенсувати винос азоту, потім фосфору і вже потім калію. Окупність внесених добрив найвищою була при внесенні найменшої кількості азотних добрив.

УДК 631.82:633.11

ВИНОС ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИНАМИ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ

Г.М. Господаренко, д.с.-г.н., І.Ю. Ткаченко

Уманський національний університет садівництва

E-mail: ig.um@bk.ru

Винос елементів живлення пшеницею озимою залежить від багатьох факторів, зокрема ґрунтово-кліматичних умов. Також великий вплив має врожайність. Високоврожайні сорти пшениці озимої відрізняються підвищеними вимогами до забезпечення мінеральними елементами, особливо азотом. Після внесення мінеральних добрив збільшується врожайність і винос елементів живлення, тоді як витрати на формування одиниці продукції коливаються в незначних межах.

Сильний вплив на винос поживних речовин мають і погодні умови, особливо посуха, яка різко знижує збір товарної продукції, тим самим викликає підвищення витрат азоту, фосфору і калію на формування одиниці врожаю, бо елементи, що надходять в рослину, далеко не повністю використовуються в процесах фотосинтезу. Встановлено, що в сприятливі роки засвоєння азоту з ґрунту під впливом внесення азотних добрив було інтенсивнішим, ніж у посушливі. Разом з тим з підвищенням рівня азотного живлення рослин до оптимального збільшується надходження в рослину фосфору і калію. За сприятливих погодних умов досягається економніше використання елементів живлення.

Винос елементів живлення з ґрунту одиницею товарної і відповідною масою нетоварної продукції зазвичай збільшується після внесення добрив, також значною мірою залежить від їх вмісту в основній і нетоварних частинах урожаю. При цьому відносний винос сільськогосподарськими культурами азоту значно більший, ніж фосфору.

Здебільшого вчені віддають перевагу таким біогенним елементам, як азот та фосфор, несправедливо оминаючи калій, хоча в живленні рослин та впливу його на якість урожаю цей елемент відіграє важливу роль. Разом з тим винос

калію окремими сортами пшениці значно перевищує винос фосфору, а інколи й азоту.

Як видно з даних таблиці 1, винос елементів живлення з 1 т зерна в середньому за роки досліджень у варіанті досліду без добрив був: N – 25,1 кг, P_2O_5 – 7,0 і K_2O – 4,7 кг. За одноразового внесення азотних добрив напровесні у нормах 30 – 120 кг/га д.р. показник виносу на 1 тону зерна зростав: азоту до 27,4–33,1 кг, фосфору і калію приблизно залишався на рівні 8,2 та 5,4 кг відповідно. За дворазового внесення азотних добрив у загальних нормах 60–120 кг/га д. р. винос азоту з однією тонною зерна становив 32,4–37,1 кг. Винос фосфору і калію у варіантах з внесенням азотних добрив залишався майже на одному рівні і не перевищував показники 8,6 і 5,7 кг відповідно. Найвищий показник відносного виносу азоту (40,4 кг/т зерна) був у варіанті досліду, де вносили N_{60} напровесні, та по N_{30} у фазу кушіння і виходу в трубку, а також проводили позакореневе підживлення карбамідом під час молочно воскової стиглості.

Винос азоту з 1 т соломи був 5,8–7,1 кг, P_2O_5 – 1,4–1,9, K_2O – 6,8–9,4 кг і зростав зі збільшенням норми внесення добрив.

Відносний винос основних елементів живлення з 1 т зерна і відповідної маси соломи у варіанті без добрив становила N – 30,9 кг, P_2O_5 – 8,4 і K_2O – 11,5 кг. Зі збільшенням норми азотних добрив винос азоту зростав до 33,6–47,5 кг. Винос фосфору зі збільшенням норми внесення азотних добрив зростав не так істотно – до 9,8–10,5 кг. У виносі калію спостерігалась та ж сама тенденція, що і фосфору, показник виносу підвищувався до 14,5–15,1 кг, у порівнянні з контролем без добрив – 11,5 кг.

Показник відношення у пшениці спелти соломи до зерна у контролі був 6,2, а при внесенні азотних добрив він зменшувався. Так, у варіанті досліду, де вносили по N_{60} напровесні та у фазу кушіння цей показник знизився до 4,4. Високі показники відношення товарної до нетоварної продукції пояснюються великою масою соломи.

У сучасних сортів пшениці озимої співвідношення маси соломи до зерна коливається в межах 1:1–1,5. На думку багатьох учених, чим менше це співвідношення, тим більше уваги необхідно приділяти азотному живленню рослин. Це пояснюється тим, що в соломі накопичується незначна кількість азоту, якого недостатньо для реутилізації і формування високоякісного зерна. Пшениця спелта, навпаки, на одиницю зерна формує велику масу соломи, яка накопичує перед формуванням зерна значну кількість азоту. Незалежно від погодних умов він може переміщуватися до зерна і брати участь у формуванні як його маси, так і якості.

Таблиця 1 – Винос елементів живлення (кг) одиницею продукції (т) пшениці спелити за різного удобрення, 2011–2013 роки

Варіант досліджу	Винос елементів живлення з 1 т продукції, кг									Відношення маси соломи до зерна
	зерна			соломи			зерна та відповідної маси соломи			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Без добрив (контроль)	25,1	7,0	4,7	5,8	1,4	6,8	30,9	8,4	11,5	6,2
P ₆₀ K ₆₀ – фон	24,9	8,0	5,0	6,1	1,7	9,1	31,0	9,7	14,1	5,3
Фон + N ₃₀	27,4	8,1	5,4	6,2	1,7	9,0	33,6	9,8	14,4	4,9
Фон + N ₆₀	29,3	8,3	5,4	6,5	1,7	9,2	35,8	10,0	14,5	4,6
Фон + N ₉₀	31,1	8,2	5,4	6,6	1,8	9,3	37,7	9,9	14,7	4,5
Фон + N ₁₂₀	33,1	8,2	5,6	6,7	1,8	9,3	39,8	10,0	14,9	4,4
Фон + N ₀ + N ₃₀	26,5	8,2	5,0	6,2	1,7	9,1	32,7	9,9	14,1	5,0
Фон + N ₀ + N ₆₀	29,9	8,1	5,1	6,3	1,7	9,2	36,2	9,9	14,3	4,7
Фон + N ₃₀ + N ₃₀	32,4	8,3	5,4	6,3	1,7	9,2	38,7	10,0	14,6	4,7
Фон + N ₆₀ + N ₃₀	34,7	8,1	5,4	6,5	1,8	9,3	41,2	9,9	14,7	4,5
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	34,6	8,2	5,4	6,6	1,8	9,3	41,2	10,0	14,8	4,5
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	37,1	8,5	5,5	6,8	1,9	9,4	43,9	10,3	14,9	4,4
Фон + N ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀	35,9	8,1	5,4	6,6	1,8	9,3	42,5	9,9	14,7	4,6
Фон + N ₃₀ + N ₆₀ + N ₃₀	37,6	8,4	5,5	6,9	1,9	9,4	44,5	10,3	14,9	4,4
Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	38,2	8,4	5,5	7,0	1,9	9,4	45,2	10,3	14,8	4,5

УДК 631.811:579.262

**ВПЛИВ АРБУСКУЛЯРНИХ МІКОРИЗ НА НАДХОДЖЕННЯ
ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В РОСЛИНИ НА ЗАБРУДНЕНИХ
ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ І ЗАСОЛЕНИХ ҐРУНТАХ**

Ж.З. Гуральчук, к.б.н.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

E-mail: azhanna@ukr.net

Гриби відіграють важливу роль у багатьох мікробіологічних та екологічних процесах через вплив на родючість ґрунту, розкладання мінералів та органічних речовин і кругообіг елементів, а також на ріст і живлення рослин. Арбускулярні мікоризні (АМ) гриби утворюють мутуалістичний симбіоз із більшістю (від 80 до 90 %) видів судинних рослин. Ще віддавна АМ симбіоз дозволяв рослині краще поглинати необхідні елементи і пристосовуватись до

умов довкілля, зокрема, боротися зі зневодненням та нестачею поживних речовин. Гіфи грибів, що розгалужуються в ґрунті, дають можливість мікоризованій рослині збільшити доступний для неї обсяг ґрунту. Значення такого збільшення об'єму варіює залежно від поживної речовини, її концентрації, доступності в ґрунті, потреби в ній рослини та швидкості поглинання.

У процесі поглинання поживної речовини її концентрація поблизу органа, що поглинає (кореня чи гіфи), зменшується, особливо якщо рухомість поживної речовини в ґрунті є більш низькою порівняно зі швидкістю її поглинання. Завдяки формуванню зовнішніх гіф гриба ортофосфат, який пересувається в ґрунті за допомогою дифузії, стає доступним для коренів не лише за декілька міліметрів від їх поверхні, а й на значно більшій відстані – до 12 см [1]. Крім того, АМ гриби, цілком імовірно, можуть добувати фосфор і з органічних сполук, що є прямо не доступними для рослин [2]. Поряд із фосфором, мікоризний симбіоз може відігравати важливу роль у надходженні до рослин азоту та мікроелементів, зокрема цинку, міді, заліза.

У літературі є значна кількість даних про те, що АМ симбіоз не лише збільшує поглинання елементів живлення рослинами, але й може впливати на стійкість рослин до несприятливих чинників довкілля, зокрема, забруднення важкими металами [3], посухи, засолення, тощо.

Як свідчать численні дослідження, майже у 80 % експериментів за посухи утворення мікоризи сприяло поліпшенню росту рослин, а також збільшенню продуктивності різних сільськогосподарських культур [4]. Вважають, що така позитивна відповідь на колонізацію АМ грибами переважно відбувається за рахунок підвищеного поглинання мікоризою не лише відносно нерухомих іонів з ґрунту як, наприклад, фосфору, калію, кальцію, магнію, сірки, цинку, міді, заліза [5], але й посиленого поглинання і транспорту значно рухомих іонів азоту, особливо за умов посухи. Оскільки рухомість поживних елементів обмежується в умовах посухи, мікориза, вірогідно, загалом має більший вплив на ріст і розвиток рослин за посухи, ніж за оптимальної вологості.

АМ симбіоз часто збільшує пластичність рослин-хазяїв до дії засолення, можливо, навіть більш рівномірно, ніж до посухи. Так, ріст рослин на засолених ґрунтах збільшувався за інокуляції *Glomus* spp, при цьому вони в надземній частині мали більший вміст фосфору і менший – натрію порівняно з неінокульованим контролем [6]. В цілому ж, дія АМ грибів на рослини в умовах засолення може проявлятися через вплив на надходження елементів живлення, а також на перебіг фізіологічних та біохімічних процесів. Поліпшення фосфорного живлення рослин за інокуляції АМ грибами може збільшувати інтенсивність їх росту, підвищувати продукування антиоксидантів, сприяти кращому бульбочкоутворенню та фіксації азоту у бобових [7,8,9]. В умовах засолення мікоризний симбіоз сприяє кращій асиміляції азоту рослинами. Це має важливе значення, оскільки засолення негативно впливає на поглинання NO_3^- , його відновлення та білковий синтез [10].

У літературі наявні дані про те, що в умовах засолення утворення мікоризного симбіозу може збільшувати поглинання іонів калію [6]. Це сприяє зменшенню надходження іонів натрію до рослини і відновленню порушеного співвідношення між калієм і натрієм. Хоча слід відмітити, що за надто високих рівнів засолення може проявлятися токсичний ефект іонів натрію на розвиток АМ грибів [6], внаслідок чого буферна дія останніх на поглинання цього елемента стає менш вираженою. В умовах засолення мікориза діє на поглинання інших елементів (кальцію, магнію, цинку, міді) [11].

Наведені дані свідчать, що АМ гриби можуть чинити позитивний ефект на ріст і продуктивність рослин в умовах посухи і засолення. Протекторну дію мікоризації за несприятливих умов пов'язують з більшим поглинанням фосфору, азоту, калію, кальцію, магнію та мікроелементів, інтенсивнішим ростом рослин, накопиченням антиоксидантів і зменшенням оксидного стресу, позитивним впливом на водний режим і осморегуляцію. Це свідчить про перспективність використання АМ грибів для підвищення стійкості рослин до засолення і посухи, проте необхідно проводити подальші дослідження для уточнення механізмів дії мікоризи та надійного відтворення цих ефектів у практиці сільськогосподарського виробництва.

Гриби-мікоризоутворювачі можуть відігравати важливу роль у фіторе mediaції ґрунтів, забруднених важкими металами, зокрема, фітостабілізації шляхом впливу на ріст рослин, що використовуються з метою зниження біодоступності металів, зменшення спричиненої вітром і водою ерозії та поліпшення якості ґрунту, запобігаючи таким чином фільтрації металів [3]. В літературі є багато даних, які свідчать про те, що важкі метали впливають на мікоризний симбіоз [3]. Виділення автохтонних і, ймовірно, стрес-адаптованих АМ грибів із забруднених важкими металами ділянок може бути потенційним біотехнологічним інструментом для інокуляції рослин з метою відновлення деградованих екосистем. Рослини, що ростуть на забруднених металами ділянках, мають у своїй ризосфері унікальні толерантні до важких металів мікробні угруповання [12]. Необхідно досліджувати можливість їх використання для послаблення фітотоксичності важких металів, підвищення їх біодоступності (фітоекстракції) чи утворення комплексів з металами (фітостабілізації).

Захисна дія АМ грибів на рослини в умовах забруднення важкими металами може бути зумовлена поліпшенням фосфорного живлення рослин. Мікоризи можуть також обмежувати надходження в рослини важких металів внаслідок їх іммобілізації в гіфах гриба, і, крім того, можуть впливати на прояв фізіологічних реакцій на стрес, викликаний важкими металами.

Отже, інокуляція АМ грибами дозволяє значно поліпшити доступність поживних елементів, і насамперед фосфору, для рослин, посилити їх ріст, оптимізувати перебіг фізіологічних і біохімічних процесів і може бути використана для збільшення толерантності рослин до дії несприятливих чинників, зокрема, засолення, посухи і важких металів.

Література

1. Jakobsen I., Abbott L.K., Robson A.D. External hyphae of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi associated with *Trifolium subterraneum* L. 1. Spread of hyphae and phosphorus inflow into roots // *New Phytol.* – 1992. – 120. – P. 371-380.
2. Чайковська Л.О. Вплив везикулярно-арбускулярної мікоризи на засвоєння важкорозчинних фосфатів рослинами // *Агроекологія і біотехнологія.* – Вип. 4. – 2000. – С. 134–136.
3. Гуральчук Ж.З. Фітотоксичність важких металів та стійкість рослин до їх дії. – К.: Логос, 2006. – 208 с.
4. Sylvia D.E., Hammond L.C., Bennet J.M., Hass J.H., Linda S.B. Field response of maize to a VAM fungus and water management // *Agron. J.* – 1993. – 85. – P. 193-198.
5. Liu A., Plenchette C., Hamel C. Soil nutrient and water providers: how arbuscular mycorrhizal mycelia support plant performance in a resource-limited world // Hamel C., Plenchette C. (Eds.) *Mycorrhizae in Crop Production.* – Binghamton, NY: Haworth Food & Agricultural Products Press, 2007. – P. 37-66.
6. Giri B., Kapoor R., Mukerji K.G. Improved tolerance of *Acacia nilotica* to salt stress by arbuscular mycorrhiza, *Glomus fasciculatum*, may be partly related to elevated K^+/Na^+ ratios in root and shoot tissues // *Microb. Ecol.* – 2007. – 54. – P. 753–760.
7. Alguacil M.M., Hernandez J.A., Caravaca F., Portillo B., Roldan A. Antioxidant enzyme activities in shoots from three mycorrhizal shrub species afforested in a degraded semi-arid soil // *Physiol. Plantarum.* – 2003. – 118. – P. 562–570.
8. Feng G., Zhang F.S., Li X.L., Tian C.Y., Tang C., Rengel Z. Improved tolerance of maize plants to salt stress by arbuscular mycorrhiza is related to higher accumulation of soluble sugars in roots // *Mycorrhiza.* – 2002. – 12. – P. 185-190.
9. Garg N., Manchanda G. Effect of arbuscular mycorrhizal inoculation on salt-induced nodule senescence in *Cajanus cajan* (pigeonpea) // *J. Plant Growth Regulators.* – 2008. – 27. – P. 115–124.
10. Frechill S., Lasa B., Ibarretxe L., Lamsfus C., Aparicio Trejo P. Pea response to saline stress is affected by the source of nitrogen nutrition (ammonium or nitrate) // *Plant Growth Regulators.* – 2001. – 35. – P. 171–179.
11. Evelin H., Kapoor R., Giri B. Arbuscular mycorrhizal fungi in alleviation of salt stress: a review // *An. Bot.* – 2009. – 104. – P. 1263-1280.
12. Karimi A., Khodaverdiloo H., Sepehri M., Sadaghiani M. R. Arbuscular mycorrhizal fungi and heavy metal contaminated soils // *Afr. J. Microbiol. Res.* – 2011. – 5, 13. – P. 1571-1576.

УДК 631.821:631.41:631.445.51/53

**ВПЛИВ КАЛЬЦІЄВМІСНИХ МЕЛІОРАНТІВ
НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОСОЛОНЦЬОВАНОГО ҐРУНТУ
І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ***М.І. Давидчук, П.Ф. Кісорець**Миколаївська філія ДУ «Держґрунтохорона»**E-mail: nikolaev.dgo@ukrpost.ua*

Зменшення негативного впливу на сільськогосподарські культури іригаційного (вторинного) осолонцювання та відновлення родючості солонцюватих ґрунтів можливо за рахунок внесення у ґрунт кальцієвмісних хімічних меліорантів. Витискуючи увібраний натрій, вони забезпечують підвищення вмісту обмінно-увібраного кальцію у ґрунтово-вбирному комплексі та ґрунтовому розчині, що перешкоджає розвитку вторинного осолонцювання ґрунтів, сприяє відновленню, збереженню та підвищенню їх родючості.

Для з'ясування ефективності дії окремих хімічних меліорантів і гною на фізико-хімічні властивості осолонцюваного ґрунту в умовах зрошення його водою підвищеної мінералізації проведено польові дослідження на полях фермерського господарства «Росток 2006» Жовтневого району Миколаївської області в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи. Як метод дослідження використано польовий однофакторний дослід – вид хімічного меліоранту. Площа дослідних ділянок – 54 м², повторність дослідів – триразова, розміщення варіантів – систематичне. Схема дослідів включала 5 варіантів: 1 – контроль (без хімічних меліорантів); 2 – фосфогіпс, 6 т/га; 3 – вапно гашене, 2,5 т/га + гній, 30 т/га; 4 – фосфогіпс, 3 т/га + вапно гашене, 1,25 т/га + гній, 30 т/га; 5 – дефека́т, 6 т/га. Хімічні меліоранти та гній вносилися у ґрунт поверхнево по оранці при закладці польового дослідів. Культура посіву – ячмінь яровий, агротехніка вирощування культури – загальноприйнята для зрошуваних земель південного Степу України. У фазу наливу зерна ячменю ярового дощувальною машиною ДДА-100 МА проведено вегетаційний полив нормою 350 м³/га при 70 % НВ у 0,5 м шарі ґрунту. Мінералізація поливної води становила 1,75 г/л солей. За аніонним складом вона була сульфатно-хлоридною, за катіонним – натрієво-магнієвою, за небезпекою вторинного засолення, осолонцювання та підлучення ґрунту – обмежено придатною для зрошення (II клас). При проведенні дослідів використовувалися загальноприйнята методика польового дослідів та стандартні методики аналітичних робіт.

Аналіз водних витяжок ґрунту під посівом ячменю ярового показав, що внесення хімічних меліорантів за поливу водою підвищеної мінералізації змінює хімічний склад та вміст водорозчинних солей в орному шарі ґрунту (0–30 см). Порівняно з контролем (варіант 1), де сума солей становила 0,078 %, у всіх меліорованих варіантах дослідів спостерігалось підвищення концентрації солей у ґрунтовому розчині: у варіанті 2 – в 1,64 раза, у варіанті 3 – в 1,3 раза, у варіанті 4 – в 1,5 раза та у варіанті 5 – в 1,23 раза. Ці зміни сталися, головним

чином, за рахунок іонів хімічних складових меліорантів – катіону Ca^{2+} , аніонів SO_4^{2-} і HCO_3^- . Найбільше зростання вмісту водорозчинних солей в ґрунтовому розчині у варіанті 2 та найменше у варіанті 5 пояснюються тим, що фосфогіпс має найвищу розчинність у воді серед хімічних меліорантів, що вивчалися, тоді як карбонат кальцію, який міститься у дефекаті, є слабкорозчинним у воді. Хімізм засолення ґрунтів за аніонним складом у всіх дослідних варіантах – содово-сульфатний. За ступенем засолення для содово-сульфатного типу ґрунти у всіх дослідних варіантах є незасоленими (сума токсичних солей становить $<0,15\%$).

Порівняно з контролем (варіант 1), де вміст катіонів Ca^{2+} у складі водорозчинних солей ґрунту становив $0,006\%$, у варіанті 2 він збільшився в 2,67 раза, варіанті 3 – 1,83 раза, варіанті 4 – 2,33 раза, у варіанті 5 – в 1,67 раза. Вміст катіонів Mg^{2+} і K^+ у водній витяжці ґрунту дослідних варіантів майже не змінився. У водній витяжці ґрунту варіантів 2 і 4 збільшився вміст катіонів Na^+ порівняно з контролем (варіант 1), де він становив $0,014\%$, в 1,29 і 1,14 раза відповідно. Це відбулося за рахунок реакцій обміну між ґрунтово-вбирним комплексом і ґрунтовим розчином. В інших варіантах досліді вміст катіонів Na^+ у водній витяжці ґрунту не змінився.

Збільшення співвідношення іонів $\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^+$ у ґрунтовому розчині варіанту 2 – в 2,12 раза, варіанту 3 – 1,97 раза, варіанту 4 – 2,1 раза та варіанту 5 – в 1,66 раза порівняно з контролем (варіант 1), де воно становило 0,48 одиниць, вказує на зменшення інтенсивності солонцювого процесу в ґрунтах меліорованих варіантів досліді.

Дослідження показали, що унаслідок трансформації іонно-сольового складу ґрунтового розчину в меліорованих дослідних варіантах відбулися якісні зміни в ґрунтово-вбирному комплексі. Зростання співвідношення водорозчинних катіонів $\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^+$ у меліорованих варіантах досліді супроводжувалося збільшенням у складі обмінних катіонів частки обмінного кальцію та зменшенням вмісту обмінних натрію та магнію. Так, якщо вміст обмінного кальцію в орному шарі ґрунту (0–30 см) на контролі (варіант 1) становив $51,25\%$ від суми обмінних катіонів, або $10,24$ мг-екв./100 г ґрунту, то у варіантах, де було застосовано зазначені меліоранти і гній, його частка у складі обмінних катіонів підвищилася, різниця на збільшення складає від $3,83\%$ на варіанті 5 (дефекат) до $6,99\%$ на варіанті 2 (фосфогіпс). При цьому спостерігалася зменшення у ґрунтово-вбирному комплексі вмісту катіонів натрію і магнію відповідно на $5,11\%$ і $1,88\%$ – у варіанті 2, на $3,56\%$ і $1,04\%$ – у варіанті 3, на $4,10\%$ і $1,31\%$ – у варіанті 4 та на $3,01\%$ і $0,82\%$ – у варіанті 5 порівняно з контролем (варіант 1), де їх вміст становив відповідно $11,76\%$, або $2,35$ мг-екв./100 г ґрунту, та $34,04\%$, або $6,80$ мг-екв./100 г ґрунту. Вміст катіонів обмінного калію в орному шарі ґрунту всіх меліорованих варіантів досліді майже не змінився. Співвідношення обмінних катіонів кальцію і натрію ($\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^+$) в орному шарі ґрунту порівняно з контролем (варіант 1), де воно становило 4,36 одиниць, у варіанті 2 розширилося в 2,01 раза, варіанті 3 – 1,56 раза, варіанті 4 – 1,7 раза, у варіанті 5 – в 1,44 раза. Сума обмінних катіонів у

грунтово-вбирному комплексі меліорованих варіантів досліді порівняно з контролем (варіант 1), де вона становила 19,98 мг-екв/100 г ґрунту, збільшилася на 5,36 % – у варіанті 2, на 3,75 % – у варіанті 3, на 4,6 % – варіанті 4 та на 3,05 % – у варіанті 5.

Відмічено суттєве зменшення порівняно з контролем сумарного вмісту лужних катіонів $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ у складі всіх обмінних катіонів орного шару меліорованого ґрунту, але ступінь його вторинної солонцюватості знизився лише у варіанті з внесенням фосфогіпсу, де ґрунт став середньосолонцюватим, в інших варіантах він не змінився і ґрунт залишився сильносолонцюватим.

Дослідження свідчать, що реакція ґрунтового середовища істотно не залежала від виду хімічного меліоранту і знаходилася у межах слаболужної – 7,4–7,9 одиниці. Відзначається незначне коливання показника $\text{pH}_{\text{вод.}}$ по варіантах досліді у межах 0,1–0,3 одиниці в той чи інший бік. Такі зміни цього параметра ґрунту зумовлені властивостями хімічних меліорантів.

Зміни хімічних властивостей ґрунту від застосування зазначених хімічних меліорантів і гною викликають, безумовно, поліпшення його водно-фізичних характеристик. Як наслідок – відбувається поліпшення поживного режиму ґрунту. За рахунок поліпшення умов росту і розвитку рослин майже на усіх варіантах застосування хімічних кальцієвмісних меліорантів та підстилкового гною відзначається прибавка урожаю порівняно з контролем, яка значно перевищує НСР ($\text{НСР}_{05}=1,24\text{ц/га}$). На контролі середня урожайність зерна ярого ячменю складає 28,5 ц/га. Застосування у варіанті 2 фосфогіпсу у зазначеній кількості сприяло підвищенню урожайності зерна на 4,4 ц/га, або майже на 15,5%. Дуже ефективним виявилось застосування комбіновано вапна і фосфогіпсу разом із гноєм, який також володіє певними меліоративними властивостями поліпшуючи хімічні та водно-фізичні характеристики ґрунту. Крім того гній містить дуже цінні елементи живлення важливі для рослин і, таким чином, збагачує ґрунт макро- і мікроелементами. В результаті по варіанту 3 (вапно + гній) прибавка урожаю складає 7,1 ц/га (+25% до контролю), а по варіанту 4 (фосфогіпс + вапно + гній) – 8,7 ц/га (30,5 %). Застосування дефекату (варіант 5) сприяло отриманню прибавки урожаю зерна на 3,1 ц/га, або 11 %. Слід зазначити, що за умов фінансової скрути серед усіх зазначених меліорантів дефекат є найдешевшим і найбільш доступним.

Таким чином, для отримання стабільних врожаїв сільськогосподарських культур на ґрунтах, які зазнали іригаційного (вторинного) осолонцювання, необхідним є застосування певних меліоративних заходів. В умовах зрошення водою підвищеної мінералізації внесення кальцієвмісних хімічних меліорантів окремо та разом з гноєм нормами, що вивчалися, позитивно впливало на фізико-хімічні характеристики темно-каштанового іригаційно осолонцюваного важкосуглинкового ґрунту, але ефективність впливу була різною. Найбільшою мірою збільшувало вміст кальцію та зменшувало вміст натрію, розширювало співвідношення $\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^+$ в орному шарі ґрунту (0–30 см) і, як наслідок, зменшувало його солонцюватість застосування фосфогіпсу, найменшою – застосування дефекату. Крім того, разом із поліпшенням хімічних властивостей

грунту, від застосування меліорантів відбувається поліпшення фізичних та водно-фізичних характеристик. Все це разом призводить до поліпшення умов живлення рослин і підвищенню урожаю сільськогосподарських культур, окремо по ярому ячменю від 11 до 30 %.

УДК 631.82:631.423

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО СУПІЩАНОГО ҐРУНТУ ЗА ТРИВАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

М.О. Дацько

Інститут водних проблем і меліорації НААН

Постановка проблеми. Чернігівське Полісся відноситься до гумідної зони України, а саме підвищено і добре зволоженої ґрунтово-екологічної підзони, але рівень використання рослинами води обмежується високим ступенем вертикальної інфільтрації опадів, які часто для ефективного використання потребують додаткового водорегулювання [1].

Основні ґрунти зони – дерново-підзолисті – добре реагують на внесення добрив, але при цьому за внесення органічних і мінеральних добрив відбувається неоднаковий вплив на основні показники їх родючості. Високі рівні урожайності культур і продуктивності сівозмін забезпечують не тільки внесенням добрив, а й рівнем окультуреності ґрунтів. За оптимальних режимів живлення та зволоження дерново-підзолистий ґрунт може досягати рівня родючості чорноземних ґрунтів [2]. Дерново-підзолисті ґрунти найшвидше реагують на будь-який вплив, при цьому часто змінюючи свої природні властивості, особливо за осушення не завжди на краще. Підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів Чернігівського Полісся під впливом сільськогосподарського використання є однією з ключових впроблем в регіоні [3].

Умови та методика досліджень. Дослідження проводили в стаціонарному досліді Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН протягом 2012–2013 років на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. Для встановлення закономірностей змін показників родючості ґрунту та урожайності картоплі порівняння проводили за фонами удобрення: 1) контроль (К), 2) сидерація-люпин вузьколистий (Сд), 3) мінеральні добрива (NPK), 4) 10 т/га гною з мінеральними добривами (1Гн+ NPK), 5) 10 т/га – одинарна норма гною (1Гн), 6) 20 т/га – подвійна норма гною (2Гн).

Результати досліджень. Збереження та поліпшення родючості ґрунту – першочергове завдання землеробства, оскільки це є одним із важливих резервів збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Вирощуючи врожай і відчувуючи його за межі поля, людина розімкнула Малий біологічний кругообіг речовин. Наслідком втручання в кругообіг є значна втрата показників

родючості ґрунту, зокрема органічної речовини. Одним із факторів, які зменшують або нівелюють цей вплив є застосування добрив. Тривале застосування різних систем удобрення здійснює суттєвий вплив на зміну вмісту гумусу у дерново-підзолистому ґрунті.

Дослідженнями встановлено, що середній вміст гумусу на контролі становив 0,66 %, а його запаси 19,8 т/га. За сидеральної (**Сд**) та мінеральної (**НРК**) систем удобрення вміст гумусу був на 15 та 11 % вищим, ніж на контролі, і становив 0,76 та 0,73 % відповідно, а його запаси на одному гектарі збільшилися до 21,3 та 21,9 т/га. Найбільшими запаси гумусу були на варіанті з подвійною нормою внесення гною (**2Гн**) – 33,3 т/га, що на 68 % більше, ніж на контролі. На варіанті з одинарною нормою внесення гною (**1Гн**), вміст гумусу був на 0,11 % та запаси на 3,3 тонни нижчими, ніж на варіанті **2Гн**. На варіантах, де вносили мінеральні добрива, вміст органічної речовини нижчий тому, що відбувається надходження органічної речовини лише за рахунок пожнивних і корневих залишків. Крім того, надходження з мінеральними добривами мінерального азоту сприяє трансформації органічної речовини і мінералізації органічної маси. В цілому вміст та запаси вуглецю в ґрунті залежать від внесення органічних добрив та надходження пожнивно-корневих решток рослин.

Азотний режим ґрунту тісно пов'язаний з вмістом органічної речовини та залежить від його біологічних властивостей. Дефіцит азоту створюється через високий винос його урожаєм, високу мобільність азотних сполук та вимивання за межі кореневмісного шару, швидкими процесами його перетворення до газоподібного стану і, як наслідок, слабкій післядії азотних добрив [4, 5].

Дослідження показали, тісну залежність зміни вмісту сполук азоту, що легко гідролізуються, від зміни вмісту органічної речовини в ґрунті, яка чітко прослідковується на всіх варіантах удобрення (рис. 1).

Вміст сполук азоту, що легкогідролізуються в ґрунті був найвищий на варіанті **1Гн+НРК** – 131 мг/кг, навіть порівняно з варіантом **2Гн**, де вміст **Нг** був лише 115 мг/кг. Вміст **Нг** на варіанті з подвійною нормою гною (**2Гн**) був нижчий, через повільнішу швидкість перетворення азоту з органічних добрив порівняно з мінеральними. Крім того кількість опадів, яка випала за травень – серпень у 2012 року. (91 % від середньобагаторічних) та у 2013 році (76 %), сильно впливала на швидкість розкладання органічної речовини та мінералізацію азоту.

Дослідженнями [5] встановлено, що у гумідній зоні на ґрунтах легкого гранулометричного складу досить поширена їх деградація внаслідок вимивання біогенних елементів з кореневмісного шару ґрунту. На супіщаних ґрунтах вимивається – 20–25 кг/га сполук азоту. У роки з помірним зволоженням ці показники знижуються майже вдвічі. На дерново-підзолистих легких ґрунтах втрати азоту можуть становити близько 47 % від його загальної кількості, що вноситься з добривами [3]. Сидеральні культури зменшують вимивання азоту за межі кореневмісного шару, поглинаючи його для побудови свого організму.

Після приорювання зеленої маси сидератів відбувається збільшення вмісту азоту в верхньому шарі ґрунту.

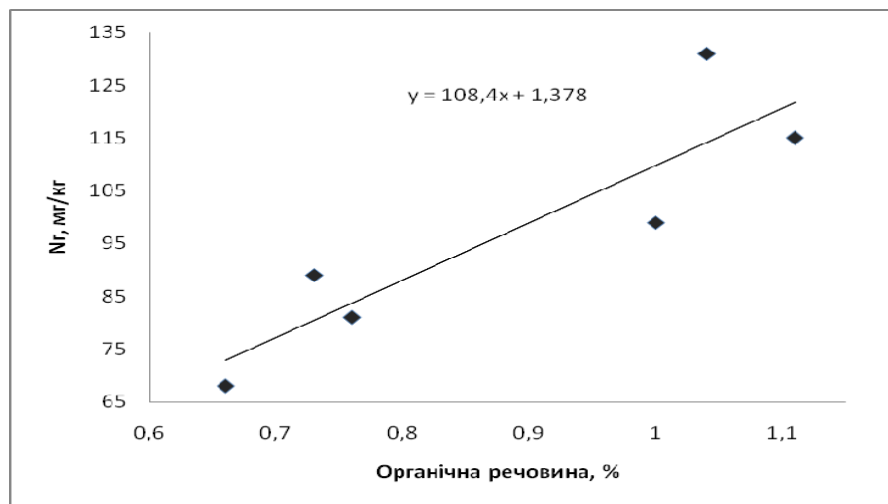


Рисунок 1 – Залежність зміни вмісту сполук азоту, що легко гідролізуються (Nr) від зміни вмісту органічної речовини ґрунту (шар ґрунту 0–20см).

Хоч вплив систем удобрення на забезпеченість рослин азотом виявився суттєвим, але враховуючи високу динамічність сполук азоту в дерново-підзолистому ґрунті навіть за органічної і органо-мінеральної систем удобрення був невисоким.

У стаціонарному досліді всі системи удобрення забезпечують вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті на рівні високого. І навіть на контролі без добрив відзначається вміст цього елементу в ґрунті як близький до оптимального рівня. У середньому за мінеральної системи удобрення вміст фосфору виявився вищим, ніж варіанті з сидерацією і дещо вищим, ніж на варіанті **1Гн** □ на 13 і 2 % відповідно.

За органічної системи удобрення (**2Гн**) – 20 т гною на 1 га сівозмінної площі вміст рухомого фосфору вищий відносно контролю на 49 % і на 15 % відносно мінеральної системи удобрення (**НРК**). Систематичне застосування органо-мінеральної системи (**1Гн+НРК**) забезпечує нижчий на 5 % вміст рухомого фосфору в ґрунті порівняно з варіантом **2Гн** та на 42 % вищий, ніж на контролі. За органічної і органо-мінеральної систем удобрення відбувався кращий позитивний вплив на фосфорний режим ґрунту порівняно з мінеральною системою удобрення і за проведення сидерації.

Калій в дерново-підзолистих ґрунтах виступає як елемент живлення в другому, а іноді і в першому мінімумі [3]. Кількість калію в ґрунтах визначається його гранулометричним складом і пояснюється складом мінералів, які представлені в основному глинистою фракцією. В супіщаних

грунтах валові запаси калію становлять 1,1–1,3 %, з яких доступна для рослин рухома форма становить близько 1 % від валових запасів.

В окультурених грунтах вміст калію залежить також від кількості добрив, які вносять в ґрунт, та його рухомістю, яка значно вища, ніж фосфору і знаходиться в тісній залежності з фізико-хімічними властивостями ґрунту та його вимивання за межі орного шару.

У варіанті з систематичним заорюванням сидеральної маси вміст рухомих сполук калію в ґрунті був на 17 % вищим, ніж на контролі. Стійкому поліпшенню калійного режиму ґрунту сприяє органічна і особливо органо-мінеральна система удобрення, на фоні якої вміст рухомих сполук калію на 91% вищий, ніж на контролі.

Висновок. Виявлено тісну залежність між вмістом органічної речовини в ґрунті та вмістом сполук азоту, що легко гідролізуються, особливо за органічної системи удобрення.

За органо-мінеральної системи удобрення вміст сполук азоту, що легкогідролізуються, та рухомих сполук калію був найвищим, а рухомих сполук фосфору нижчим, ніж на варіанті з подвійною нормою добрив.

Література

1. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України / За ред. М.І. Полупана. – К. – Аграрна наука, 2005. – 300 с.
2. Лісовий М.В. Продуктивність основних типів ґрунтів. – В кн. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. – К.: Урожай, 1994, с. 32–44.
3. Наукові основи агропромислового виробництва Чернігівської області / І.В. Гриник, А.Г. Бардаков, Ю.О. Бакун та ін. – Чернігів: РВК «Деснянська правда», 2004. – 344 с.
4. Савчук О. І. Вплив біологічних чинників на продуктивність сівозмін та родючість дерново-підзолистого супіщаного ґрунту : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / О. І.Савчук. – Київ, 2006. – 18 с.
5. Бердников А.М. Зеленое удобрение – биологизация земледелия, урожай / Бердников А.М. – Черниговское НПО «Элита», 1992. – 190 с.

УДК 631.4/18:631.48:631.18

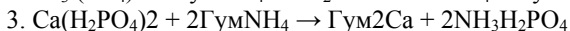
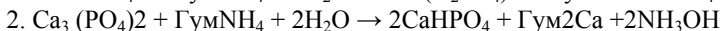
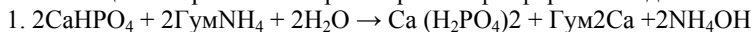
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ
И ТРАДИЦИОННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*С.И. Жученко, к.с.-х.н., К.В. Сыроватко
Днепропетровский филиал ГУ «Госпочвохрана»*

Согласно ранее проведенным исследованиям (Чириков Ф.В. – 1955, Адерихин П.Г. – 1970) и особенно исследованиям проводимым в последнее время на старопахатных почвах (Мельников Л.Ф. – 2007), эффективность использования минеральных удобрений весьма незначительна: 20–40 % по фосфору и 30–45 % по азоту, и, как отмечает ряд авторов, коэффициент полезного действия минеральных удобрений из года в год падает. В итоге в зависимости от вида, состояния и биологической активности почв в них может накапливаться до 0,2–0,4 % (к весу почвы) неусвояемых закрепленных фосфатов.

Взаимодействие органно-минеральных комплексов на основе гуминовых кислот с почвенными фосфатами может в значительной степени уменьшить указанную негативную тенденцию. Проведенные нами исследования имеют большое практическое значение в плане использования аккумулированных в почве фосфатов и перевода их в доступную растениям форму.

Исследовали гранулированные композиции содержащие мелкодисперсный, хорошо гомогенизированный промышленный аммофос и добавки карбамида в комплексе с 30 % гуматов. При поступлении во влажную почву ~ 60 % от полевой влагоемкости карбамид трансформируется уринами в аммиачный азот с выделением CO_2 . Далее аммиак вступает в реакцию с гумматом и образует комплексное соединение гуммата аммония. Вследствие образования CO_2 и гуммата аммония становятся возможны трансформации фосфатов кальция с образованием растворимых фосфорных соединений.



В первом случае дикальцийфосфат трансформируется в монокальцийфосфат. Во втором случае трикальцийфосфат трансформируется в дикальцийфосфат. И в конечном итоге монокальцийфосфат переходит в легкорастворимое соединение $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Поскольку фосфаты кальция являются основным компарментом иммобилизованных фосфатов в почве ~ 60 %, изучение кинетики приведенных выше трансформаций, с учетом количественных оценок массы образовавшегося аммонизированного гумусового вещества, позволяет рассчитать поступление добавочного количества доступного фосфора в почвенный раствор.

Методика исследований.

1. Отбирали хорошо гомогенизированные образцы почвы чернозема обыкновенного – малогумусного среднесуглинистого с соответствующими показателями: гумус – 3,7 %, азот по Кравкову (без компостирования) – 12 мг/г (NO_3), фосфор по Чирикову – 85 мг/кг (P_2O_5), калий по Чирикову – 105 мг/кг (K_2O).

Навески воздушно-сухой почвы соответствовали – 100 г.

2. Использовали хорошо размолотый гранулированный органоминеральный комплекс с соответствующим содержанием: NO_3 – 6%; P_2O_5 – 16%; K_2O – 24% (имеется ввиду пересчет на указанные соединения). Навески соответствовали – 2 г, т.е. ~ 320 мг PO_5 .

3. В дальнейшем пробы почвы с вносимыми навесками очень хорошо гомогенизировали и заливали водой до 80 % от полной влагоемкости.

4. Временные экспозиции между отбором проб варьировались от одного часа до двух-трех часов.

5. Были выбраны два температурных режима: 20°C и 40°C с целью оценить энергию активации химических процессов.

6. В соответствии с выбранным режимом экспозиций отбирали пробы – 5 г. Быстро высушивались при температуре 50°C и анализировались на содержание подвижного фосфора в экстракте ацетатного буфера (по Чирикову).

Результаты представлены на рисунке 1.

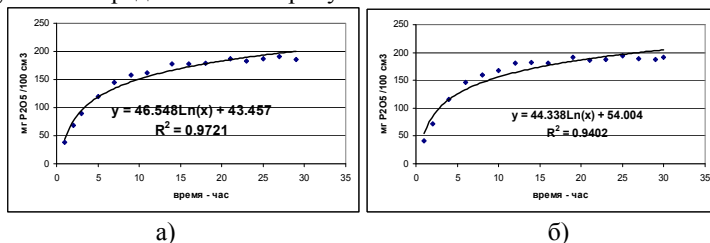


Рисунок 1 – Динамика изменения содержания подвижного фосфора в почвенных образцах при температуре: а) 20 °C б) 40 °C.

При построении кривых фоновое значение – 8,5 мг/100 г P_2O_5 вычитали.

Результаты и их обсуждение. Для анализа полученных в эксперименте кинетических кривых был использован следующий формализм:

1. Если в системе находится два компартмент продуцирующих подвижные фосфаты, то можно записать выражение

$$m(t) = m_1(1 - e^{-k_1 t}) + m_2(1 - e^{-k_2 t}), \quad (1)$$

где $m(t)$ – изменяющееся со временем количество подвижного фосфора;

m_1 – суммарное количество первого компартмента продуцирующего во времени подвижные фосфаты;

m_2 – суммарное количество второго компартмента продуцирующего подвижные фосфаты;

k_1 – константа скорости продуцирования подвижных фосфатов первым компартментом;

k_2 – константа скорости продуцирования подвижных фосфатов вторым компартментом;

t – время.

Если $k_1 \gg k_2$ (-10 раз), то начиная с определенного $t > T$ времени в процессе изменения $M(t)$ будет играть основную роль медленный компартмент, т.е. $e^{k_1 t} \approx 0$ и будет можно записать

$$\ln(m_1 + m_2 - m(t)) = \ln m_2 - k_2 t, \quad (2)$$

где $m_1 + m_2$ – суммарная масса компартментов продуцирующих подвижные фосфаты.

Исходя из результатов экстраполяции m_2 – 280мг (20°C) и m_2 – 290 мг (40°C).

Если используемый формализм отражает действительность то представление (2) имеет линейный хвост.

На рисунке 2 представлены результаты линейной регрессии линейных участков представления (2)

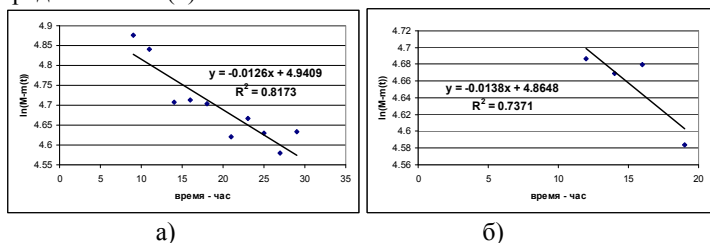


Рисунок 2 – Линейная регрессия логарифмического представления экспериментальных данных для значений больших экспозиций:

а) $t=20^\circ\text{C}$; б) $t=40^\circ\text{C}$.

Соответствующие константы регрессии – $\ln(m_2)$; 20°C – 4,94; 40°C – 4,86, что соответствует значениям 140 мг/100 г и 130 мг/100 г. Эти значения отражают возможные резервы самой почвы в медленном продуцировании доступного фосфора. Константы скоростей с размерностью – 1/час соответствуют: 0,0126 (20°C); 0,0138 (40°C), что в целом отражает влияние температуры. Далее рассчитав значения m_2 для 20 и 40°C и вычтя эти значения из общих экспериментальных кривых $m(t)$ получим динамику быстрого кампартмента.

Расчеты свидетельствуют, что растворение быстрого кампартмента практически заканчивается по истечению 10–12 часов. Если взять логарифмическое представление значений первых четырех экспозиций в виде:

$$\ln[m - m_2(t) - m_1(t)] = \ln m_1 - k_1 t, \quad (3)$$

то можно оценить соответствующие константы скоростей – 0,0972 (20°C); 0,1096 (40°C), что в 8 раз превосходит значения констант медленного кампартмента. Значения максимального объема быстрого кампартмента –

271 мг (20°C); 273 мг (40°C), що дуже близько до вносимим нами в ґрунтові навіски кількостям фосфору. Таким чином слід зробити висновок, що швидким компартментом є вносимий з добривами фосфор.

Висновки. Використання органічно-мінеральних добрив забезпечує майже повне розчинення вносимих фосфатів, а також мобілізує ґрунтові фосфати в доступну форму. Приймаючи до уваги об'ємні співвідношення вносимого органічно-мінерального комплексу – 2 г на 100 г ґрунту, можна оцінити розрахункову мобілізацію фосфатів, яка становитиме – 30,2 P_2O_5 мг/кг в поверхневому шарі пахотного горизонту. Це значуща надбавка, яку слід врахувати при розрахунку доз фосфорних добрив під запланований урожай.

УДК: 631.82:631.4(477.72)

ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА РІВЕРМ – АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ШЛЯХ ДО ВІДНОВЛЕННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ҐРУНТІВ

*А.А. Заїченко, С.П. Шукайло к.с.-г.н., О.І. Головацький
Херсонська філія ДУ «Держзрунтохорона»*

Вступ. Процес формування родючості ґрунтів залежить від низки природних та антропогенних чинників, серед яких не останню роль відіграє мікробіологічна активність ґрунту. Саме цей критерій визначає забезпечення продуктивності такої складної системи як «ґрунт – рослина» [1].

У сучасних системах землеробства, ще далеко не в повній мірі приділяється увага принципам органічного землеробства, як основного фактору відновлення та підвищення родючості ґрунтів, тому для дослідження поставлено питання визначення ефективності рідкого органічного добрива нового покоління Ріверм. Добриво містить фосформобілізуючі, азотфіксуючі мікроорганізми, ферменти та речовини, які за своєю сутністю є ланцюгом екологічної ланки, що повністю відповідає принципам екологічно безпечного землеробства.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у виробничих умовах господарства ПП «Агротехнології» Нижньосірогозького району Херсонської області. Загальна площа дослідних ділянок 1000 м², облікових – 200 м². Схема закладення ділянок систематична. Повторність в досліді – чотирикратна. Об'єктами дослідження були чотири сорти сої різних генотипів і строків дозрівання (Величава, Донька, Берегиня, Устя) та типові відміни чорноземів південних різного ступеню солонцюватості на зрошенні.

Методика досліджень. Відбір, підготовка та аналітичні дослідження зразків ґрунту, води і рослинницької продукції регламентувались вимогами керівних нормативних документів [2, 3], відповідних ГОСТів, ДСТУ, ТУ тощо. Використані методи і методики проведення польових і лабораторних досліджень забезпечили належну точність та достовірність одержаних результатів.

Результати та їх обговорення. Схема закладання досліду передбачала визначення впливу препарату Ріверм на загальну продуктивність чотирьох сортів сої (*різних груп стиглості*) та певні агрохімічні критерії ґрунту.

За контроль прийнято варіанти з внесенням (під оранку) 50 кг/га нітроамофоски, 100 кг/га аміачної селітри (*під передпосівну культивуацію*) та обробіток посівів сумішшю карбаміду (5 кг/га) і Рексоліну (100 г/га). На фоні наведеної схеми удобрення на всіх сортах сої досліджено варіанти з використанням 1% розчину Ріверму.

Ґрунт дослідних масивів – чорнозем південний середньосуглинковий типових відмін, з середнім ступенем осолонцювання та різними агрохімічними характеристиками. Щільність складення ґрунтів визначена в межах 1,29–1,31 г/м³, пористість 45–52 %. Щільність твердої фази орного шару ґрунту (*в середньому*) – 2,70–2,71 г/см³. Рівень гумусованості ґрунту від середнього до підвищеного. Вміст нітрифікаційного азоту (*за Кравковим*) підвищений та високий. Забезпеченість рухомим фосфором (*за Мачигінім*) коливається в межах показників підвищеного рівня, обмінного калію (*за Мачигінім*) – підвищений, високий та дуже високий.

Основним негативним фактором, який відзначали в ґрунтах усіх дослідних ділянок, є надлишок увібраного натрію (по відношенню до загальної суми основ). В цілому він складав 7,4–8,7 %, що відповідає середньому ступеню осолонцювання.

Згідно з результатами досліджень, за період двох років (2012–2013) відзначено суттєвий позитивний вплив препарату Ріверм на загальну продуктивність різних сортів сої, якісні показники зерна, також виявлено позитивні зміни агрохімічних критеріїв ґрунту всіх досліджуваних масивів.

При застосуванні препарату Ріверм в посівах сої при зрошенні за низкою досліджуваних критеріїв спостерігаються динамічні зміни ряду характеристик агрохімічного стану ґрунту, які мали позитивний вплив на його агрофізичні властивості. Результуючим фактором впливу Ріверму можна вважати відносну стабілізацію агрохімічного стану ґрунту. Зокрема, за рахунок зниження рівня лужності, перерозподілу катіонного складу в бік підвищення вмісту увібраного кальцію та зниження натрію. Варіанти з використанням Ріверму за рядом параметрів мали суттєві відмінності по відношенню до ділянок із використанням звичайної схеми удобрення (мінеральні добрива).

Найістотніші відмінності досліджуваних параметрів від початкових та контрольних значень спостерігали на час завершення досліду. Отримані дані підтвердили ефективність застосованого в досліді органічного добрива Ріверм.

Високу ефективність цього добрива можна пояснити тим, що діючи безпосередньо в системі «рослина – ґрунт», добриво виконує роль певного біокоректора ґрунту через активізацію ростових процесів у рослин. Коріння рослин, як відомо, знаходиться в оточенні ґрунтових мікроорганізмів, які утворюють своєрідну прикореневу ризосферу, і є трофічним посередником між ґрунтом та рослиною. Саме мікроорганізми перетворюють недоступні для рослин сполуки в мобільні форми, оптимальні для проходження процесів

обміну. Структурна упорядкованість Ріверму зумовлена наявністю в ньому численних корисних мікробіоценозів (мікроорганізмів, біологічно активних форм ферментів, вітамінів, ростових речовин тощо), які активно реагують на фізіологічні потреби рослин, прискорюючи та оптимізуючи споживання ними азоту (за потребою в певні періоди росту і розвитку). Зокрема, при диспергації біогумусу у воді відбувається збільшення площі поверхні часток в одиниці об'єму і зростають їх сорбційні властивості. Таким чином створюються найбільш сприятливі умови для розвитку таких корисних мікроорганізмів як органотрофні і евтрофні бактерії, які прискорюють трансформацію з'єднань азоту в ґрунті (оптимізують гумусний стан ґрунту), мікроміцетів і стрептоміцетів, які активізують процеси розкладання целюлози на біологічно активні речовини, азотобактери і фосфобактери, які сприяють фіксації азоту і перекладу мінеральних з'єднань фосфору в органічні форми і продукують ряд біологічно активних речовин, що відповідають за ріст і розвиток рослин.

Внесення Ріверму сприяє збільшенню кількості саме агрономічно цінних мікроорганізмів, що певним чином може визначати цей препарат як альтернативу до звичайних органічних добрив.

За період дворічних досліджень відзначено зміну величини водневого показника, що свідчить про досить високу активність добрива Ріверм по відношенню до ґрунтових процесів. Зміна реакції ґрунтового розчину вказує на проходження досить складного процесу змін, які в результаті зумовили певну стабілізацію обмінних реакцій.

У нашому досліді на зрошуваних чорноземах південних виявлено також позитивний вплив дії досліджуваних факторів і, зокрема Ріверму, на зміни в поглинальному комплексі ґрунту. На більшості ділянок простежувалась тенденція підвищення вмісту кальцію у вбирному комплексі ґрунту, зокрема, відзначено зростання вмісту увібраного кальцію на 5,3–9,8 % проти значень вихідного періоду (до посіву сої). На ділянках з використанням Ріверму наприкінці досліджень ґрунт мав розсіпчасту структуру, проти брилистих агрегатів, які спостерігали на початку досліді, що простежувалось навіть візуально.

Така закономірність вочевидь зумовлена заміною у вбирному комплексі катіонів натрію на катіони кальцію, що зазвичай відбувається при використанні хімічних меліорантів. На фоні вимивання легкорозчинних солей обмінний натрій активно заміщується на кальцій, тобто відбувається розсолонцювання ґрунту.

Висновок. Запровадження до технологічного циклу рідкого органічного добрива Ріверм є певною альтернативою щодо стабілізації ґрунтоутворюючих процесів та загального підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва.

Література

1. В.В. Волкогон. Мікробні препарати в землеробстві як елементи сучасної стратегії підвищення родючості ґрунтів // Посібник українського хлібороба. – К., 2008. – С.116–118.

2. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / За ред. академіків О.О. Созінова, В.С. Простора. – К., 1994. – 162 с.

3. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.

УДК 631.51:631.8:633.11

ВПЛИВ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТА РІВНІВ УДОБРЕННЯ НА РОДЮЧІСТЬ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ Й УРОЖАЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

О.Й. Качмар, О.В. Вавринович, к.с.-г.н.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

E-mail: oksanaostrowska@ukr.net

Базовою підсистемою науково обґрунтованого ведення землеробства є обробіток ґрунту, який формуючи оптимальну будову орного шару, сприятливий водний, повітряний і поживний режими, фітосанітарний стан виступає важливим агротехнічним чинником отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, а в поєднанні з раціональними дозами добрив у сівоzmінах забезпечує підвищення родючості ґрунтів, їх природоохоронне використання та екологічну рівновагу в агроландшафтах.

Дослідження проводили в довготривалому трьохфакторному досліді, занесеному до Реєстру довготривалих стаціонарних польових дослідів України (атестат № 054), закладеному на сірому лісовому поверхнево оглеєному крупнопилувато легкосуглинковому ґрунті. Варіанти першого порядку – системи обробітку ґрунту, другого – типи сівоzmін, третього порядку – системи удобрення.

Репрезентативним об’єктом вивчення виступав модельний полігон озимої пшениці, третьої культури зернової сівоzmіни. Досліджувались чотири системи основного обробітку ґрунту: полицевий (під пшеницю озиму – оранка 20–22 см), диференційований (дискування на 14–16 см), ресурсоощадний (оранка на 14–16 см), комбінований (оранка 20–22 см) при трьох рівнях мінерального живлення $N_{22}P_{15}K_{15}$, $N_{45}P_{30}K_{30}$, $N_{90}P_{60}K_{60}$.

Визначальним показником родючості ґрунту є його гумусний стан, який значною мірою визначає екологічну стійкість ґрунтової системи до несприятливих факторів, забезпечує протікання хімічних процесів на певному концентраційному рівні, сприяє ефективному функціонуванню біологічних рівноваг. Нами проводилось вивчення динаміки змін нестабільних гумусових речовин (водорозчинного та лабільного гумусу) протягом вегетації пшениці озимої (табл.1).

Таблиця 1 – Вплив рівнів удобрення, систем обробітку ґрунту на динаміку змін нестабільних гумусових речовин в посівах пшениці озимої

Способи обробітку	Удобрєння	Шар ґрунту	Водорозчинний гумус		Лабільний гумус	
			мг/100 г ґрунту			
			кущення	збирання	кущення	збирання
Оранка на 20—22 см	N ₂₂ P ₁₅ K ₁₅	0—20	9,49	9,66	366	487
		20—40	9,41	9,64	359	484
	N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	0—20	9,63	9,79	375	594
		20—40	9,58	9,75	370	589
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	0—20	10,22	10,41	398	619
		20—40	10,18	10,38	392	612
Дискування на 14—16 см	N ₂₂ P ₁₅ K ₁₅	0—20	9,38	9,49	353	471
		20—40	9,33	9,44	348	468
	N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	0—20	9,51	9,60	363	581
		20—40	9,48	9,56	359	577
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	0—20	10,13	10,42	387	603
		20—40	10,89	10,38	380	598
Оранка на 14—16 см	N ₂₂ P ₁₅ K ₁₅	0—20	9,41	9,59	358	479
		20—40	9,38	9,55	351	476
	N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	0—20	9,59	9,68	367	589
		20—40	9,55	9,66	360	584
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	0—20	10,17	10,50	393	611
		20—40	10,11	10,47	390	608

Водорозчинний гумус представлений у ґрунті сполуками, що утворюються на проміжних стадіях процесів мінералізації і гуміфікації. Цей показник може служити критерієм оцінки ефективної родючості ґрунтів. Нашими дослідженнями встановлено певну варіабельність цього показника протягом вегетаційного періоду пшениці. В період кушення культури його параметри знаходились в орному горизонті в межах 9,38–9,49 мг/100 г ґрунту, в підорному – 9,33–9,41 на варіантах з мінімальним рівнем мінерального живлення. Підвищення доз мінеральних добрив сприяло зростанню цього показника і при внесенні N₉₀P₆₀K₆₀ забезпечувало його рівень по горизонтах 10,13–10,22 та 10,11–10,89 мг/100 г ґрунту відповідно. До кінця вегетації культури вміст водорозчинного гумусу підвищувався і на вищих фонах добрив в орному горизонті складав 10,41–10,50 мг/100 г ґрунту. Коливання значень за варіантами систем основного обробітку ґрунту мали меншу варіабельність: у фазі кушення при дискуванні на 14–16 см складали в орному шарі – 9,38–10,13, в підорному – 9,33–10,89 мг/100 г ґрунту, при оранці на 14–16 см – 9,41–10,17 й 9,38–10,11 мг/100 г ґрунту, при оранці на 20–22 см – 9,49–10,22 й 9,41–10,18 мг/100 г ґрунту.

Крім водорозчинних форм гумусу нами вивчено динаміку змін більш широкої групи органічних речовин, відомої під назвою «лабільний гумус». В

цю групу входять як неспецифічні, так і специфічні гумусові сполуки – найбільш «молоді» форми гумусу. Дослідженнями встановлено, що системи основного обробітку ґрунту мали невисокий вплив на формування лабільних форм гумусу. В наших дослідженнях в період кушення на варіантах дискування на 14-16 см його показники в орному шарі складали 353-358, в підорному 348-380 мг/100 г ґрунту, на варіантах оранки на 14-16 см відповідно 358-393 й 351-390 мг/100 г ґрунту, при оранці на 20-22 см – 366-398 й 359-392 мг/100 г ґрунту, при збиранні відповідно 471-603 й 468-598, 479-611 й 476-608, 487-619 й 484-619 мг/100 г ґрунту. Більший вплив проявляли рівні удобрення. При застосуванні $N_{90}P_{60}K_{60}$ цей показник змінювався при кушенні в межах 387-398 в орному й 380-392 мг/100 г ґрунту, під час збирання відповідно 603-619 й 598-612 мг/100 г ґрунту (див. табл. 1).

Вивчення поживного режиму під пшеницею озимою показало, що при застосуванні $N_{90}P_{60}K_{60}$ лужногідролізований азот при посіві культури знаходився в межах 15,3–16, при збиранні 10,6–11,7 мг/100 г, рухомі: фосфор 13,9–15,1 й 9,2–9,7, калій 11,9–12,9 й 11,5–12,1 мг/100 г відповідно по фазах вегетації рослин. Зменшення доз внесення мінеральних добрив формувало показники родючості ґрунту на нижчих рівнях. Способи основного обробітку ґрунту проявляли значно менший вплив на його родючість (табл. 2).

Урожай пшениці озимої залежав від сумісного впливу систем удобрення й обробітку ґрунту (рис. 1). Більші урожаї забезпечили полицеві операції: на варіантах оранки на 20–22 см отримано 44,4–47,8 ц/га зерна, дещо нижчими були показники на ділянках зменшення глибини оранки до 14–16 см – 43,1–46,4. Дискування на 14–16 см забезпечило рівень урожайності в межах 41,5–44,5 ц/га. Системи удобрення мали вагоміший вплив на врожай і при внесенні $N_{90}P_{60}K_{60}$ по всіх системах основного обробітку отримано 44,5–47,9 ц/га зерна.

На забур'яненість пшениці озимої мали вплив як способи обробітку ґрунту, так і рівні удобрення (рис.2).

При збільшенні останніх та переході від полицевих до безполицевих операцій, а також зменшенні глибини обробітку погіршувався фітосанітарний гербологічний стан посівів, зростала забур'яненість, проходило збільшення повітряно-сухої маси сегеталів та підвищувалась їх шкодочинність стосовно пшениці озимої.

Таблиця 2 – Поживний режим ґрунту в посівах пшениці озимої, мг/100 г ґрунту

Варіанти	Шар ґрунту, см	Лужногідролізо-ваний азот		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		посів	збирання	посів	збирання	посів	збирання
1	0-20	14,7	9,9	13,3	8,6	10,2	9,8
	20-40	11,9	9,0	10,9	8,1	8,8	8,7
2	0-20	15,0	10,6	13,7	9,2	11,4	10,7
	20-40	12,3	9,1	11,5	8,5	10,0	9,4
3	0-20	15,8	10,6	13,9	9,4	11,9	11,5
	20-40	12,9	9,3	11,8	8,6	10,2	9,8
4	0-20	15,2	10,9	14,2	9,2	11,8	11,2
	20-40	12,6	8,8	11,6	8,5	10,4	9,8
5	0-20	15,9	11,4	14,8	9,4	12,3	11,6
	20-40	12,8	9,1	11,7	8,9	11,1	10,4
6	0-20	16,0	11,7	15,1	9,7	12,9	12,1
	20-40	13,1	9,3	11,9	9,1	11,6	10,9
7	0-20	14,7	10,9	13,8	9,3	11,1	10,3
	20-40	12,5	8,6	11,4	8,3	10,3	9,4
8	0-20	14,9	10,8	14,4	9,0	11,7	10,9
	20-40	12,8	8,9	11,8	8,7	10,5	9,8
9	0-20	15,3	11,5	14,9	9,36	11,9	11,5
	20-40	12,8	9,3	12,2	8,9	10,8	10,3

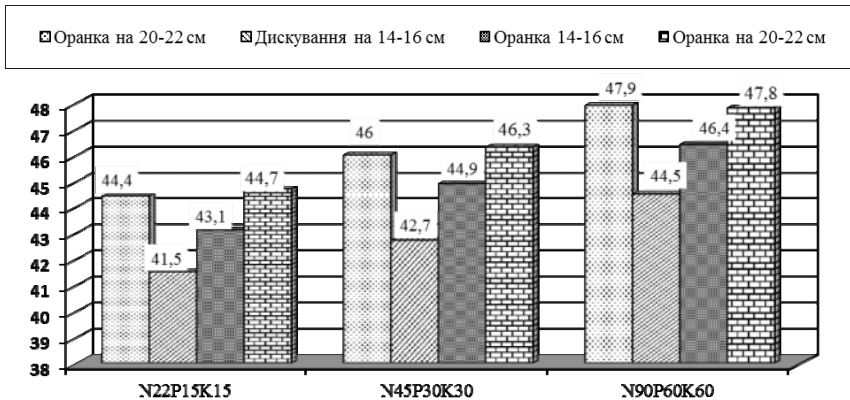


Рисунок 1 – Урожай пшениці озимої залежно від агротехнічних факторів.

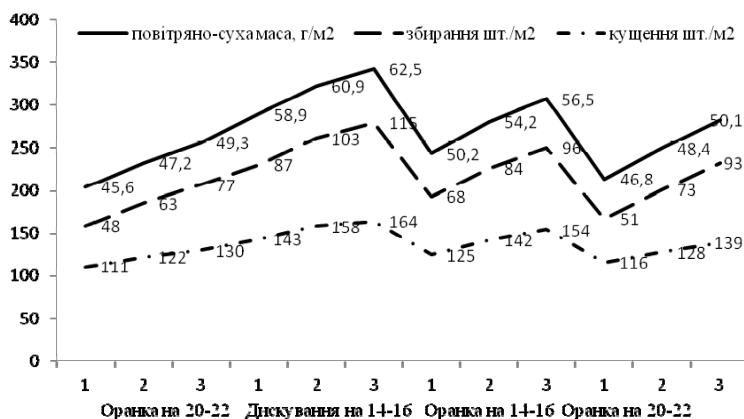


Рисунок 2 – Забур'яненість посівів пшениці озимої.

УДК 631.86

ЕФЕКТИВНІСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ СТЕПУ

Л.І. Коноваленко¹, к.х.н., Т.О. Колесникова², Л.Я. Моргунова²¹Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

E-mail: cnzdiapw@mail.ru

²Донецька філія ДУ «Держгирнтохорона»

E-mail: donrodurchist@ukr.net

Грунтовий покрив та його агроекологічний стан і родючість – це головний чинник забезпечення високопродуктивного функціонування аграрних виробничих систем.

Потужним регулятором ґрунтово-мікробіологічних процесів є біологізація землеробства, яка передбачає перш за все додаткове внесення у ґрунт органічної речовини добрив. Особливо це актуально для регіонів з високим рівнем техногенного навантаження завдяки детоксуючим властивостям органічних гумусоутворюючих сполук. За майже відсутністю традиційних видів органічних добрив на деградованих чорноземах вносять альтернативні органічні добрива. Залучення до біологічного кругообігу нових видів органічної речовини одним зі шляхів ресурсозбереження та поліпшення екологічного стану довкілля.

Для розробки елементів біологізації землеробства в посушливих умовах південно-східного регіону України нами досліджено ефективність біогумусу при вирощуванні основних сільгоспкультур. Біогумус – продукт переробки органічних відходів методом вермикультивування вносили в передпосівний обробіток ґрунту.

Внесення біогумусу дало позитивний ефект на посівах соняшнику і ячменю (табл. 1).

Відносно низька загальна врожайність ячменю пов'язана з агрокліматичними умовами року. Тривалі спека і посуха призвели до зниження густоти продуктивного стеблостою, що негативно вплинуло на формування врожаю. Не зважаючи на це, внесення біогумусу нормою 5 т/га забезпечило достовірне збільшення продуктивності посівів на 2,1 ц/га (10,3%). При цьому збільшилась довжина колосу ячменю на 0,5 см відносно контролю, одночасно збільшилась кількість зерен у колосі на 1,5 штуки.

Таблиця 1 – Вплив біогумусу на врожайність соняшнику і ячменю

Варіант	Урожайність					
	соняшник			ячмінь		
	ц/га	надбавка, ±		ц/га	надбавка, ±	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль	35,6	-	-	20,4	-	-
Біогумус, 3 т/га	39,7	+4,1	11,5	21,1	0,7	3,4
Біогумус, 4 т/га	41,3	+5,7	16,0	21,6	1,2	5,9
Біогумус, 5 т/га	42,5	+6,9	19,4	22,5	2,1	10,3
НІР _{0,95} , ц/га	1,9			1,6		

Один з основних показників структури врожаю – маса 1000 зерен – збільшувався при внесенні біогумусу. Максимальне збільшення на 1,6 г було при внесенні 5 т/га цього добрива. Вміст білка в зерні ячменю для цієї ж дози біогумусу склав 12,41 %, що на 0,51 % більше за контрольний зразок.

Максимальне підвищення врожаю соняшнику на 6,9 ц/га, або на 19,4% відбулося за внесення добрива в дозі 5 т/га. Висота рослин соняшнику у фазі цвітіння була однаковою в усіх варіантах і складала 156–157 см, а от діаметр кошиків дещо різнився за варіантами. Мінімальним він був на контролі – 19,1 см. Максимальним діаметр кошиків був у варіанті, де під соняшник внесли 5 т/га біогумусу – 20,2 см, або на 5,8 % більше відносно контролю. Якісні показники зерна соняшнику свідчать, що внесення біогумусу позитивно вплинуло на натуру на масу 1000 насінин. Мінімальною натура насіння була на контролі та становила 415,3 г. При внесенні біогумусу в дозі 4 т/га натура була більшою на 23,2 г, або на 5,6 %. Також і маса 1000 насінин під дією добрив збільшилась в порівнянні з контролем на 3,0–5,6 г, або на 4,5–8,4%.

Порівняно з зерновими культурами соняшник характеризується більш інтенсивнішим споживанням поживних речовин. З метою вивчення впливу біогумусу, внесеного під соняшник, на основні показників родючості ґрунту, нами визначено вміст рухомих сполук азоту, фосфору і калію в орному шарі ґрунту (0–30 см) (табл. 2). Від утворення кошиків до кінця цвітіння відбувається інтенсивне споживання поживних речовин, а до настання повної стиглості цей процес сповільнюється, а то й зовсім припиняється. У варіанті, де внесено 5 т/га біогумусу, у фазі цвітіння вміст азоту був більший на 0,8 мг, фосфору – на 11 мг, а калію – на 4 мг/100 ґрунту у порівнянні з контролем.

Таблиця 2 – Вміст рухомих сполук поживних речовин у ґрунті залежно від внесення біогумусу

Варіант	Фаза розвитку рослин											
	цвітіння						повна стиглість					
	мг/100 г ґрунту				кг/га	% до контролю	мг/100 г ґрунту				кг/га	% до контролю
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	всього			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	всього		
Контроль	3,22	10,42	20,89	34,53	1149,8	-	0,52	12,1	19,15	31,77	1057,9	-
Біогумус, 5 т/га	3,98	21,81	24,62	50,41	11678,6	146	0,47	17,76	25,08	43,31	1442,2	136

У порівнянні з контролем доступних поживних речовин було на 46 % більше. Отже, внесення органічного добрива сприяло збільшенню кількості рухомого фосфору в 2 рази під рослинами соняшнику, вміст калію збільшився на 18 %. Після збирання врожаю вміст рухомих сполук поживних речовин в орному шарі ґрунту дещо змінився. Так, в порівнянні з періодом цвітіння вміст азоту зменшився в 6 разів. Це можна пояснити тим, що в цей період випала значна кількість опадів, і рухомі нітрати вимило в нижчі шари ґрунту. Вміст фосфору в орному шарі ґрунту на контролі трохи підвищився, а на удобреному варіанті він знизився на 4 мг. Це пов'язано з тим, що в кінці вегетації рослини соняшнику закінчили споживання фосфору, і вміст його стабілізувався. Що стосується зменшення кількості фосфору на удобреному варіанті, це може бути зумовлено тим, що більш високий урожай призвів до більшого виносу цього елемента.

Таким чином, застосування альтернативних органічних добрив сприяло підвищенню продуктивності агроценозів і поліпшенню якості продукції.

УДК 633.174:631.559:526.32:631.8

**ВПЛИВ УДОБРЕННЯ
НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО***М.В. Кух¹, Ю.М. Кух²**¹Подільський державний аграрно-технічний університет**E-mail: mari_kuch@mail.ru**²Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»**E-mail: obl-rod@ukr.net*

За результатами досліджень показано вплив запропонованої системи удобрення на урожайність сортів сорго зернового.

Вступ. Доцільність вирощування сорго зумовлена його високою продуктивністю і універсальністю застосування. Це невибаглива культура, яка здатна давати високі врожаї в різних кліматичних умовах на різних за гранулометричним складом ґрунтах (легких і важких глинистих) завдяки потужній, глибоко проникаючій у ґрунт кореневій системі [1, 2].

У науковій літературі довгий час існувала про те, що сорго володіючи потужною кореневою системою з високою засвоювальною здатністю майже не потребує удобрення, оскільки необхідні йому поживні речовини в потрібній кількості поступають із ґрунту. Навряд чи варто піддавати сумніву ці уявлення і сьогодні. Сорго дійсно здатне формувати задовільні врожаї зерна і без додаткового внесення добрив. Але тільки задовільні і не більше. Для реалізації його високих потенційних можливостей однієї природної родючості ґрунту мало. Питання, що стосуються особливостей мінерального живлення сорго, вивчені, нажалі, ще недостатньо повно. Експериментальне їх вирішення дозволить розробити науково-обґрунтовану систему удобрення сорго зернового і більш повно реалізувати можливості цієї культури [3].

Сучасна технологія отримання високих і стійких врожаїв неможлива без використання добрив, на частку яких припадає до 35% приросту врожайності. На формування однієї тонни зерна та відповідної кількості листостеблової маси сорго виносить з ґрунту 23–25 кг азоту, 9–10 кг фосфору і 28–30 кг калію. При врожайності 5–6 т/га зерна сорго з кожного гектара споживає 140–160 кг азоту, 50–60 кг фосфору і 150–180 кг калію. Більшість ґрунтів соргосіючих регіонів здатні забезпечувати лише половину необхідних елементів живлення, тому решта – необхідно поповнювати за рахунок добрив [4].

Кількість добрив, необхідних для отримання запланованого врожаю, розраховують на основі даних агрохімічного аналізу. Але в стресових ситуаціях (низькі температури, нестача вологи тощо) засвоєння елементів живлення кореневою системою є недостатнім, що уповільнює темпи росту і розвитку. У такій ситуації рослині можна допомогти позакореневим підживленням. Ступінь (відсоток) і швидкість засвоєння елементів живлення з добрив через листя значно вищий порівняно з їх засвоєнням з добрив, внесених у ґрунт [5,6].

Нанесені на листову поверхню мікроелементи легко проникають в рослини, добре засвоюються, дають швидкий ефект. Позакореневе

підживлення, при якому елементи живлення в рухомих формах доставляються в рослини, зазвичай набагато ефективніше, ніж внесення добрив у ґрунт. Своєчасне позакореневе підживлення дозволяє забезпечити рослини макро- і мікроелементами у критичні фази розвитку, коли рослина їх найбільше потребує, зменшити прояви стресу за дії несприятливих чинників навколишнього середовища, запобігти розвитку хвороб через брак тих чи інших елементів, створити оптимальні умови для росту і розвитку рослин [7].

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває застосування в сільському господарстві нових високоефективних добрив для позакореневого живлення рослин з метою оптимізації перебігу фізіологічних процесів в рослинах, підвищення врожайності та поліпшення якості сільськогосподарської продукції.

Мікроелементи не використовуються зараз у вигляді солей, а пропонуються виробництву у формі хелатів [7].

Матеріали і методи. Дослідження проводилися в навчально-науково-виробничому відділі Подільського державного аграрно-технічного університету в 2011–2012 роках шляхом закладання польових дослідів відповідно до загальноприйнятої методики [8] за трифакторною схемою в чотириразовому повторенні.

Фактор А – сорти сорго зернового: Максим; Дніпровський 39; Вінець.

Фактор В – строки сівби залежно від температури ґрунту на глибині загортання насіння: 1-й – +8–10°C; 2-й – +10–12°C (контроль за В.Н. Степановим) [4]; 3-й – +12–14°C.

Фактор С – удобрення: 1. Контроль; 2. Фон $N_{45}P_{45}K_{45}$ з розрахунку планової врожайності та фактичної родючості ґрунту; 3. Фон + позакореневе підживлення хелатними мікродобривами Реакон у фазі інтенсивного росту рослин сорго зернового; 4. Фон + перше позакореневе підживлення + друге позакореневе підживлення у фазі цвітіння рослин сорго зернового.

Густота стояння рослин – 160 тис./га. Агротехніка вирощування сорго зернового була загальноприйнятною для цієї культури.

Результати досліджень. Представлено дані по врожайності сортів сорго зернового з облікових ділянок, де проводилася сівба в першу декаду травня, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння була 10–12°C. (табл. 1).

Результати досліджень показали, що найбільший приріст врожаю за сортами сорго зернового спостерігався при другому строку сівби (таблиця). Так середня врожайність за 2011–2013 роки на контролі при другому строку сівби у сорту Дніпровський 39 становила 6,74 т/га, Вінець – 6,67, Максим – 6,34 т/га.

Фонове добриво ($N_{45}P_{45}K_{45}$) підвищувало врожай зерна сорго в порівнянні з контролем на 0,41 т/га у сорту Дніпровський 39, на 0,35 т/га у сорту Вінець і на 0,23 т/га у сорту Максим.

Спільне застосування фонових добрив та позакореневих підживлень хелатними добривами Реакон сприяло подальшому зростанню врожаю сорго. Одноразове внесення Реакон в кількості 2,0 л/га, сприяло приросту врожаю на 0,77 т/га у сорту Дніпровський 39 в порівнянні з контролем. Відповідно у сорту Вінець цей показник становив 0,75 т/га, і у сорту Максим – 0,53 т/га.

Таблиця 1 – Урожайність сортів сорго зернового залежно від строків сівби та удобрення

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)	Урожайність, т/га				Приріст врожаю, т/га
			роки			середня	
			2011	2012	2013		
Дніпровський 39	1-й строк сівби	контроль	6,69	6,75	6,2	6,55	
		фон	7,17	7,05	6,57	6,93	0,38
		фон+1підж	7,43	7,16	6,73	7,11	0,56
		фон+2підж	7,54	7,27	6,89	7,23	0,69
	2-й строк сівби	контроль	6,85	6,94	6,42	6,74	
		фон	7,3	7,31	6,84	7,15	0,41
		фон+1підж	7,59	7,67	7,26	7,51	0,77
		фон+2підж	7,76	7,81	7,43	7,67	0,93
	3-й строк сівби	контроль	6,24	6,11	5,58	5,98	
		фон	6,62	6,56	6,07	6,42	0,44
		фон+1підж	6,97	6,77	6,32	6,69	0,71
		фон+2підж	7,12	6,9	6,51	6,84	0,87
Вінець	1-й строк сівби	контроль	6,76	6,8	6,18	6,58	
		фон	7,14	7,22	6,64	7,00	0,42
		фон+1підж	7,4	7,45	6,69	7,18	0,60
		фон+2підж	7,74	7,83	7,41	7,66	1,08
	2-й строк сівби	контроль	6,79	6,86	6,36	6,67	
		фон	7,24	7,15	6,67	7,02	0,35
		фон+1підж	7,46	7,61	7,18	7,42	0,75
		фон+2підж	7,84	8,06	7,69	7,86	1,19
	3-й строк сівби	контроль	6,41	6,09	5,61	6,04	
		фон	6,66	6,42	5,98	6,35	0,32
		фон+1підж	6,95	6,82	6,44	6,74	0,70
		фон+2підж	7,31	7,14	6,79	7,08	1,04
Максим	1-й строк сівби	контроль	6,42	6,33	5,86	6,20	
		фон	6,59	6,64	6,21	6,48	0,28
		фон+1підж	6,74	6,84	6,48	6,69	0,48
		фон+2підж	6,94	7,08	6,75	6,92	0,72
	2-й строк сівби	контроль	6,49	6,51	6,03	6,34	
		фон	6,7	6,74	6,29	6,58	0,23
		фон+1підж	6,88	7,05	6,69	6,87	0,53
		фон+2підж	7,18	7,4	7,05	7,21	0,87
	3-й строк сівби	контроль	5,79	5,77	5,18	5,58	
		фон	6,05	5,98	5,41	5,81	0,23
		фон+1підж	6,22	6,14	5,66	6,01	0,43
		фон+2підж	6,58	6,55	6,12	6,42	0,84
НІР _{0,95} , т/га							
2011 р. А – 0,097; В – 0,097; С – 0,112; АВ – 0,168; АС – 0,194; ВС – 0,194; АВС – 0,337.							
2012 р. А – 0,103; В – 0,103; С – 0,119; АВ – 0,178; АС – 0,205; ВС – 0,205; АВС – 0,356.							
2013 р. А – 0,106; В – 0,106; С – 0,122; АВ – 0,183; АС – 0,212; ВС – 0,212; АВС – 0,367.							

Дворазове внесення Реаком (2,0 л/га у фазі інтенсивного росту і 3,0 л/га у фазі цвітіння) дало найбільшу прибавку врожаю, яка складала 0,93 т/га у сорту Дніпровський 39, 1,08 т/га у сорту Вінець і 0,87 т/га у сорту Максим порівняно з контролем.

Висновок. Добрива є одним з найефективніших засобів впливу на продуктивність і якість рослин. Через високу вартість добрив стоїть завдання мінімізації їх витрат і раціонального використання. Проведення позакоренових підживлень є ефективним способом удобрення. На ділянках, де проведені позакоренові підживлення, спостерігається тенденція до зростання врожайності у порівнянні з контролем.

Відзначено позитивну дію добрив на всі сорти сорго. Найпродуктивнішим серед досліджуваних сортів є Вінець, врожайність якого перевищувала сорт Дніпровський 39 на 2 %, сорт Максим – на 9 %.

Література

1. Бунь Л. Верблюди рослинного царства. // Агроперспектива. – 2009. – № 12. – С. 54–56.
2. Голубева Г.С. Достижения в технологии возделывания сорго. Обзорная информация. Серия «Растениеводство и биология с/х растений». – М.: ВНИИТЭИСХ, 1983. – 41 с.
3. Щербаков В.Я. Зерновое сорго. – Киев; Одесса: Вища школа. Главное изд-во, 1983. – 192 с.
4. Черенков А.А., Шевченко М.С., Дзюбецький Б.В. та ін. Соргові культури: технологія, використання, гібриди та сорти. – Дніпропетровськ, 2011. – 64 с.
5. Гаврилюк В.Б., Галищук В.І., Стрілецький О.В. Ґрунти Хмельниччини. Сучасний якісний стан; збереження, відтворення та поліпшення їх родючості. – Кам'янець-Подільський: 2010. – 164 с.
6. Калашник Д.И. Внекорневые подкормки растений. – 2-е изд., доп. И перераб. – Кишинев, 1985. – 103 с.
7. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.8 і 631.44 (477.8 + 292.485)

АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР СІВОЗМІНИ

*В.І. Лопушняк к.с.-г.н., М.М. Вислободська, к.с.-г.н., Н.І. Лагуш к.с.-г.н.,
В.Б. Данилюк, к.с.-г.н.*

*Львівський національний аграрний університет
E-mail: karachevska@rambler.ru*

Україна завдяки високому продуктивному потенціалу ґрунтів набуває статусу постійно зростаючого експортно орієнтованого виробництва сільськогосподарської продукції. Ефективність такого спрямування значною мірою залежить від агрохімічно і агроекологічно обґрунтованих заходів

відтворення родючості ґрунту [1,2]. Одним із найважливіших завдань в проблемі відтворення родючості ґрунтів є поліпшення ресурсного забезпечення землеробства: збільшення обсягів застосування та ефективного використання мінеральних добрив і хімічних меліорантів. У цьому відношенні особливо актуальні наукові розробки з удосконалення систем удобрення і насамперед у зв'язку із переходом землеробства на короткоротаційні сівозміни з частішим поверненням на кожне конкретне поле високо інтенсивних культур [3,2].

Оцінити ефективність різних систем удобрення можна лише в умовах сівозміни. Основою науковообґрунтованих систем застосування добрив поряд з одержанням запланованих урожаїв відповідної якості має бути отримання за ротацією сівозміни бездифіцитного балансу гумусу та основних елементів живлення [2,3,4].

Виклад основного матеріалу. Стаціонарний польовий дослід закладено на дослідному полі кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії на темно-сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті, характерному для зони Західного Лісостепу України. Перед закладкою дослідів ґрунт характеризувався такими агрохімічними показниками: рН сольове (потенціометрично) – 5,7–5,9; гідролітична кислотність (за Каппеном) 2,4–2,8, сума увібраних основ (за Каппеном-Гільковіце) – 8,0–10,0 мекв./100 г ґрунту, вміст гумусу (за Тюрнімом) 2,15–2,38 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 71–91, фосфору (за Чиріковим) 94–110 і калію (за Чиріковим) 84–120 мг/кг ґрунту.

Дослід закладено в короткоротаційній зерно-просапній плодозмінній сівозміні з таким чергуванням культур: пшениця озима – цукрові буряки, ярий ячмінь, конюшина лучна з поступовим входженням у сівозміну, починаючи з поля цукрових буряків. Загальна площа дослідної ділянки – 400 м², облікова 374 м², повторність дослідів – триразова.

Схемою дослідів передбачено контрольний варіант без добрив, мінеральну систему удобрення, органічну і органо-мінеральну із різним насиченням органічними і мінеральними добривами: 1. Контроль без добрив; 2. Мінеральна система удобрення N₃₉₀P₂₁₀K₄₃₀ (сума NPK – 1030); 3. Органо-мінеральна система удобрення N₃₉₀P₂₀₇K₄₃₀, з них N₂₇₀P₁₅₀K₂₆₀ внесено з мінеральними добривами (сума NPK – 1027, насиченість сівозміни органічними добривами 6,25 т/га сівозмінної площі); 4. Органо-мінеральна система удобрення N₃₉₀P₂₀₇K₄₂₇, з них N₁₀₀P₁₇₀K₁₇₀ внесено з мінеральними добривами (сума NPK – 1027, насиченість сівозміни органічними добривами 12,5 т/га сівозмінної площі); 5. Органо-мінеральна система удобрення N₃₉₀P₂₀₇K₄₂₇, з них N₅₀P₈₅K₁₁₀ внесено з мінеральними добривами (сума NPK – 1027, насиченість сівозміни органічними добривами 15,0 т/га сівозмінної площі); 6. Органічна система удобрення N₃₉₀P₂₀₇K₄₃₀ (сума NPK – 1027), насиченість сівозміни органічними добривами 17,5 т/га сівозмінної площі.

Із мінеральних добрив у досліді використовували суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, які вносили перед основним обробітком ґрунту. Азотні (аміачну селітру) вносили у передпосівний обробіток і підживлення. Як

органічні добрива в основне удобрення під цукрові буряки використовували напівперепрілий соломистий гній ВРХ, редьку олійну на сидерат та солому зернових культур.

Дослідження показали, що за різного насичення сівозміни органічними та мінеральними добривами суттєво змінювався вміст органічної речовини у темно-сірому опідзоленому ґрунті (табл. 1).

Таблиця 1 – Динаміка вмісту гумусу у темно-сірому опідзоленому ґрунті (0–20 см) під впливом різних систем удобрення

Варіант досліді	I ротація сівозміни	II ротація сівозміни	Різниця	
			%	запаси, т/га
1	2,24	2,20	-0,04	-1,2
2	2,25	2,23	-0,20	-0,6
3	2,29	2,32	+0,03	+0,9
4	2,34	2,38	+0,04	+1,2
5	2,37	2,42	+0,05	+1,5
6	2,35	2,40	+0,05	+1,5

Мінеральна система удобрення в умовах досліді не забезпечувала сповільнення дефіциту гумусу впродовж ротації сівозміни і не сприяла поповненню його запасів.

Інтенсивність нагромадження гумусу у варіанті, де використовувалась органічна система удобрення (варіант 6), за другу ротацію сівозміни була на рівні органо-мінеральної системи (0,5 %).

Результати досліджень показали, що тільки високі норми органічних і мінеральних добрив забезпечують розширене відтворення родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту. В наших дослідженнях такими були варіанти 5 і 6 із нормою внесення органіки 15,0 і 17,5 т/га сівозмінної площі. Вміст гумусу в ґрунті у цих варіантах збільшився відповідно на 0,11–0,13 % після першої ротації і 0,20–0,22 % після другої ротації сівозміни. Приріст запасів гумусу від внесення таких норм добрив складав 1,5 т/га.

Тривале застосування добрив в плодозмінній сівозміні проявило певний вплив на фізико-хімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту.

Мінеральна система удобрення не забезпечувала поліпшення агрохімічного стану ґрунту, оскільки сприяє підвищенню обмінної і гідролітичної кислотності, дещо підвищує показник суми увібраних катіонів

По закінченні 2-ої ротації сівозміни на цьому варіанті показник рН kcl в шарі 0–20 см становив – 5,0, гідролітичної кислотності – 3,95 ммоль/100 г ґрунту проти 5,4 і 2,70 на контролі відповідно. Зниженню кислотності сприяли органічна і органо-мінеральна система удобрення з максимальним насиченням органікою, де показники рН kcl становили 5,8–5,9 та Нг –2,81–2,71 ммоль/100 г ґрунту відповідно (5 і 6 варіанти).

Внесення добрив поліпшує поживний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту помітно впливаючи на вміст мінеральних форм азоту, рухомого фосфору та обмінного калію.

Запаси мінерального азоту в ґрунті значною мірою залежать від його родючості, умов навколишнього природного середовища і найбільше змінюється під впливом застосування добрив.

Вміст легкогідролізованого азоту на варіантах із мінеральною системою удобрення за дві ротації сівозміни зменшився на 23 % в шарі 0–20 см і 36 % в шарі 20–40 см. І тільки при застосуванні органічних добрив збільшився на 35–86 % в шарі 0–20 см і 27–66% в шарі 20–40 см. Щодо вмісту рухомих форм фосфору в ґрунті то в 1-ій ротації найбільший вміст його в шарі 0–20 см відмічено на варіантах із насиченням сівозміни органічними добривами відповідно 15,0 і 17,5 т/га, його збільшення відносно контролю складає 36–42%. В 2-ій ротації вміст фосфору на удобрених варіантах залежно від глибини збільшився на 43–70% (0–20 см) і 30–46% (20–40 см) відносно неудобреного варіанту. Це вказує на те, що в кінці 2-ої ротації пройшла стабілізація цього показника і ґрунт на удобрених варіантах перейшов в градацію добре забезпеченого.

Вміст рухомого калію в 1-ій ротації на удобрених варіантах збільшився на 13–40 % від контролю в шарі 0–20 см і на 7,8–35,9 % в шарі 20–40 см. Максимальне збільшення вмісту калію відмічено при органо-мінеральній системі удобрення культур. В кінці 2-ої ротації сівозміни відмічено лише незначне накопичення цього елемента.

Висновок. Застосування органо-мінеральної та органічної систем удобрення із насиченням сівозміни органічними добривами із розрахунку 15,0 і 17,5 т/га сівозміної площі сприяло стабілізації і тенденції до підвищення вмісту гумусу в ґрунті на 0,18–0,22%. Найбільше поповнення запасу гумусу в ґрунті (1,5 т/га) забезпечила органічна система удобрення із насиченням сівозміни 17,5 т/га сівозміної площі. За такої системи удобрення забезпечується найвищий вміст елементів живлення в темно-сірому опідзоленому ґрунті та поліпшення його фізико-хімічні властивості.

Література

1. Балюк С.А. Проблемы воспроизводства плодородия почв в условиях рыночных отношений в Украине / С.А. Балюк, Н.В. Лисовой, В.В. Медведев, Б.С. Носко, Р.С. Трускавецкий // Проблемы агрохимии и экологии, 2008, № 2. – С.26–29.
2. Лопушняк В.І. Агрохімічні та агроекологічні основи систем удобрення сільськогосподарських культур у Західному Лісостепу України / В.І. Лопушняк //автореф. дис.. на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських культур 06.041.04. – Агрохімія. Харків. – 2013. 45с.
3. Данилюк В. Вплив системи удобрення на агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту і продуктивність сівозміни / В.Данилюк, М.Вислободська // Вісник ЛНАУ: агрономія. -2012. - №16. С. 508-512.
4. Надеждин С.М. Содержание и состав гумуса в зависимости от севооборота и удобрений / С.М. Надеждин, Е.В. Жкряков // Плодородие. – 2005. – № 1. – С.17–18.

УДК 631.81

**ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ
НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ
ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ***В.І. Лопушняк¹, к.с.-г.н., Н.П. Засєкін²**¹Львівський національний аграрний університет**²Волинська філія ДУ «Держґрунтохорона»**E-mail: ntcgrunt@ukr.net*

Проблема охорони, раціонального використання та відновлення родючості ґрунтів є і залишається однією з найважливіших в аграрній сфері. Активне сільськогосподарське освоєння земель Українського Полісся, інтенсифікація агровиробництва, постійно зростаючий техногенний тиск на ґрунтовий покрив зумовили посилення розвитку деградаційних процесів, загострили екологічну ситуацію в регіоні. До того ж, більшість сільськогосподарських підприємств не спроможні застосовувати традиційні витратні методи окультурення ґрунтів, які вимагають значних енергетичних затрат і матеріальних вкладень.

Тривалий спад сільськогосподарського виробництва і помітне зниження родючості основних типів ґрунтів спонукають до пошуку нових шляхів відновлення природного потенціалу родючості із збалансованим вмістом елементів живлення [1, 2, 3].

Дерново-підзолисті ґрунти зони Західного Полісся України характеризуються несприятливими фізичними, хімічними та фізико-хімічними властивостями. Ефективне землеробство на таких ґрунтах неможливе без систематичного застосування органічних і мінеральних добрив у високих нормах, що рідко узгоджується з організаційно-економічними можливостями господарств.

Останніми роками сільськогосподарські виробники почали використовувати нові види органічних добрив, складовими компонентами яких є курячий послід, сапропель, торф, органічні відходи різноманітних виробництв тощо [4]. На сьогодні достатньо вивчена і доведена ефективність вермикомпосту (біогумусу) – органічного добрива, продукту життєдіяльності вермикультури [5, 6].

Однак, про вплив продуктів ферментації на продуктивність культур у ланці сівозміни є порівняно небагато наукових повідомлень. Відомо, що агрохімічні показники дерново-підзолистих ґрунтів під впливом ферментованих добрив поліпшуються. Зокрема встановлено, що їх застосування сприяє підвищенню вмісту вуглецю на 0,11–0,20 %, рухомого фосфору та обмінного калію – на 14–102 і 13–33 мг/кг ґрунту відповідно, а також зниженню кислотності ґрунтового розчину на 0,27–0,34 одиниці рН [7].

Метою наших досліджень було встановити ефективність застосування ферментованих добрив на дерново-підзолистих ґрунтах під картоплю і їх післядію на наступні культури в ланці сівозміни.

Польові дослідження проводили на дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся України (Волинська область, Маневицький район) згідно з методикою польового досліду за Б.О. Доспеховим. Чергування культур в сівозміні таке: картопля-овес-конюшина лучна. Нами досліджувались ферментовані органічні добрива, складовими компонентами яких виступали зневоднений мул стічних вод дріжджового виробництва, торф та курячий послід із співвідношенням компонентів відповідно 1:2,5:0,5.

Польові досліди проводили за такою схемою: 1. Контроль (без добрив); 2. Гній 30 т/га; 3. Ферментоване добриво – 7,5 т/га; 4. Ферментоване добриво – 15 т/га; 5. Ферментоване добриво – 22,5 т/га; 6. Гній 30 т/га + $N_{90}P_{60}K_{120}$; 7. Ферментоване добриво 15 т/га + $N_{90}P_{60}K_{120}$; 8. Сапропель 15 т/га + $N_{90}P_{60}K_{120}$; 9. Солома (пшенична) 15 т/га + $N_{135}P_{60}K_{120}$.

Розміщення варіантів у схемі досліду систематичне. Кількість повторень трикратна, посівна площа ділянки – 21 м² (5х4,2 м), облікова – 10 м² (3,6х2,8 м).

За вирощування картоплі внесення ферментованих добрив в нормах від 7,5 т/га до 22,5 т/га сприяло зростанню вмісту $N_{\text{луж}}$ на 5,3–8, P_2O_5 – 8,7–21,7, K_2O – 2,3–15,0 мг/кг, стабілізації вмісту гумусу та підвищенню показника кислотності на 0,1–0,6 одиниці рН; також зафіксовано зростання врожайності бульб картоплі на 19,9–58,9 %, що становило 2,8–8,3 т/га відносно контролю.

Застосування ферментованих добрив в різних нормах, у післядії сприяє зниженню рівня кислотності на 0,2–0,8 одиниці рН, зростанню вмісту $N_{\text{луж}}$ на 10–12,1, P_2O_5 – 8,0–41,0; K_2O – 19,6–25,5 мг/кг, гумусу – на 0,03–0,09 %. Ферментовані добрива забезпечили у післядії отримання приросту зерна вівса на рівні 0,5–0,9 т/га.

На другий рік пролонгованої дії ферментовані добрива у нормі 15 т/га і 22,5 т/га забезпечило найвищу прирости врожаю зеленої маси конюшини лучної, 1,4 та 1,8 т/га відповідно.

Отже, за результатами проведених досліджень встановлено, що використання ферментованого добрива поліпшує поживний режим ґрунту, підвищується врожайність та якість сільськогосподарських культур як в прямій дії, так і у післядії в ланці сівозміни: картопля – овес – конюшина лучна.

Література

1. Потенціали родючості ґрунтів і продуктивність сільськогосподарських культур / [Мазур Г.А., Ермолаєв М.М., Ткаченко М.А., Гринчук П.Д.] // Зб. наук. пр. Інституту земл-ва УААН. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 246 с.
2. Базилинская М.В. Биодоброения : агропанорама / М.В. Базилинская // Зарубежная информация. – М. : Агропромиздат, 1989. – 128 с.
3. Буджерак А.И. Нетрадиционные удобрения в XX веке / А.И. Буджерак, В.И. Гудим, Л.Д. Тищенко, В.Ю. Фирко : информ. лист № 03. – 1992. – 4 с.
4. Шевчук М.Й. Нові види добрив на основі місцевих сировинних ресурсів / М.Й. Шевчук, В.А. Гаврилюк, І.М. Мерленко // Вісник Львівського державного аграрного університету : агрономія. – 2007. – № 11. – С. 466–469.
5. Городній М.М. Екологічно безпечні добрива на основі місцевої сировини / М.М. Городній, В.А. Копілевич, М.П. Вовкотруб [та ін.] //

Біологізація землеробства з метою ресурсозбереження та одержання якісної продукції : наук.- техн. розроб. – К., 1995. – С. 54–71.

6. Мельник И.А. Биогумус и урожай овощей / И.А. Мельник, В.Д. Гуцуляк // Биоконверсия органических отходов для получения биогумуса, биогаза, белковых веществ и охрана окружающей среды : матер. I конгресса. – К., 1991. – С. 22–24.

7. Гаврилюк В.Б. Вплив органічного добрива Проферм на еколого-агрохімічний стан ґрунту і врожайність картоплі / В.Б. Гаврилюк, Г.М. Гаврилюк, Ю.М. Кух, В.А. Бортнік // Агроекологічний журнал, 2009. – № 2. – С. 58–63.

УДК 664.71–11.001.32

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА БЕЗПЛІВКОВОГО СОРТУ СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ АЗОТНИХ ДОБРИВ

В.В. Любич, к.с.-г.н., В.В. Возіян

Уманський національний університет садівництва

E-mail: LyubichV@gmail.com

Зерновий сектор України є стратегічною галуззю економіки держави, що впливає на обсяги та вартість основних видів продовольства для населення. Він формує істотну частку доходів сільськогосподарських виробників, визначає стан і тенденції розвитку сільських територій, формує валютні доходи держави за рахунок експорту.

Зернова галузь є базою та джерелом сталого розвитку більшості галузей агропромислового комплексу та основою аграрного експорту. Тому підвищення врожайності та якості зернових культур – одне з основних завдань рослинництва. Озимі зернові культури займають провідне місце у виробництві зерна. Вони найбільш урожайні, менше порівняно з ярими страждають від дії несприятливих факторів природного середовища. Тому інтенсивна технологія вирощування озимих зернових культур представляє істотний інтерес для її широкого впровадження у господарствах України [1].

У спельти майже ідеально поєднанні необхідні для людського організму вітаміни, мінеральні речовини, мікроелементи, білок, вуглеводи і жири. Спельта багатша, ніж звичайна пшениця на протеїн, ненасичені жирні кислоти і клітковину. В ній містяться особливі розчинні вуглеводи – мікополісахариди, які здатні укріплювати імунну систему. Корисні речовини, які містяться в спельті, мають високий рівень розчинності, тому вони легко і швидко засвоюються організмом [2].

Технологія вирощування зернових культур, спрямована на одержання високоякісного зерна за вмістом білка та клейковини, залежить від ряду факторів: погодних умов, попередника, системи удобрення, сорту тощо. Ефективність добрив, в свою чергу, значною мірою залежить від зони вирощування зерна і метеорологічних умов року. Тому дуже важливо виявити

комбінації добрив, які одночасно сприяли б підвищенню врожаю зерна і поліпшення його якості, навіть за екстремальних погодних умов [3].

Матеріал та методика досліджень. Дослідження з вивчення ефективності різних норм азотних добрив на продуктивність спельти сорту Європа вивчали за такою схемою: 1) контроль (без добрив); 2) $P_{60}K_{60}$ – фон; 3) фон + N_{30} ; 4) фон + N_{60} ; 5) фон + N_{90} ; 6) фон + N_{120} ; 7) фон + N_{150} . Фосфорні та калійні добрива (фон) вносили під основний обробіток ґрунту, а азотні – наповесні.

Загальна площа дослідної ділянки становила 72 м^2 , з них облікової – 40 м^2 , повторність досліду триразова, розміщення ділянок послідовне. Закладання польових дослідів, проведення спостережень і досліджень проводили відповідно до методичних рекомендацій.

Нами встановлено, що врожайність зерна спельти змінювалась залежно від внесення добрив. Так, у варіанті без добрив цей показник становив $3,22 \text{ т/га}$. Внесення азотних добрив збільшувало цей показник. Так, найбільшою урожайністю була за внесення N_{120} та N_{150} і становила $4,35\text{--}4,46 \text{ т/га}$, що перевищувало контроль на $35,1\text{--}38,5 \%$. У решти варіантах досліду цей показник коливався в межах $3,31\text{--}3,98 \text{ т/га}$.

Уміст білка в зерні спельти змінювався залежно від внесення добрив. Так, у варіанті без добрив цей показник становив $18,8\%$. Найбільшим цей показник був за внесення N_{90} і становив $19,9 \%$, що було більшим на $5,8 \%$ порівняно з контролем. В решти цей показник коливався в межах $18,8\text{--}19,6 \%$.

Вміст клейковини в зерні коливався в межах $43,0\text{--}51,8 \%$. Так, найменшим цей показник був у варіанті без добрив – $43,0 \%$. Внесення азотних добрив збільшувало цей показник до $51,8 \%$ за внесення N_{120} і $N_{60}+N_{60}$. Подальше підвищення норми азотних добрив не сприяло збільшенню цього показника.

Отже, спельта має високу реакцію на внесення азотних добрив, а зерно має високі показники вмісту клейковини ($51,8 \%$) та білка ($19,9 \%$).

Література

1. Сайко В.Ф. Перспективи виробництва зерна в Україні / В.Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. – С. 27–32.
2. Подпрятков Г.І. Придатність зерна спельти озимої для хлібопекарських та кормових цілей / Г.І. Подпрятков, Н.О. Яшук // Новітні агротехнології. – К., 2013. – № 1. С. 71–79.
3. Каленська С.М. Фізичні та технологічні властивості зерна тритикале ярого залежно від абіотичних і біотичних факторів / С.М. Каленська, Л.Ю. Блажевич, Л.О. Кравченко // Наукові доповіді НУБіП. – 2010. – Вип. 18. – С. 1–8.

УДК 631.11:631.95

**ВПЛИВ МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ БАЙКАЛ НА ДЕСТРУКЦІЮ
ПОЖНИВНИХ РЕШТОК***О.М. Мілігула¹, Л.А. Прокопенко²**¹Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН**²Донецька філія ДУ «Держґрунтохорона»**E-mail: donroduchist@ukr.net*

Відтворення родючості ґрунтів з одночасним підвищенням безпеки довкілля і рослинницької продукції є актуальною задачею агропромислового виробництва. Зростаюче значення екологізації природокористування в АПК країни і біологізації землеробства зумовлює необхідність мінімізації витрат хіміко-техногенних ресурсів, що забезпечує зменшення антропогенного навантаження на агроєкосистеми. Відомо, що польові культури використовують азот із мінеральних добрив у межах 24–25 %, фосфор – 10–33 %, калій – 25–77 % [1]. Решта добрив надходить в компоненти оточуючого природного середовища, забруднюючи його. Крім того, мінеральні добрива містять важкі метали, які можуть нагромаджуватись в продукції рослинництва і негативно впливати на якість продукції [2]. Для зменшення використання ресурсів промислового походження з одночасним збереженням родючості ґрунту доцільно використовувати в агротехнологіях рослинні рештки, які в умовах обмеженої кількості органічних добрив є одним з основних джерел поповнення органічної речовини ґрунтів.

Процес деструкції органічних решток значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов. Агрокліматичні умови південно-східного регіону характеризуються недобором опадів і високим температурним режимом, що стримує розкладання рослинних решток. Активізувати цей процес може застосування мікробних препаратів. Тому нами було досліджено вплив препарату Байкал ЕМ-1 на агрохімічні властивості і показники екологічної безпеки ґрунту при розкладанні пожнивних решток різних культур: кукурудза на зерно, соняшник, гречка, озима пшениця.

Досліди проводили в польовій сівозміні лабораторно-польовим методом протягом 2012–2013 років на чорноземі звичайному малогумусному важкосуглинковому. Байкал ЕМ-1 вносили по нормі 2 л/га під передпосівну культивування для озимої пшениці. Зразки ґрунту для агрохімічних аналізів відбирали в фазі трубкування озимої пшениці. Агрохімічні показники ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками. Вміст валових форм важких металів в ґрунті визначали атомно-абсорбційним методом [3]. Результати аналізів зразків ґрунту наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика властивостей ґрунту за використання поживних решток різних сільгоспкультур

Варіант досліджу	Показники (середні за два роки)									
	органічна речовина, %	рН водне	вміст, мг/кг			нітрифікаційна здатність, N-NO ₃ , мг/кг	вміст валових форм, мг/кг			
			N	P	K		Cu	Zn	Pb	Cd
Контроль	3,60	8,34	135	120	251	53,1	21,4	55,6	17,6	0,80
Обробка поживних решток Байкал ЕМ-1:										
- кукурудза на зерно	3,73	8,50	145	145	273	68,7	20,8	56,6	18,2	0,85
- соняшник	3,87	8,40	137	138	252	54,8	20,6	57,3	17,9	0,82
- гречка	3,80	8,00	144	148	256	62,1	20,0	54,9	16,9	0,75
- озима пшениця	3,69	8,15	150	137	265	65,8	21,2	58,8	17,9	0,82

Розкладання поживних решток різних культур під дією препарату Байкал ЕМ-1 сприяє збільшенню вмісту елементів живлення в ґрунті. Вміст органічної речовини зріс відносно контролю на 0,13–0,30%. Більшим цей показник був для соняшника і гречки. Стебла кукурудзи і соломка гречки містять однакову кількість азоту 0,75% і 0,80%, відповідно [4]. В цих варіантах приріст вмісту азоту, що легко гідролізується, склав ~ 10 мг/кг. Найбільше вміст азоту збільшився при розкладанні соломи озимої пшениці, незважаючи на те, що вона містить дещо меншу кількість цього біогенного елементу (0,50 %) [4]. Це може бути пов'язане з тим, що озимі зернові нагромаджують значно більшу кількість рослинних решток. Для соняшника вміст азоту і калію не змінився відносно контролю, а приріст вмісту рухомого фосфору був найменшим. В цілому по варіантах досліджу вміст рухомого фосфору збільшився проти контролю на 15,0–23,3 %, калію – на 2,0–8,8 %. В усіх варіантах досліджу відмічено зростання нітрифікаційної здатності, що вказує на інтенсифікацію біохімічних процесів аеробного типу. Але рівень зростання нітрифікаційної здатності ґрунту різний для поживних решток різних культур. Найменшим він був для соняшника, що вірогідно і зумовило найменше зростання вмісту біогенних елементів в ґрунті відносно контролю.

Для південно-східного промислового регіону важливо, щоб агротехнічні заходи не призводили до збільшення вмісту екотоксикантів, зокрема, важких металів в ґрунті. Дані таблиці свідчать, що вміст токсичних елементів свинцю і кадмію знаходиться на рівні контролю.

Таким чином, застосування мікробного препарату Байкал ЕМ-1 ефективно впливає на розкладання поживних решток різних сільськогосподарських культур, забезпечуючи збільшення вмісту в ґрунті біогенних елементів і органічної речовини при зменшенні антропогенного навантаження на довкілля.

Література

1. Петербургский А.В. Агрохимия и физиология питания растений. – М.: Россельхозиздат, 1971. – 333 с.
2. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: Монографія / Патики В.П., Макаренко Н.А., Моклячук Л.І., Серeda Л.П. та ін. За ред. В.П. Патики. – Київ: Основа, 2005. – 300 с.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М.: ЦИНАО, 1992. – 61 с.
4. Тарарико Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем. – К.: ДИА, 2007. – 560 с.

УДК 631.81:631.46

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

О.В. Повх

Поліська дослідна станція

ІНЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: olyapovh@mail.ru

Важливим заходом щодо одержання високоякісної конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції, збереження родючості ґрунту та навколишнього середовища виступає застосування мікробіологічних препаратів. Особливість їх в тому, що відселекціоновані мікроорганізми є специфічними до певного виду рослин, і за умов передпосівної бактеризації насіння чи обробки ґрунту в подальшому самою рослиною створюються умови активного розвитку інтродукованого штаму. Це дозволяє при невеликих фінансових затратах цілеспрямовано зорієнтувати перебіг окремих процесів, важливих для розвитку культур і формування родючості ґрунтів. Біопрепарати в свою чергу характеризуються комплексним впливом на ріст і розвиток рослин та стан агроценозів. В першу чергу це ферментативне зв'язування азоту атмосфери. Індустріальне виробництво азотних добрив, як відомо, передбачає зв'язування атмосферного азоту за використання циклу Габера-Фіша, який через потребу температури близько 500⁰С і надлишкового тиску в 300 атм. є надзвичайно енергоємним. За нормальних атмосферних умов лише бактерії здатні до фіксації азоту з повітря. Існує дві основні групи азотфіксувальних мікроорганізмів – ті, що вступають в симбіоз з вищими рослинами (родини бактерій *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Mezorhizobium*, *Sinorhizobium*, *Azorhizobium*) і вільноживучі. До другої групи належать асоціативні діазотрофи – родини бактерій *Azospirillum*, *Pseudomonas*, *Agrobacterium*, *Klebsiella*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Flavobacterium*, *Arthrobacter*, *Clostridium*, *Azotobacter* та тощо.

Створення і застосування біопрепаратів на основі азотфіксувальних мікроорганізмів дає можливість регулювати чисельність і активність корисної мікрофлори в ризосфері вирощуваних культур, забезпечувати рослини азотом, а також поповнювати азотний фонд ґрунтів. Продуктивність симбіотичної

азотфіксації (за даними Інституту сільськогосподарської мікробіології) в агроценозах з люцерною сягає 200 кг азоту на гектар, з конюшиною – 150–180 кг/га, соєю – 60–90 кг/га. Польовими та виробничими дослідженнями багатьох науковців засвідчено, що застосування таких препаратів як Нітрагін, Ризотрофін, Ризобіфін, Ризогумін (основною яких є бульбочкові бактерії) сприяє збільшенню рівня симбіотичної азотфіксації в 2–3 рази, достовірно підвищує урожайність зеленої маси та зерна бобових культур.

Стосовно не бобових культур, то розміри фіксації атмосферного азоту в їх кореневій зоні звичайно є на порядок нижчими, і не можуть бути повноцінними для формування урожаю. Але за рахунок того, що фіксований бактеріями азот надходить безпосередньо до рослини, його ефективність значно перевищує користь аналогічної дози мінерального азоту, внесеного в ґрунт. Встановлено, що при інокуляції небобових культур препаратами на основі асоціативних діазотрофів, продуктивність азотфіксації збільшується в кілька разів. Важливо відмітити також, що такі види бактерій володіють стимулюючим ефектом завдяки здатності синтезувати рістрегулюючі речовини (ауксини, гібереліни, цитокініни тощо) в кількостях, обумовлених біорегуляторними механізмами з рослиною. На сьогодні розроблено та доведено ефективність багатьох препаратів на їх основі, зокрема, це Діазофін, Агробактерин, Азобактерин, Діазобактерин, Бактопасліон, Азотовіт. В літературних даних [1–5] відмічено, що застосування цих препаратів забезпечує збільшення в кореневій зоні рослин кількості азотфіксувальних мікроорганізмів та зменшення чисельності денітрифікаторів, що позитивно відображається на азотному режимі ґрунтів, а також сприяє підвищенню врожайності зернових, овочевих культур, одночасно поліпшуючи їх якісні показники.

Крім азотфіксації та рістстимулювальних властивостей біопрепаратів, важливим аспектом механізму позитивної їх дії є вплив бактерій на доступність важкорозчинних фосфатів ґрунту. Фосфатмобілізувальні мікроорганізми гідролізують ферментативним шляхом органічні форми фосфатів, і певною мірою покращують фосфорне живлення рослин. А ще мікробні метаболіти характеризуються здатністю розчинення мінералофосфатів ґрунтів. Вагомою особливістю фосфорного живлення інокульованих рослин є можливість залучення сполук елемента з нижніх горизонтів ґрунтового профілю, куди поступово з роками переміщуються фосфорні добрива.

Недоступні для рослин сполуки фосфору можуть переводити у розчинний стан різні види мікроорганізмів, але найпоширеніша ця здатність серед представників родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, а основними препаратами, створеними на їх основі, є Фосфобактерин

(*Bacillus megaterium*), Альобактерин (*Achromobacter album*), Поліміксобактерин (*Paenibacillus*), Фосфатовіт (*Bacillus mucilaginosus*).

У дослідженнях Л. М. Токмакової (2006) доведено, що застосування Альобактерину та Поліміксобактерину в технології вирощування цукрових буряків оптимізує мікробіологічні процеси в ризосфері рослин, збільшує

ступінь засвоєння ними фосфору з ґрунту, що в свою чергу дає можливість зменшити внесення фосфорних туків (до 30 кг д. р.), поліпшує врожайність культури на 10–21 % та збір цукру на 7,2–15,0 ц/га, залежно від умов вирощування.

Попри високу ефективність препаратів на основі бактерій одного спектру дії (азотфіксатори чи фосформобілізатори), надзвичайно цінними для сучасного землеробства є комплексні біопрепарати, до складу яких входить якомога більша кількість штамів мікроорганізмів. Їх застосування одночасно поліпшує азотне та фосфорне живлення, стимулює ріст і розвиток рослин. Наприклад, до препарату Байкал-ЕМ входить близько 60 штамів мікроорганізмів, серед яких – фотосинтезуючі, молочнокислі бактерії, дріжджі, актиноміцети, ферментуючі гриби, що в комплексі утворюють стійкий симбіоз та зберігають свою життєдіяльність в ґрунті протягом тривалого часу. У наукових працях В.М. Кушнаренко, Н.М. Ханової (2006) відзначено, що врожайність бульб картоплі під його дією підвищується на 22–54 % залежно від сорту, посилюється синтез сухих речовин та крохмалю (їх вміст зростає на 1,7–2,1 % та 2,4–4 %). Вагомою особливістю впливу препарату на якісні показники бульб картоплі є зниження вмісту нітратів порівняно з неудобреним варіантом у 2,8–3 рази.

Поліфункціональною дією характеризуються також препарати, створені шляхом змішування суспензій бактерій зі стерильним носієм, в ролі якого виступають різні дисперсні матеріали, що відповідають ряду встановлених вимог. Найчастіше у ролі таких носіїв використовують торф, біогумус, рослинні, глинисті матеріали, каолін, бентоніт та ін. До таких препаратів відносяться Біогран (включає консорціум *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandii* та біогумус), Мікрогумін (містить в своєму складі бактерії роду *Azospirillum* та екстракт біогумусу), Клепс (включає ендоефітні бактерії *Kiebsiella oxytoca*, *Bacillus mucilaginosus* та мінерал цеоліт) тощо. Волкогон В. В. (2005) відмічає, що за використання препарату Мікрогумін значно зростає надходження в рослини ячменю біологічного азоту, асимільованого інтродукованими в ризосферу азотфіксувальними бактеріями, як наслідок, згідно з лізіметричними дослідженнями, відмічено зниження вмісту нітратів у фільтраційних водах та суттєве зменшення при цьому і втрати сполук інших біогенних елементів, а також водорозчинних форм гумусу.

Досліджуваний нами мікробіологічний препарат Азотер, створений на основі бактерій *Azotobacter Croococcum* ($1,54 \cdot 10^{10}$ КУО в см³), *Azospirillum Braziliense* ($2,08 \cdot 10^9$ КУО в см³), *Bacterium Megatherium* ($1,58 \cdot 10^8$ КУО в см³), а також до його складу входять гетероауксин, гібереліни, вітаміни групи В. Згідно з результатами польових досліджень, проведених на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті (територія Берестечківського професійно-технічного училища Горохівського району Волинської області), встановлено, що його застосування підвищує врожайність капусти білоголової на 18–38 % залежно від агрофону. Одночасно в досліді вивчалась система удобрення з внесенням мікробіологічного препарату на фоні ферментованого

добрива (виготовлене на основі курячого посліду та торфу, внесено 0,5 норми – 5 т/га), мінеральних туків ($N_{45} P_{30} K_{60}$), та сумісно з азотними добривами (N_{45}). Також відмічено зростання у головках капусти вмісту вітаміну С (на 1,5–3,7 %) та сухої речовини (на 0,3–0,9 %), порівняно з неудобреним варіантом. Позитивна тенденція впливу препарату зафіксована і при аналізі агрохімічних показників досліджуваного ґрунту, зокрема, відбувалося підвищення вмісту амонійного та нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію, вмісту гумусу. Особливо ефективним в цьому відношенні було сумісне застосування препарату з ферментованим добривом.

Таким чином, на сьогодні застосування мікробіологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур є ефективним заходом, що дозволяє одночасно підвищити продуктивність рослин, якість їх врожаю, зберегти природну родючість ґрунтів та екологічну рівновагу навколишнього середовища.

Література

1. Волкогон В.В. Особливості азотного живлення ячменю при застосуванні нового біологічного препарату мікрогуміну / В.В. Волкогон, О.В. Гусев, К.І. Волкогон // Живлення рослин: Теорія і практика. – К.: Логос, 2005. – С. 209–213.
2. Кушнарєнко В.М. ЭМ-1 повышает урожай и качество картофеля / В.М. Кушнарєнко, Н.А. Ханова // Земледелие. – 2006. – №1. – С. 17–19.
3. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / [В.В. Волкогон та ін.]. – К.: Аграр. наука, 2011. – 153 с.
4. Стецишин П.О. Мікробіологічні препарати в органічному землеробстві / П.О. Стецишин // Основи органічного виробництва. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – Розд. 3. – С. 32–45.
5. Токмакова Л.М. Мікробні препарати для поліпшення фосфорного живлення, підвищення урожайності та цукристості коренеплодів цукрових буряків / Л.М. Токмакова // Сільськогосподарська мікробіологія – Чернівці, 2006. – Вип. 4. – С. 126–136.

УДК 631.4.879

**ВПЛИВ ДОБРИВ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ
У КОРМОВИХ ТРАВАХ***Д.М. Приходченко**Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва**E-mail: prihodchenko_denis@gaben.com.ua*

Актуалізація екологічних досліджень при використанні мезофітних / лучних травостоїв для кормових цілей за сучасних умов землегосподарювання пояснюється загостренням проблем раціонального використання земель та охорони природного навколишнього середовища, зокрема – екологічно вразливих ґрунтів, у т.ч. через переведення сільгоспугідь в природно-заповідний фонд. Об'єктами досліджень обрано цілини та інші категорії ґрунтів на Слобожанському відтинку екокоридорів Євразії у Харківській області в долині найбільшої річки північно-східної України Сіверського Донця (урочище Цикалове, заказники Ковиловий степ і Рязанова балка), на яких раніше здійснювалися натурні експерименти за програмою підвищення продуктивності природних кормових угідь, які тепер переорієнтовано на індикацію та оцінку стану (моніторинг якості) вразливих ґрунтів з метою пошуку екобезпечних прийомів їх окультурювання, у т.ч. з внесенням екобезпечних (трикальційфосфат обезфторений, галіт, гіпс, калімаг тощо) удобрювальних тукоsumішок у мінімально-оптимальних дозах – 30–45 кг/га д.р.

На лучному ґрунті центральної заплави сформовано варіанти: 1) контроль; удобрювані в 1978–1994 роках і в 2009–2011 роках (2-5) варіанти: 2) NPK; 3) NPKCa; 4) NPKMgNa; 5) PKMo; неуподрювані (6–13, у т.ч. 8 – горошина (кукурудза та ін.); на лучно-болотному ґрунті: 9); на болотному ґрунті: 10); на лучному супіщаному (контроль 11), 12) NPK) і піщаному ґрунтах приуслівові заплави: контроль 13); 14) NPK; 15) NPKCa; 16) NPKNa; 16a) (ОМС+Мо – органо-мінеральна сумішки з молібдатом амонію); 16г) гній. Альтернативою *скошуваний цілині* були варіанти розораного лучного ґрунту під *городніми* культурами (8), *сіяними травами* (7) та *некошений луг* з дозрілим травостоєм (6) – тобто, крім 7 і 8, усі досліджувані варіанти ґрунтів є цілини. У Рязановій балці здійснено першу спробу формування агрохімічно окультурюваних цілинних ґрунтів під трав'яними фітоценозами кормового призначення в схилово-ландшафтних екосистемах у 2009–2011 роках: 1к) контроль; 2к) NPK; 3к) NPKCa; 4к) NPKNa; 5) PKMo. Вміст важких металів у пробних снопах на різноуподрюваних варіантах досліджуваних ґрунтів визначали в Харківському центрі Інституту охорони ґрунтів України.

Дослідженнями на моніторингових полігонах підтверджено наявність як дії, так і післядії добрив на алювіальних і схилоземних ґрунтах. Через місяць після внесення добрив природні травостої збільшують фітомасу, змінюють габітус, флористичний склад, інші показники, які діагностуються методом фітохемоіндикації, зокрема, вміст у травах біогенних елементів і важких металів (ВМ), який з огляду на різний видовий склад травостоїв є різним

зважаючи й на різний вміст цих елементів у досліджуваних ґрунтах, що чітко підкреслює різницю між варіантами ґрунтів з різним поживним режимом. Результати визначення вмісту Cd, Pb, Cu, Zn, Mn у за 2011 р. наведені в табл. 1–4.

Таблиця 1 – Вміст ВМ в кормових мезофітах центральної заплави урочище Цикалове, мг/кг

Елемент	Укіс	1	2	3	4	5	6	7
Zn	1	15,95	26,36	27,42	16,82	20,05	15,72	14,35
	2	15,96	18,06	18,83	17,65	18,29	12,05	5,63
Cu	1	4,13	4,51	4,74	4,04	4,26	2,25	1,58
	2	4,38	4,75	4,21	4,99	5,29	2,74	1,08
Pb	1	3,09	3,35	2,27	4,41	4,69	1,81	1,95
	2	4,69	2,18	3,27	4,23	6,55	3,67	2,94
Cd	1	0,50	0,21	0,21	0,42	0,37	0,23	0,20
	2	0,45	0,39	0,42	0,51	0,56	0,29	0,16
Co	1	1,64	1,83	1,22	2,28	1,72	2,20	1,21
	2	1,52	2,21	1,75	1,56	1,81	1,46	1,53
Mn	1	8,47	5,77	15,67	29,21	17,78	6,24	10,88
	2	7,61	29,97	11,13	27,79	16,51	13,26	8,60

Вміст Cd у 1 укосі трав в центральній заплаві становив на контролі 0,50 мг/кг пст і більш ніж удвоє зменшувався на удобрених варіантах (до 0,21 мг – на NPK і NPK+Ca). В отаві ця тенденція збереглася. Вміст Cd в гігрозомофітах коливався від 0,29 до 0,82, а на легких ґрунтах прируслов'я – від 0,18 до 1,53 мг/кг. Зменшення вмісту Cd в удобрених травостоях 1 і 2 укосів тут не помічено (зафіксовано збільшення вмісту на цих варіантах, передусім угноєних – до 0,83–1,53 мг/кг). У неудоєнених травах Рязанової балки вміст Cd становив 1,09 мг і зменшувався на удобрених варіантах, зокрема, на N-вмісному варіанті з Na (до 0,37 мг) і безазотистому PK+Mo. Загалом, вміст Cd в кормових травах був найменшим серед визначених шести ВМ.

Таблиця 2 – Вміст ВМ в кормових гігрозомофітах урочища Цикалове, мг/кг

Елемент	Укіс	9	10
Zn	1	13,59	16,06
	2	9,63	12,51
Cu	1	1,84	5,62
	2	2,02	4,70
Pb	1	2,22	5,78
	2	3,77	4,47
Cd	1	0,29	0,72
	2	0,39	0,72
Co	1	1,32	2,54
	2	1,71	2,77
Mn	1	20,99	19,44
	2	8,96	9,38

Друге місце після Cd посів Co – 1,64 мг/кг на контролі в центральній заплаві з тенденцією до збільшення вмісту на удобрених варіантах, за винятком NPK+Ca, де його вміст в 1 укосі зменшився до 1,22 мг (в отаві вміст Co в травах

збільшувався на всіх удобрених варіантах). В гігромезофітах вміст Со коливався від 1,32 до 2,85 мг/кг. У приуслів'ї вміст Со збільшувався у псамофітах на NPK, NPK+Ca і угноєному варіанті (2,82–3,27 мг/кг). В отаві ця тенденція проявилася не на всіх удобрених варіантах (на РКМо вміст Со знизився до 1,93 мг проти 2,46 мг на 13 вар. неудобраного контролю). В травах контролю Рязанової балки вміст Со був рівним 2,24 мг/кг і підвищився до 2,94 мг на NPK і 4,01 на NPK+Ca (в отаві це не проявилось).

Свинець за вмістом у травах центральної заплави був на третьому місці (або розділяв його з міддю). Вміст Pb збільшився з 3,09 мг/кг на контролі до 3,35 мг/кг на NPK, до 4,41 мг/кг – NPK+Na, 4,69 мг/кг – РК+Мо (на варіанті з Ca зменшився до 2,27 мг/кг). В отаві при вмісті Pb на контролі 4,69 мг/кг його вміст помітно зменшувався на всіх N-вмісних варіантах, але збільшився до 6,55 мг/кг на РК+Мо (аналогічно 1 укусу). В гігромезофітах вміст Pb коливався від 2,22 до 5,78 мг/кг. У псамофітах приуслів'я вміст Pb в 1 укусі був невисоким (1,31 – 1,47 мг/кг на контролях 11 і 13), мав тенденцію до зменшення на вар. 14 (NPK) і 16 (NPK+Na) і збільшувався на РК+Мо (2,63 мг/100 г) і угноєних варіантах (5,65–7,85 мг/кг). В отаві вміст Pb був втричі-шестеро вищим проти 1 укусу (4,07–6,20 мг/кг на контролях) і мав тенденцію до зниження на удобрених варіантах лучного піщаного ґрунту (14–16 вар.). У Рязановій балці вміст Pb у неудобраних травах 1 укусу становив 5,25 мг/кг з тенденцією зниження на удобрених варіантах, особливо на РКМо (1,38 мг/кг) – в ур. Цикалове на цьому варіанті вміст Pb підвищувався. В отаві при вмісті Pb 3,52 мг/кг на контролі його вміст в травах був вищим на NPK+Ca, РК+Мо.

Таблиця 3 – Вміст ВМ в кормових мезоксерофітах приуслів'я урочище Цикалове, мг/кг

Елемент	Укіс	11	12	13	14	15	16	16а+б	16в	16г
Zn	1	14,29	13,81	24,30	20,53	12,12	14,52	13,25	26,24	28,80
	2	10,37	14,82	15,37	10,85	13,46	13,17	12,89	15,78	17,43
Cu	1	2,97	3,48	4,63	4,01	2,98	2,29	1,92	5,82	6,01
	2	2,32	2,96	3,57	3,10	2,72	5,08	2,44	5,61	6,15
Pb	1	1,31	1,48	1,47	1,25	2,42	1,04	2,63	7,85	5,65
	2	4,07	5,30	6,20	3,47	3,86	4,29	5,71	6,28	4,05
Cd	1	0,27	0,38	0,18	0,18	0,28	0,32	0,28	1,53	0,86
	2	0,36	0,55	0,75	0,46	0,41	0,44	0,45	0,93	0,91
Co	1	1,74	2,01	1,35	1,90	1,82	1,47	1,41	2,82	3,27
	2	1,61	2,37	2,46	2,06	2,69	2,63	1,93	-	-
Mn	1	12,63	18,12	9,23	16,18	3,14	5,91	26,08	15,51	16,53
	2	16,57	30,25	25,35	18,27	11,65	20,33	22,19	9,48	-

Уміст Cu в неудобраних травах 1 укусу в центральній заплаві становив 4,13 мг/кг з тенденцією до підвищення на більшості удобрених варіантів (у т.ч. в отаві). В гігромезофітах вміст Cu в 1 укусі коливався в межах 1,84–5,37 мг/кг і 2,02–7,69 – в отаві. У приуслів'ї вміст міді в 1 укусі склав 2,97 на контролі лучного супіщаного ґрунту і 3,48 мг – на NPK, а на контролі піщаного ґрунту (13 вар.) – 4,63 мг і помітно менше на удобрених варіантах (на РК+Мо – 1,92 мг), за винятком угноєних, де її вміст у 1 укусі підвищився проти контролю

(5,82–6,01 мг/кг). В отаві означені тенденції збереглися. До того ж вміст міді в отаві помітно збільшився проти контролю (3,57 мг) на NPK+Na (5,08 мг/кг).

Таблиця 4 – Вміст ВМ в лучних травах 2011 року на схилоземі Рязанової балки, мг/кг

ВМ	Укіс	1к	2к	3к	4к	5к
Zn	1	10,51	20,87	52,76	28,62	9,04
	2	15,82	15,84	17,99	16,89	16,87
Mn	1	4,67	6,97	20,98	2,58	6,81
	2	11,22	11,01	8,31	7,65	2,61
Cu	1	6,06	8,08	14,45	5,75	6,01
	2	6,49	8,24	7,26	6,92	6,37
Pb	1	5,25	4,56	5,21	2,13	1,38
	2	3,52	4,43	5,34	4,99	5,18
Co	1	2,24	2,95	4,01	2,12	2,08
	2	3,76	3,56	3,20	3,07	3,30
Cd	1	1,09	0,63	0,76	0,35	0,37
	2	0,65	0,67	0,62	0,63	0,65

Вміст Mn в неудобрених травах 1 укусу склав 8,47 мг/кг і мав тенденцію до збільшення на більшості добрених варіантів, за винятком NPK (5,77 мг). В отаві його вміст на NPK виявився найбільшим – 29,97 мг при вмісті на контролі 7,61 мг/кг (на інших добрених варіантах вміст Mn також підвищувався у порівнянні з контролем). У гігрозоміфітах вміст Mn коливався від 5,52 до 20,99 мг/кг пст (тобто в кількостях, аналогічних лучним травостоям на лучному суглинковому ґрунті). У приуслів'ї вміст Mn в 1 укусі підвищувався на NPK, РКМо, гній (12, 14, 16а, 16г) проти неудобрених контролів (11 і 13) і знижувався на NPK+Ca (3,14) і NPK+Na (5,91 мг/кг). У Рязановій балці вміст Mn в неудобрених травах 1 укусу становив 4,67 мг/кг, підвищувався на NPK (6,97 мг), NPK+Ca (20,98), РКМо (6,81) і знижувався на NPK+Na (2,58 мг/кг).

Вміст Zn був найбільшим серед ВМ (15,95 мг/кг в неудобрених травах центральної заплави) і мав тенденцію до підвищення у першому і другому укусах. У приуслів'ї ця тенденція проявилася на угноєному варіанті (26,24–28,80 мг/кг проти 24,30 на вар. 13). У Рязановій балці вміст Zn підвищувався у першому укусі на всіх N-вмісних варіантах (на РКМо зменшувався), а в отаві мав тенденцію до збільшення на всіх добрених варіантах.

Отже, унікальна за своєю еколого-біогеохімічною сутністю комбінація макро-, мікро- та ультрамікроелементів є причетною до формування і стабільного функціонування мезофітних травостойов кормового призначення в екологічно вразливих заплавних і схилих екосистемах долинних ландшафтів.

УДК 631.4/18:631.48:631.18

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО КОМПЛЕКСУ
«АВАТАР-1» НА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ДО НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР
НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ ОЗИМИХ КУЛЬТУР СТЕПОВОЇ ЗОНИ
УКРАЇНИ**

*І.М. Пчелінцев**Дніпропетровська філія ДУ «Держгрунтохорона»**E-mail: dneprgrun@i.ua*

Метою досліджень було вивчення впливу Мікроелементного комплексу (МЕК) «Аватар-1» на резистентність до низьких температур в зимових умовах найпоширеніших у степовій зоні України озимих культур: пшениці, ячміню та рапсу.

МЕК «Аватар-1» – екологічно надчистий препарат на основі карбоксилатів природних кислот, отриманий за допомогою ерозійно-вибухової технології [Патент України на корисну модель № 39392. Опубл. 25.02.2009, бюл. № 4/2009], заснованої на новому фізичному ефекті в області концентрації високих енергій.

Початковою сировиною для отримання мікроелементних сполук є надчисті біогенні елементи (магній, марганець, цинк, залізо, мідь, кобальт, молибден, хром, селен, кремній, германій), деіонізована вода і природні кислоти, які є органічними складовими рослинного організму і беруть участь в біохімічних реакціях. В якості хелатора виступають лимонна, яблучна, бурштинова, молочна і винна кислоти.

МЕК «Аватар-1» зареєстровано в Україні і в країнах ЄС. При реєстрації відзначено його високу екологічну безпеку, визначену згідно з європейськими стандартами. Мікродобрива «Аватар – 1» технологічне у своєму використанні – його можна безпосередньо ододавати в баковісуміші з хімічними засобами захисту рослин.

Схема дослідів.

1. У дослідях з дослідження ефективності застосування мікроелементних комплексів, використовували варіант препарату **«Аватар-1-300 мг/л»** з такою концентрацією мікроелементів: **Cu – 100 мг/л, Zn – 30 мг/л, Mg – 100 мг/л, Mn – 20 мг/л, Co – 15 мг/л, Mo – 15 мг/л, Fe – 20 мг/л.**

2. Застосовувалися агрозаходи:

Протруєння насіння перед посівом (Дослід), без протруєння (Контроль);

Позакоренева обробка рослин по вегетації (Дослід), без обробки (Контроль).

3. Досліджувався вплив МЕК «Аватар-1» на такі озимі культури:

Пшениця (Протруєння насіння, Обробка по вегетації); Ячмінь (Протруєння насіння); Ріпак (Обробка по вегетації).

Перелік господарств та результати досліджень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Хімічний склад окремих частин досліджуваних культур

№	Культура	Хімічний склад, %								
		масо ва частка азоту	масова частка фос фору	масо ва частка калію	сира клітко вина	сирий жир	сира зола	Ca	сух. реч.	воло га
ТОВ «ТАНДЕМ-АГРО» Юр'ївський р-н Дніпропетровської області, с.Варварівка										
1	Листя озимого ячменю (Поле № 23 сорт «Достойний» насіння протравлене «Аватар-1» дослід) к-ть рослин 317 од. з площі 0,25 м ²	4,2	0,54	3,66	15,6	3,33	11,7	0,48	13,59	86,41
2	Листя озимого ячменю(Поле № 23 сорт «Достойний» насіння не оброблене)к-ть рослин 130 од. з площі 0,25 м ²	3,88	0,35	3,79	15,02	3,06	11,57	0,62	5,15	94,85

ЄФ ПрАТ «Оріль-Лідер»										
1	Листя ріпаку сорту «Валеска» (Поле № 046, обробка по вегетації «Аватар-1»)	5,67	0,58	2,6	14,89	2,77	12,24	1,74	23,5	76,5
2	Листя ріпаку сорту «Валеска» (Поле № 046 Контроль (без обробки))	5,6	0,54	2,9	11,86	2,55	13,3	1,76	9,7	90,3
3	Листя озимої пшениці сорт «Ужинок» (Поле № 020 насіння оброблене перед посівом «Аватар-1»)	5,04	0,58	4,0	17,1	2,49	14,07	0,6	31,3	68,7
4	Листя озимої пшениці сорт «Ужинок» (Поле № 020, Контроль)	5,57	0,57	4,1	18,21	1,62	15,5	0,44	29,3	70,7
5	Листя озимого ячменю сорт «Буран» (Поле № 084 насіння протравлене «Аватар-1»)	5,53	0,5	4,0	38,18	1,97	19,21	0,5	28,1	71,9
6	Листя озимого ячменю сорт «Буран» (Поле № 084, Контроль)	5,88	0,58	3,8	30,69	1,67	15,64	0,5	10,7	89,3

Продовження табл. 1.

ТОВ «Агрополімер деталь» Солонянський р-н Дніпропетровської області										
1	Листя озимого ріпаку (Поле №72 сорт «Атлант» Контроль)	3,99	0,30	1,86	5,42	2,20	13,19	0,56	25,05	72,91
2	Листя озимого ріпаку (Поле № 72 сорт «Атлант» оброб. «Аватар-1»)	3,95	0,35	1,58	7,58	2,72	12,43	0,08	27,28	72,72

АФ «Степова» Синельниківський р-н Дніпропетровської області										
1	Листя озимої пшениці (Поле № 54 сорт «Антара» Контроль)	4,69	0,58	3,5	15,02	3,59	10,6	0,5	15,31	84,69
2	Листя озимої пшениці (Поле № 54 сорт «Антара» оброб. «Аватар-1»)	4,51	0,57	3,4	16,37	3,0	12,95	0,46	20,47	79,53

СНП «Україна» Павлоградський р-н , Дніпропетровської області,с.Вязовок										
1	Листя озимої пшениці поле № 8 (сорт «Куяльник» насіння протруєне «Аватар-1», Дослід)	4,55	0,54	4,05	16,1	2,64	15,32	0,58	14,11	85,89
2	Листя озимої пшениці поле № 8 (сорт «Куяльник», Контроль)	3,85	0,4	3,45	15,0	2,97	10,77	0,36	4,04	95,96

Відповідно до отриманих результатів, наведених у табл. 1, можливо зробити висновки щодо значного позитивного впливу препарату на фізіологічний стан та біохімічні процеси у досліджених рослинах перед періодом зимівлі.

Озима пшениця. Виявлено статистично достовірну наявність підвищеного вмісту жирних кислот, загального азоту та фосфору у вегетуючих тканинах під впливом препарату, а також визначається збільшення відсотка сухої речовини. Наведені особливості є проявом стимулюючого ефекту фізіологічних процесів підготовки озимої пшениці до низьких температур.

Озимий ріпак. Виявлено статистично достовірне значне зростання сухої речовини і відповідне зниження оводняності вегетуючих тканин, що пов'язано з накопиченням сахарів вакуолярного розчину. Вторинним ефектом є збільшення вмісту сирової клітковини і наявність незначного зростання відсотка азоту та фосфору у тканинах – відповідно білкових сполук та енергозабезпеченості тканин. Але у цілому фізіологічні процеси підготовки до зимівлі мають відмінний від озимої пшениці напрям реалізації.

Озимий ячмінь. Простежується також значне зростання сухої речовини та відповідно сахарів і сирової клітковини. Відмічено також незначне зростання відсотка азота, фосфора та калія. Але в цілому слід зробити висновок, що адаптативні процеси більш спрямовані на накопичення сахарів.

Вважаємо за доцільне розглянути процеси, які пов'язані з післядією обробки препаратом, з позиції стимуляції адаптативних реакцій до стресів. Адаптація рослин до стресів має у своїй основі мало специфічні фізіологічні реакції. Тобто, реакції на низькі температури або стрес, який пов'язаний з дефіцитом вологи, мають схожу післядію: накопичення сахарів, водорозчинних білкових сполук, жирних кислот трансформування властивостей плазмолемми та тонопласта. Усе це є проявом модифікаційної мінливості генної регуляції метаболічних процесів, пов'язаних з активацією чи репресією відповідних частин генома.

Це в свою чергу модифікує ферментну систему, як відповідь на зовнішній вплив. Фенотиповим проявом модифікаційної мінливості є трансформування у розподілі білкової та ферментної системи рослин.

Беручи до уваги результати порівняльного аналізу та надане міркування, вважаємо за доцільне зробити посилання на попередні дослідження щодо впливу препарату на стимулювання резистентності рослин пшениці, ріпаку, кукурудзи та соняшнику на стрес, пов'язаний з дефіцитом вологи. Дослідження проводились з застосуванням методу електрофореграм та фракціонування легкорозчинних білків вегетуючих тканин.

Вплив препарату на дослідні культури виявив як неспецифічні реакції створення нових білкових зон, так і специфічних для кожного виду рослин. Зміну рухомості білкових сполук можливо пов'язати з конформаційними перебудовами, в результаті яких змінюється кількість вільно орієнтованих карбоксильних та аміних груп.

У цілому післядія препарату спрямована на активацію синтезу водорозчинних білків та їх рухомість. Ці зміни викликають підвищену резистентність до дефіциту вологи і, якщо взяти до уваги згадану вище неспецифічність, цей вплив може бути перенесений і на резистентність до низьких температур.

УДК 631.416.2:631.416.4

**УДОСКОНАЛЕННЯ ДІАГНОСТИКИ
ПОЖИВНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ**

А.О. Христенко, к.с.-г.н., М.М. Мірошниченко, д.б.н.

ІНЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: pochva@meta.ua

Національна безпека країни тісно пов'язана зі збереженням та раціональним використанням ґрунтів, а відсутність об'єктивної інформації про їхню родючість, у тому числі поживний стан, призводить до неправильних управлінських рішень у сфері землекористування та сільського господарства, помилок у меліорації земель, нераціонального застосування добрив тощо. У зв'язку із новими соціальними, економічними та екологічними викликами функції агрохімічної служби у аграрному секторі на сьогодні є більш широкими, а її значення у вирішенні продовольчої проблеми зростає [1].

Потребує удосконалення і такий традиційний напрям діяльності агрохімслужби, як діагностика забезпеченості ґрунтів елементами живлення рослин та надання рекомендацій щодо оптимальних для господарств систем удобрення. За сучасних економічних умов оптимізація систем удобрення є не тільки способом підвищення врожайності сільськогосподарських культур, але й зниження собівартості продукції, забезпечення її кондиційної якості, зменшення залежності від несприятливих погодно-кліматичних умов, які почастишали [2]. На жаль, практика землеробства показує, що діагностика на основі стандартів колишнього СРСР на методи визначання вмісту рухомих сполук азоту, фосфору і калію у ґрунтах у багатьох випадках веде до значних помилок [3], а системи удобрення, побудовані на основі балансового підходу, не забезпечують достатньої рентабельності агровиробництва [4]. Унаслідок цього, хоча в Україні й спостерігається поступове нарощування обсягів застосування мінеральних добрив, їхня кількість та співвідношення N:P:K далекі від оптимальних параметрів.

Однією з причин похибок діагностування поживного стану ґрунтів є застосування аналітичних методів поза сферою їх дії не враховуючи специфіки різних типів ґрунту. Ґрунти України містять різну кількість мінералів групи апатитів, польових шпатів або тришарових алюмосилікатів. Фосфор або калій, що містяться в цих мінералах, рослинам безпосередньо не доступні, але частково екстрагуються розчинами сильних кислот, зокрема 0,5 н CH_3COOH або 0,2 н HCl (методи Чирикова і Кірсанова). Саме це і створює видимість різної забезпеченості удобрених і малодобрених ґрунтів цими елементами

живлення, тобто веде до штучного викривлення оцінки їх родючості.

Удосконалення методики ґрунтової діагностики досягається шляхом вирішення таких завдань:

встановлення норми похибки визначення вмісту P_2O_5 і K_2O залежно від складу і властивостей ґрунтів і розробки поправок на вплив цих факторів (для «жорстких» кислотних методів);

визначення регіонів і типів ґрунтів, на яких застосування конкретних методів дозволяє найбільш об'єктивно оцінити рівень їхньої родючості;

зміна сфери використання стандартів;

стандартизація «м'яких» сольових методів;

гармонізація національних стандартів із міжнародними;

удосконалення градацій забезпеченості ґрунтів рухомими формами поживних речовин.

Відповідно до рішень Президії НААН, а в подальшому Положення про моніторинг ґрунтів, на ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» покладено функції нормативно-методичного забезпечення агрохімічної служби країни. Технічним комітетом стандартизації (ТК 142 «ґрунтознавство»), створеним на базі ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», розроблено понад 300 нормативних документів у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів [5]. У їх числі 8 уже чинних національних стандартів України (ДСТУ) і 5 затверджених проектів нових стандартів, що встановлюють методи визначення валових або рухомих сполук азоту, фосфору або калію у ґрунтах.

Аналіз зразків ґрунтів на основі нових нормативних документів дозволяє істотно підвищити точність діагностики забезпеченості макроелементами живлення рослин. Разом з тим, досвід їх використання показав наявність ряду невирішених проблем. Використання поправок на склад і властивості ґрунтів, які наведено у ДСТУ у вигляді таблиць, дещо підвищує точність діагностики, але не дозволяє вирішити проблему в цілому. До того ж, виникає ряд організаційних і технічних проблем, у тому числі необхідність додаткової інформації про вміст фізичної глини і значення рН ґрунтового розчину. Тому необхідно передбачити можливість поступової відмови від застосування «жорстких» кислотних методів, як це вже зроблено в більшості країн світу.

Для вирішення цього завдання розроблено нормативні документи на сольові методи Карпінського–Зам'ятіної (ДСТУ 4727) і Дашевського (проект ДСТУ). Результати аналізів ґрунтів за даними методами практично не залежать від вмісту термодинамічно стійких сполук фосфору або калію. Тому дані методи визначення рухомих форм цих елементів є універсальними, а отримані в результаті аналізу дані не вимагають поправок на ті чи інші властивості ґрунтів. До переваг цих методів слід віднести їх низьку собівартість, простоту аналізу і високу продуктивність. Для розширеного впровадження цих методів у практику агрохімслужби необхідно лише напрацювати досвід їх використання у філіях ДУ «Держґрунтохорона», розробити та затвердити угруповання ґрунтів за ступенем забезпечення (за методом Дашевського).

Високі вимоги нормативних документів до точності проведення хімічного аналізу часто знецінюються недосконалістю угруповань забезпеченості ґрунтів рухомими формами поживних речовин. Важливість цього напрямку, на наш погляд, сильно недооцінена: маючи помилкові угруповання, неможливо отримати позитивний результат. Справа в тому, що використання так званих «жорстких» – кислотних, а іноді і лужних – методів, дозволяє отримати об'єктивну оцінку родючості тільки тих ґрунтів, склад і властивості яких близькі до складу і властивостей ґрунтів, на яких проводилися дослідження з розробки угруповань їх забезпеченості фосфором або калієм. Наприклад, для метода Кірсанова угруповання розроблялися на ґрунтах опідзоленого ряду Росії, які мають значення $\text{pH}_{\text{КСІ}}$ в межах 4,5–6,8, вміст фракції Ca-P 80–100 мг $\text{P}_2\text{O}_5/\text{кг}$ ґрунту (за Чангом-Джексоном) і вміст фізичної глини в межах 44–48 %. Оскільки ґрунти Українського Полісся, як правило, характеризуються легким гранулометричним складом (менше 20 % фізичної глини) та містять менше апатитоподібних мінералів, використання на них таких угруповань забезпеченості фосфором веде до штучно заниженої оцінки поживного стану.

З іншого боку, на удобрюваних дерново-підзолистих супіщаних та глинисто-піщаних ґрунтах унаслідок їхньої невеликої буферності одноразова витяжка екстрагує набагато більше залишкових фосфатів добрив, ніж із ґрунтів суглинкового гранскладу. Але, як показують досліди із рослинами, це ще не є свідченням кращої забезпеченості фосфором легких ґрунтів. Ця системна помилка спостерігається при застосуванні всіх існуючих хімічних методів. Тому, в умовах систематичного застосування фосфорних добрив оцінка родючості піщаних і супіщаних ґрунтів Полісся, а також усіх алювіальних ґрунтів легкого гранулометричного складу завжди буде штучно завищеною, свідченням чому є дані останніх турів агрохімічної паспортизації земель.

Не повною мірою відповідає вимогам часу й діагностика азотного стану ґрунту. Регулювання азотного живлення рослин є першочерговим завданням агрохімічного забезпечення землеробства. У переліку показників агрохімічного паспорту азотний стан характеризував лише один показник – азот, що легко гідролізується, (за Корнфілдом). На жаль, інформаційна цінність цього показника доволі низька [6], його параметри прямо залежать від вмісту гумусу, а практичне використання більше пов'язане з довгостроковим моніторингом, а не зі складенням системи удобрення. З 2011 року до агрохімічного паспорту додано нітрифікаційну здатність, яка навпаки, є показником оперативної діагностики азотного режиму і залежить від активності мікроорганізмів-нітрифікаторів та рівня забезпечення ґрунту мінеральним азотом. Проте, оскільки надійних методів використання цього показника для визначення доз добрив немає, то й віднесення до певної градації не має практичних наслідків.

Удосконалення потребує й діагностика сіркового живлення – також нового напрямку агрохімічної паспортизації. Унаслідок великої рухомої аніонів SO_4^{2-} у ґрунті (аналогічно до нітратів) параметри вмісту рухомої сірки у орному шарі дуже динамічні. Тому, стандартизації тільки аналітичного методу недостатньо, а слід удосконалити і методику оцінювання рівня забезпечення

грунту, яка має бути пов'язана з ефективністю сірковмісних добрив. Для того, щоб уникнути хибних висновків щодо погіршення родючості ґрунту за цим показником, порівняння даних різних турів агрохімічної паспортизації можна вважати коректним лише за відмінності строків її проведення не більше ніж 2–3 місяці, а ще краще визначати запас рухомих сполук у метровому або 60-сантиметровому шарі за аналогією із запасами мінерального азоту в ґрунті.

Як видно з цього далеко не повного огляду (не згадувалися мікроелементи), необхідність подальшого удосконалення методів діагностики поживного стану ґрунтів достатньо велика. Нові виклики потребують суттєво поліпшити науковий супровід і знайти ефективнішу форму співпраці ДУ «Держґрунтохорона» та наукових установ країни.

Література

1. Державин Л.М. Роль химизации и биологизации земледелия в отечественном производстве сельскохозяйственной продукции и обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации // *Агрохимия*. – 2010. – № 9. – С. 3–18.
2. Носко Б.С., Медведев В.В., Непочатов О.П., Скороход В.І. Роль добрив у підвищенні ефективності землеробства в посушливих умовах // *Вісник аграрної науки*. – 2000. – № 5. С. 11–15.
3. Чумаченко И.Н., Янишевский Ф.В. Симпозиум «Совершенствование методологии исследования фосфатного режима почв, оптимизации питания растений и баланса фосфора в экосистемах» // *Агрохимия*. – 1999. – № 1. – С.94–96.
4. Романенков В.А. Принципы оптимизации азотного питания зерновых культур на уровне хозяйства // *Питание растений*. – 2011. – № 2. – С. 2–6.
5. Лазебна М.Є. Система нормативного забезпечення якості та охорони ґрунтів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.03 «Агроґрунтознавство та агрофізика» /М.Є. Лазебна. – Харків, 2011. – 20 с.
6. Христенко А.О., Гладкіх Є.Ю, Юнакова Т.А. Оцінка азотного стану ґрунтів і рівня забезпеченості рослин азотом хімічними методами // *Вісник аграрної науки*. – 2013. – № 12. – С.17–20.

СЕКЦІЯ 3

«ДЕГРАДАЦІЯ ТА ОХОРОНА ҐРУНТІВ»

УДК 631.48:631.82

ЗАХОДИ ПО ВІДТВОРЕННЮ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ КИЇВЩИНИ

М.Г. Василенко, к.с.-г.н., В.Д. Зосімов, Г.В. Андрійченко, М.В. Костюченко

ДУ «Держсґрунтохорона»

E-mail: kievodptc@ukr.net

Вступ. Земельний фонд області – загальновизнане національне багатство, яке перебуває під особливою охороною держави. Проте, протягом багатьох років розвиток землеробства в Україні супроводжувався негативними явищами, які призвели до деградації і зниження родючості ґрунтів.

Родючість ґрунтів завжди була в полі зору держави. Контроль за зміною показників родючості та забрудненням ґрунтів токсичними речовинами і радіонуклідами, раціональним використанням земель сільськогосподарського призначення в області здійснював Київський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції, а нині державна установа «Інститут охорони ґрунтів України». Обстеженню земель сільськогосподарського призначення підлягають кожне поле, ділянка, незалежно від форм власності. Проводиться вона в обов'язковому порядку раз на п'ять років, а при зміні власника обстеження проводиться не залежно від попереднього строку. Агрохімічний паспорт містить повну агрохімічну і екологічну характеристику земельної ділянки. Крім того, в ньому виведено оцінку родючості ґрунтів в балах, яка повинна слугувати основним показником при вартісній оцінці земель.

Найбільшу небезпеку для ґрунтового покриву становить «агрохімічна деградація», тобто прискорене збіднення ґрунтів на елементи живлення, погіршення реакції ґрунтового середовища, гумусового стану ґрунтів. Територіально цей процес набув глобального характеру і охоплює майже всю площу сільськогосподарських угідь, що є безумовно одним із основних негативних наслідків катастрофічного зменшення обсягів виробництва та застосування добрив, хімічних меліорантів, мікробіологічних препаратів та інших агрохімічних засобів.

Втрата поживних речовин з ґрунту перевищила нижню граничнодопустиму межу в 3–5 разів. Жодна природно-ґрунтова зона не має в балансі речовин позитивних статей, що зумовлює швидке, прогресуюче з кожним роком, падіння ґрунтової ефективної родючості.

Результати досліджень. Катастрофічний стан наших земель вимагає невідкладних науково-обґрунтованих заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунтів та отримання екологічно безпечних продуктів харчування. Найважливішим заходом збереження ґрунтів є правильне формування культурного агроландшафту. У кожній екосистемі має бути своє, науково

обґрунтоване співвідношення між полем, лісом, луками, болотами, водоймами. Це дасть найвищий господарський ефект і збереже довкілля. Не менш важливою справою є організація і дотримання польових, кормових та інших сівозмін.

Сучасні технології для відтворення родючості ґрунтів Київщини, разом з хімічною меліорацією, є одним з найважливіших завдань для підвищення їх продуктивності.

Зберегти ґрунт допоможуть і перехід на прогресивні форми обробітку землі, ефективні та легкі машини й механізми, скорочення повторного обробітку ґрунту, перехід на безплужний обробіток, впровадження поряд з ультра хімізованим методом господарювання органічного (біологічного) землеробства без застосування отрутохімікатів і неякісних мінеральних добрив.

Впровадження відновлювальної системи удобрення передбачає максимальне застосування відновлюваних органічних ресурсів – гною, подрібнених соломі озимих і ярих культур, стебел кукурудзи і соняшника, а також розширення площ сидеральних культур. Необхідне залучення в систему удобрення «біологічного» азоту у складі бобових культур, мікробних препаратів удобрювальної і захисної дії, а також стимуляторів росту на органічній основі. Максимальне залучення місцевих ресурсів дозволить знизити на 30–50 % застосування мінеральних добрив з одержанням урожайності майже на рівні сучасних інтенсивних технологій.

Поряд з органічними добривами на процеси відтворення родючості та підвищення продуктивності ґрунтів суттєву роль відіграють мінеральні добрива. За науково-виробничими даними їх вклад у приріст урожайності сільськогосподарських культур становить 40–50%. Натепер лише за допомогою туків можливо сформувати позитивний баланс поживних речовин у землеробстві.

Через малу чисельність поголів'я худоби та малим виходом гною, однією з основних передумов підвищення виробництва та застосування органічних добрив є виготовлення торфогнойових компостів. Для цього в області щорічно необхідно добувати 1,5–2 млн. тонн торфу.

Важливим фактором підвищення ефективності мінеральних добрив та забезпечення ґрунту біологічним азотом є застосування мікробних препаратів для бактеризації сільськогосподарських культур і в першу чергу зернобобових (гороху, сої, люпину, кормових бобів, квасолі). Але необхідно зазначити, що стабільна ефективність біопрепаратів можлива лише при врахуванні всіх показників родючості ґрунту, сортів культур тощо. Без врахування цих показників ефективність їх застосування дуже низька.

Для підтримання бездефіцитного балансу гумусу, крім внесення гною і торфокомпостів, необхідне застосування сидератів, соломі та іншої побічної рослинницької продукції.

Важливим фактором у підвищенні родючості ґрунтів області є їх хімічна меліорація. Згідно з матеріалами суцільної агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення їй підлягає 346,2 тис. га кислих ґрунтів.

Проведення меліорації сприятиме поліпшенню фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, забезпеченню рослин кальцієм і магнієм, активізації мікробіологічних процесів, підвищенню ефективності мінеральних добрив.

Виконання перелічених заходів дозволить здійснити заходи щодо поліпшення родючості ґрунтів області. Підвищення їх родючості можливе тільки за комплексного застосування агротехнічних, біотехнологічних, біологічних та агрохімічних заходів, серед яких важливу роль відіграє вапнування кислих ґрунтів, внесення органічних, мінеральних та бактеріальних добрив, посів сидератів.

Забезпечення органічними добривами, крім класичних видів, здійснюється шляхом його виробництва з природної органічної сировини (курячого посліду, торфу, матеріалів очистки осушувальних систем тощо) з послідувачим збагаченням «біотюю» (певними групами та видами агрономічно цінної ґрунтової мікрофлори).

Широким використанням стимуляторів росту рослин Екостим, Емістим, Ендосфит Агросимулін, Біоланг, Біосил та ін., органічно-мінеральних добрив нового покоління Віталіст, Оазис, Добродій, Гумісол, мікробних препаратів (ризобіфіт, ризогумін, діазофіт, азотобактерин, поліміксобактерин, фосфонітрагін, мікрогумін), які дозволять знизити енергозатрати на вирощування рослинницької продукції, зменшити забруднення довкілля хімічними препаратами, забезпечать щорічне включення в господарський кругообіг від 40 до 150 кг/га біологічного азоту (азоту атмосфери) та до 40 кг/га важкодоступних фосфатів ґрунту.

Виконання заходів щодо підвищення родючості ґрунтів, здійснення послуг по хімічній меліорації, застосуванні стимуляторів росту рослин, органічно-мінеральних біоактивних добрив, рідких мінеральних добрив, мікробних препаратів та сидератів та ін. сприятиме підвищенню родючості ґрунтів, урожайності сільськогосподарських культур і якості продукції.

Реалізація цих заходів дасть можливість зупинити негативні процеси деградації родючості ґрунтів, стабілізувати агроекологічну ситуацію в регіоні, досягти бездефіцитного балансу вмісту поживних речовин в ґрунті та забезпечити одержання стабільних врожаїв високої якості.

Інститут охорони ґрунтів має здійснювати необхідне науково-методичне та нормативне забезпечення екологобезпечної застосування техногенних ресурсів; на базі моніторингових ділянок обласних філій та довгострокових стаціонарних дослідів наукових установ, матеріалів агрохімічного обстеження ґрунтів, підкріпивши її належною законодавчою базою з охорони родючості ґрунтів, створити інформаційний банк даних про стан забруднення ґрунтів; проводити аналіз отриманих матеріалів, їх узагальнення, прогнозування оцінок та підготовку управлінських рішень, здійснювати моніторинг родючості ґрунтів за різних технологій їх використання на базі довгострокових стаціонарних дослідів наукових установ; науково-методичне забезпечення з охорони ґрунтів та створити інформаційний банк стану їх родючості залежно від технологій використання; організувати систему спостережень за інтенсивністю ерозії та

дефляції ґрунтів; аналізувати результати спостережень, систематизувати та здійснювати прогностичні оцінки, готувати пропозиції та управлінські рішення; створити систему спостережень за зміною ґрунтів під впливом зрошення та осушення; методично та нормативно забезпечувати екологічний моніторинг земель; розробити геоінформаційні системи для прогнозування екологічного стану земель і прийняття управлінських рішень для його поліпшення.

Для ефективнішого розв'язання складних проблем охорони ґрунтових ресурсів, стабілізації агропромислового виробництва з урахуванням потреб держави у продовольстві варто вдосконалити ґрунтоохоронну політику в процесі реформування земельних відносин.

Висновок. Аналізуючи господарювання в сільськогосподарських підприємствах області понад десять років, заходи, що застосовувалися, не були достатньо ефективними. Втрати родючості земель в Київській області, як і в цілому по Україні, набули і продовжують надалі набувати глобального характеру.

Виконання заходів щодо підвищення родючості ґрунтів по хімічній меліорації в необхідних обсягах, системне науково-обґрунтоване застосування органічних і мінеральних добрив, широке застосування стимуляторів росту рослин, органо-мінеральних добрив, рідких мінеральних добрив, мікробіологічних препаратів та сидератів дають можливість підвищити родючість ґрунтів, підвищити урожай сільськогосподарських культур і якість продукції.

УДК: 631.445.4:632.125 (477.43)

ДЕГРАДАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У ЧОРНОЗЕМАХ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.С. Вахняк¹, к.с.-г.н., В.Л. Кожевнікова²

¹Подільський державний аграрно-технічний університет

E-mail: wasteh@meta.ua

²Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: obl-rod@ukr.net

Ґрунтовий покрив зазнає інтенсивних негативних змін, які зумовлені процесами руйнування і зниження родючості, і їх називають деградаційними процесами ґрунтів. Нині від 6–7 до 10–12 млн. га України належать до категорії деградованих і малопродуктивних, унаслідок чого не добирається 10–60 % врожаю сільськогосподарських культур. В Україні проявляється дегуміфікація і збіднення ґрунтів елементами живлення – 43 % площі, переущільнення та знеструктурення – 39 %, кіркоутворення – 38 %, водна і вітрова ерозії – 28 %, підтоплення – 14 %, забруднення радіонуклідами – 11 %. Найбільш шкочинними в умовах Лісостепу є дегуміфікація, гідрогенний змив, декальцинація, втрата елементів живлення, переосушення, фізична деградація. При використанні ґрунтів у якості інтенсивних угідь (насамперед рілля), ці процеси посилюються.

Ярмолинецький район знаходиться в центрі Хмельницької області, в структурі ґрунтового покриву переважають темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені (30,8 тис. га, або 49,9 %) і чорноземи типові малогумусні (24,0 тис. га, або 38,9 %). Ґрунти за комплексною якісною оцінкою середні з бонітетом 51 бал. За останні 16 років збільшилися площі ґрунтів середньої якості за рахунок зменшення низької і дуже низької та високої якості [1].

Оцінку процесів дерадації ґрунтів проводили за показниками динаміки властивостей, одержаними по циклах агрохімічного обстеження, та за даними великомасштабного обстеження ґрунтів. Також використовували класифікацію дерадаційних процесів чорноземів, запропоновану Крупенниковим І.А. [2].

Хімічна дерадація проявляється у зміні хімічних властивостей ґрунтів. Середньозважений вміст гумусу у районі на рівні 3,23 %, що відповідає підвищеному вмісту за агрохімічним забезпеченням. Проте це, за оцінкою Гришиної Л.А. та Орлова Д.С., низький рівень. Переважають площі ґрунтів з підвищеним забезпеченням – 31,5 тис. га (59,5 %). Середнє забезпечення гумусом мають ґрунти на площі 15,9 тис. га (30,1 %). В районі виражена дегуміфікація ґрунтів, що проявляється в зниженні середньозваженого показника вмісту гумусу в орному шарі та в збільшенні площ з середнім та низьким забезпеченням при зменшенні площ з високим і підвищеним забезпеченням.

Поживний режим за макроелементами у ґрунтах Ярмолинецького району Хмельницької області близький до оптимального. Проте чітко простежується розвиток дерадації, оскільки збільшуються площі ґрунтів з меншими градаціями забезпеченості фосфором і калієм. Дерадації за мікроелементами не виявлено, тобто стабільного зниження вмісту мікроелементів немає.

Спостерігається дерадація ґрунтів за рахунок втрати обмінних основ (збільшення площ з меншими градаціями забезпеченості при зменшенні площ з вищими градаціями) і вторинного підкислення – підвищення площ кислих ґрунтів на 7,2 тис. га (15,6 %), особливо слабо кислих ґрунтів.

Враховуючи розповсюдження оранки і що вона найбільш негативно впливає на родючість ґрунту шляхом підвищення розкладу гумусу та зміни фізичних властивостей, в тому числі втрати структури та ущільнення і формування плужної підшови, можна зробити висновок, що не менше як на половині площі ріллі існують процеси фізичної дерадації.

У районі гідрогенному змиву піддаються 25792,1 га ріллі, що становить 38,9 % від загальної площі. Менш стійкі ґрунти агропромислової групи темно-сірих та чорноземів опідзолених і реґрадованих ґрунтів – 53,2 % та світло-сірих і сірих опідзолених – 38,5 %.

В умовах тривалої посушливості під час вегетаційного періоду осушені ґрунти району (9734 тис. га) зазнають переосушення, що призводить до зниження їх продуктивності [3]. Це ще один вид дерадації ґрунту.

Враховуючи особливості і спектр розповсюдження дерадаційних процесів ґрунтів у Ярмолинецькому районі Хмельницької області обґрунтовано необхідність запровадження підходу, який регулює комплекс властивостей

ґрунтів і применшує дію або попереджує переважну більшість процесів. При цьому пріоритетними заходами є:

1. Вилучення з обробітку для консервації найменш продуктивних ґрунтів, які потребують значних капіталовкладень. Проте для цього необхідна нормативна база вищого рівня – держави та області.

2. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу на основі розвитку тваринницької галузі, оскільки при сучасних площах посіву та рівні урожайності сільськогосподарських культур навіть за використання усіх рослинних решток та вирощування сидеральних культур на площах (15–22 тис. га в області за статистичними даними) не забезпечується достатнє надходження гумусу.

3. Забезпечити регулювання кислотно-основної буферності ґрунту на площі 19,7 тис. га шляхом вапнування, для чого потрібно 83 тис. т вапняку. З метою ефективного використання коштів можна застосувати два підходи: а) розділити вапнування на 4 роки, тобто щорічно близько 4,9 тис. га; б) вапнування здійснювати в три етапи з обсягом щорічного вапнування 1/3, 2/3 і 1/5 норми; при цьому сильнокислі ґрунти вилучити з орних, залужити або провапнувати у традиційний спосіб, середньокислі ґрунти поліпшувати підтримувальним вапнуванням (у четвертинній нормі для забезпечення рослин кальцієм і частковій нейтралізації кислотності), а на слабо кислих відмінах застосувати локальні технології [4,5,6].

4. Для зменшення гідрогенного змиву застосувати принципи контурно-меліоративної організації території, впливаючи усім комплексом заходів – організаційними, лісомеліоративними, агротехнічними.

5. Для ефективного використання осушених земель потрібний конкретний підхід з врахуванням природного і господарського комплексу умов, який включає такі заходи: реконструкція осушувальних систем і системи двосторонньої дії; надання переваги не ріллі, а наближеним до природних угідь – сінокосам; застосовування роздрібного (частіше, але меншими нормами) внесення мінеральних добрив та кальцію; забезпечення збільшення гумусу в ґрунті. Особливу увагу слід приділити реконструкції осушувальних систем як необхідної умови продовження терміну їх дії [7].

Отже, характер структури ґрунтового покриву Ярмолинецького району є типовим для лісостепової частини Хмельницької і суміжних областей, а тому може розглядатися як модель прояву деградаційних процесів у них. У ґрунтах ріллі виявлено хімічну, фізичну і гідрогенну деградації, для попередження і знешкодження яких пропонується підхід для регулювання комплексу властивостей ґрунтів.

Література

1. Гаврилюк В.Б., Галишук В.І., Стрілецький О.В. Ґрунти Хмельниччини. Сучасний якісний стан: збереження, відтворення та поліпшення їх родючості. – Кам'янець-Подільський. – 2010. – 164 с.
2. Крупенников И.А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения. – Кишинев: Pontos, 2008. – 285 с.

3. Кучинська О.П., Вахняк В.В., Смакал Ю.Є. Вплив осушення на чорноземні ґрунти південно-західної частини Лісостепу України // Охорона довкілля та проблеми збалансованого природокористування / Міжн. наук. конф., 10–11 травня 2011 р. – Кам'янець-Подільський, 2011. – С. 122 – 124.

4. Ткаченко М.А., Кондратюк І.М., Замлинська В.М. Спосіб прискорення нейтралізації ґрунтової кислотності // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. – Спецвипуск, Кн. 2. – Харків, 2010. – С. 315–316.

5. Цапко Ю.Л. Деякі аспекти відродження хімічної меліорації кислих ґрунтів // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2010. – Спецвипуск. Кн.2. – С. 325–326.

6. Цапко Ю.Л. Хімічна меліорація кислих ґрунтів в Україні // Вісник аграрної науки. – 2010. – №2. – С. 50–53.

7. Трускавецький Р.С. Меліорація ґрунтів в Україні: стан, проблеми, перспективи // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2010. – Спецвипуск. Кн.1. – С. 24–39.

УДК 631.44

ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ І ЗАХОДИ ЩОДО ЇЇ ЗАПОБІГАННЯ

М.Д. Волощук

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Карпатський регіон України характеризується великою строкатістю природних умов (неоднорідністю геолого-геоморфологічної будови, кліматичними умовами, різноманітним рослинним, ґрунтовим покривом), що значно впливає на формування агроєкосистем.

Антропогенне навантаження в 60–80-х роках двадцятого століття призвело до порушення біологічної рівноваги в агроєкосистемах, деградації ґрунтових та земельних ресурсів, зменшення їхньої продуктивності. Все це стало причиною активізації деградаційних (екзогенних) ерозійних, зсувних процесів, розвитку селів, повеней, обвалів, вітровалів в Карпатському регіоні. (табл. 1).

Розвиток ерозійно-денудаційних процесів в гірських і передгірських районах Українських Карпат залежить від специфіки геолого-структурних, геоморфологічних, кліматичних умов, характеру ґрунтового покриву та антропогенної діяльності. Так, у Передкарпатті ґрунти дерново-підзолистого типу мають незначний вміст гумусу, слаборозвинуту структуру, піддаються більш інтенсивному змиву.

У Гір'янах до виходів масивних ямненських і вигодських пісковиків приурочені кам'яні розсипи, які на крутіших ділянках схилів чергуються з обвальо-осипними відкладами. Значна кількість уламкового матеріалу потрапляє в русла потоків, створюючи загрозу селевих паводків.

Ясиня-Путильський низькогірний район з м'якими обрисами рельєфу і широким розвитком пухких кросненських відкладів характеризується переважанням ерозійних і зсувних процесів.

У межах Свидовецько-Чорногорських хребтів ділянки схилів із змитими ґрунтами поширені вище обвальо-осипних. Площинний змив спостерігається на крутих схилах, складених піщано-глинистими відкладами крейдового і палеогенового флішу. Тут поширені малопотужні щебенисті еродовані ґрунти. На скалистих пригребених ділянках зустрічаються розсипи і обвали.

У межах Яловичорського середньогір'я з виходами піщано-глинистого флішу шипотської і яловичорської світ (нижня крейда) розвинуті зсувні процеси, а в місцях розповсюдження масивної чорногірської світи спостерігаються обвали.

Закарпатське передгір'я внаслідок сильного ерозійного розчленування характеризується хвилясто-грядовим рельєфом. В Іршавській улоговині на вулканічних туфових відкладах залягають (50–60 м) алювіальні галечники і суглинки, які сильно піддаються впливові яружної ерозії.

Встановлено, що інтенсивність ерозійно-денудаційних процесів в басейнах річок Полонинської зони, Іршавської улоговини і Чоп-Мукачівської низовини становить 0,5–0,6 м/рік, в межах Вулканічного хребта – 0,15 м/рік. Інтенсивність площинного змиву на розораних схилах Воловецького району Закарпатської області в середньому складає 0,35 мм/рік.

На Передкарпатті еродовані ґрунти займають 28 % земель. Найбільше поширені вони в межах Буковинського передгір'я, Прутсько-Сіретського межиріччя, Покуття, де еродовані землі становлять від 33,9 до 51,1 %. Ерозія ґрунтів проявляється в основному на орних схилових землях.

У гірських умовах Карпат площинний змив ґрунту спостерігається в основному на випуклих крутих схилах південної та південно-західної експозиції. Виявлено, що інтенсивний змив ґрунту відбувається на свіжих вирубах лісу та під лісовим пологом в тих місцях, де близько до поверхні виходять масивні пласти пісковиків (вигодська, бистрицька і стрийська світи).

Інтенсивний площинний змив також спостерігається в нижній крутій частині осипних схилів (Горгани), через що, на них зустрічаються окремі розсипи.

Поверхневий стік і ерозійно-селеві процеси є функціями ряду факторів, які можна представити у вигляді формули:

$$C = f(a \cdot h \cdot \alpha \cdot \delta \cdot l),$$

де C – стік; a – добова сума опадів; h – інтенсивність дощу, мм; δ – проективне покриття схилу рослинністю, %; α – крутість схилу, градуси; l – довжина схилу, м.

В умовах гірського рельєфу крутизна є головним фактором формування стоку і змиву ґрунтів. Аналіз багаторічних даних показує, що зі збільшенням крутості схилів поверхневий стік зростає в 3 рази. Різко зростає змив ґрунту на крутих, випуклих схилах за незначного проективного покриття трав'яною

рослинністю, особливо на вирубках (басейни приток Турбату, Турбацилу, Бертянки, Яблониці, верхів'я Малої Шопурки).

Поряд з площинним змивом ґрунтів спостерігається інтенсивний розвиток лінійних форм ерозії: розмоїн, промоїн, ярів. Найпоширеніші лінійні форми ерозії на Майданському і Слобода-Рунгурському низькогір'ях, Стривігора-Дністерському, Дністер-Бистрицькому, Підбузько-Тисменицькому, Лімницько-Бистрицькому, Прут-Сіретському межиріччях, Вигорлат-Гутинському хребті, Закарпатському передгір'ї, Берегівському горбогір'ї.

Основні чинники і наслідки деградаційних процесів в межах Карпатського регіону

Види деградаційних процесів	Основні чинники розвитку	Наслідки
1. Ерозійні: <i>Площинна ерозія</i> <i>Лінійна ерозія</i>	затяжні, інтенсивні опади; крутість схилів від 5 і більше градусів; суглинкові ґрунотворні породи; слабозадернована поверхня; суцільна вирубка лісів неотектонічні підняття; структурно-літологічні особливості (наявність потужної товщі рихлих порід, глинистий фліш); глибина місцевого базису ерозії; крутість схилів, інтенсивні опади; розораність (оголеність, відкритість) території, транспортна мережа	землі стають непридатними для сільськогосподарського використання; підмивання схилів долин рік, сприяє розвитку гравітаційних процесів; зміна природного ценотичного складу лісових екосистем; нестабільність русел річок, їх деформації
2. Гравітаційні: <i>Зсуви</i> <i>Обвальні-осипні</i>	літологія гірських порід (алювіально- делювіальні відклади, які залягають на відкладах глинистого флішу і на глинистих маласових породах); відклади стебницької і добротівської світ; підземні води (деградація горизонту); крутість схилів понад 25° і більше; антропогенна діяльність (підрізка схилів під час експлуатації кар'єрів); вирубка лісових масивів; морфоструктурні елементи; кліматичні умови; фізичне вивітрювання	руйнування водорегулюючих споруд; змив ґрунтів; накопичення осипного матеріалу; замулення і пересихання малих рік
3. Селі	наявність розломів та тектонічних порушень в межах стику різних геологічних структур; пухкі відклади; великі поздовжні кути ресел; інтенсивний поверхневий, підземний та русловий стік; інтенсифікація господарського освоєння території	порушення ґрунтового покриву та режиму землекористування; посилення ерозії на стрімких схилах; руйнування споруд, шляхів сполучення тощо

Виявлено, що на схилах, зайнятих сільськогосподарськими угіддями лінійні форми ерозії – розмоїни, промоїни поступово переходять у більші від’ємні форми ерозії (яри, яружно-балкові системи). Прикладом є схили Передкарпаття (біля с. Гориня, Новошин), де густо розвинена яружна мережа (535 шт/81,5 км²). Крім цього територія відзначається значним горизонтальним (4,2 км/км²) та вертикальним розчленуванням. Швидкість розвитку їх визначається значною мірою ухилами поверхні і стійкістю порід.

За даними досліджень в Закарпатських передгір’ях, на Тиса-Боржавському вододілі і в межах Вигорлат-Гутинського хребта поширені схилові (берегові) і привододільні яри, глибина яких коливається в межах від 3,4 до 10–15 м, ширина – від 8–12 до 18–25 м, довжина – від 30–45 до 70–200 м. Розрізняють два види цих ярів: вузькі, довгі, сильно розгалужені, з V-подібним поперечним профілем та короткі, широкі, з трапецієподібним поперечним профілем.

Глибина привододільних ярів 5–12 м, ширина 7–20 м, їх виникнення і активний ріст зумовлені тим, що вони перші приймають концентрований стік талих і зливових вод. Своїми вершинами ці яри часто розчленовують вододільні плато.

На рихлій корі вивітрюваних вулканічних порід місцями тут зустрічаються своєрідні ерозійні форми типу «бедленду». На таких ділянках схили розчленовані численними згрупованими і вузькими ярами з гострим V-подібним профілем.

Висновки

Для зменшення інтенсивності ерозійних процесів нами запропоновано заходи з регулювання поверхневого стоку і ефективного використання еродованих земель:

- у формуванні агроєкосистем необхідно враховувати ландшафтні особливості території, її ерозійно-денудаційний потенціал;

- для зменшення ерозійних процесів на схилах крутістю до 7, зайнятих сільськогосподарськими угіддями, необхідно формувати робочі ділянки;

- еродовані землі доцільно залужувати бобово-злаковими травами та іншими щільнопокривними культурами, що сприятимуть відновленню родючості ґрунтів і запобігатимуть деградаційним процесам;

- вилучити із інтенсивного сільськогосподарського використання деградовані малопродуктивні землі з наступним їх залуженням або суцільним залісненням;

- для попередження і зведення до мінімуму деградаційних процесів, стабілізації гідрологічного режиму необхідно, крім фітомеліоративних заходів, споруджувати прості (земляні) гідротехнічні споруди;

- недопущення вивозу гравійного матеріалу з русел малих річок та закріплення берегів гірських рік з допомогою як гідротехнічних, так і лісомеліоративних заходів.

УДК 631.44 (475.63)

**ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ
ТА ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ***М.Д. Волощук¹, д.с.г.н., В.І. Косар¹, В.М. Стусяк²*¹*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника*²*Івано-Франківська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Зміни сучасного стану ґрунтового покриву Центрального Передкарпаття, зокрема Івано-Франківської області, в останні десятиріччя набули загрозливого характеру. За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського продовжуються процеси деградації ґрунтів, погіршується їхній екологічний стан, агрофізичні, агрохімічні властивості та здатність виконувати біопродуктивні функції.

З кожним роком збільшується площа еродованих земель, середньорічні обсяги змиву верхнього родючого шару ґрунту становлять 22,6 т/га, що значно перевищує екологічно допустимий рівень (4–5 т/га). Поряд із змивом ґрунту близько 5 % земель руйнується лінійною (яружною) ерозією та зсувними процесами. За останні 10–15 років еродованість сільськогосподарських угідь зросла у 2,5 раза, а ріллі – у 3 рази.

Простежується тенденція до зменшення вмісту гумусу в ґрунтах області через його мінералізацію внаслідок порушення сівозмін і технологій вирощування сільськогосподарських культур. В середньому за 2001–2013 роки від'ємне сальдо балансу гумусу склало 490–300 кг/га, а середній вміст його зменшився на 0,8 % (середньозваж. вміст становить 3,03 %). Аналіз матеріалів агрохімічних обстежень показує, що останні роки спостерігається тенденція до зростання площ ґрунтів з дуже низьким та низьким вмістом гумусу, що супроводжується зменшенням площ ґрунтів з середнім та високим вмістом гумусу (табл. 1).

Однією з причин зменшення органічної речовини у ґрунтах є значне зменшення внесення органічних добрив. У 1980–1985 роках органічні добрива вносились на площі більше 90 тис. га, а за останнє десятиріччя їх вносять на 2–3 тис. га. З 2001 року внесення органічних добрив знаходиться в межах 1,8–1,9 т на 1 га посівної площі. За даними розрахунків встановлено, що для покриття дефіциту гумусу в ґрунтах області потрібно вносити по 16,4 т/га ріллі органічних добрив та вирощувати і приорювати сидеральні культури на площі 5–6 тис. га.

Поліпшення родючості ґрунтів прямо залежить від внесення мінеральних добрив, мікроелементів, які є найбільш дієвими чинниками в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. Якщо в 1990–1995 роках середньорічні показники внесення мінеральних добрив на гектар посівної площі становили 245 кг діючої речовини, то в 2001–2012 роках всього 33,7 кг, або в 7,3 раза менше (рис. 1).

Таблиця 1 – Вміст гумусу в ґрунтах Івано-Франківської області за роками обстеження

Роки обстеження	Площі ґрунтів за вмістом гумусу, у % до обстеженої площі						
	дуже низький	низький	середній	підвищений	високий	дуже високий	середньозважений вміст
	<1,1	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	>5,0	
1985–1989	-	3,6	43,8	44,0	8,4	0,2	2,96
1989–1993	0,10	3,6	39,1	46,4	10,5	0,3	3,12
1993–1997	-	1,9	38,9	47,9	11,1	0,2	3,25
1997–2002	-	2,4	36,9	45,0	15,0	0,7	3,28
2002–2007	0,1	8,3	35,6	39,7	13,7	2,6	3,20
2008–2012	0,1	8,9	37,2	36,6	13,9	3,4	3,11

Останні роками кількість виносу поживних речовин у порівнянні з кількістю їх надходження в ґрунт збільшується. Загальний баланс азоту, фосфору і калію за 2002–2012 роки є від’ємним. Розрахунок балансу поживних речовин за останній рік показав, що урожаєм сільськогосподарських культур з ґрунтів винесено 34,07 тис. т поживних речовин, з них азоту – 16,44, фосфору – 5,89, калію 11,74 тис. т, а надходження поживних речовин у ґрунт становило тільки 23,5 тис. т. Найбільш інтенсивно ґрунти збіднюються на калій, частка якого в загальних втратах становить близько 69 %.

Дані агрохімічної паспортизації свідчать, що останніми роками в цілому по області значно знизився в ґрунтах вміст рухомих форм фосфору і калію. Якщо у 90-х роках середньозважений показник вмісту рухомого фосфору становив 104 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 146 мг/кг (табл. 2), то в 2012 році ці показники становили відповідно 70 і 109 мг/кг, за оптимального рівня забезпеченості 150–200 мг/кг.

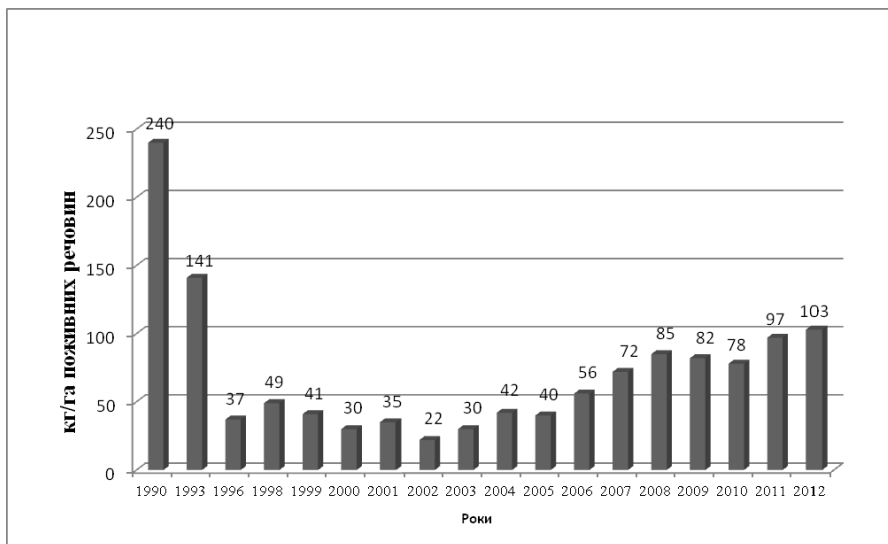


Рисунок 1 – Внесення мінеральних добрив в сільськогосподарських підприємствах Івано-Франківської області.

Важливе значення в підвищенні родючості ґрунтів і збільшенні урожайності сільськогосподарських культур має хімічна меліорація – вапнування кислих ґрунтів. За даними останнього туру агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь, площа кислих ґрунтів у регіоні становить 56,7 % від обстежених. Серед них сильнокислих – 14,1 %, середньокислих – 18,5 % слабокислих – 24,1 %. Найбільші площі кислих ґрунтів знаходяться в Передкарпатті та гірських районах Карпат. Порівняно з попереднім туром площі кислих і сильнокислих ґрунтів в області зросли майже на 8 %.

Для збереження, підвищення родючості ґрунтів та їх охорони необхідно:

досягти бездефіцитного балансу гумусу та поживних речовин в ґрунтах завдяки використанню в якості удобрення максимально можливої кількості побічної продукції рослинництва та сидератів, збільшити відсоток багаторічних трав у структурі посівних площ області;

підвищити культуру землеробства шляхом впровадження сучасних та якісних технологічних заходів для створення сприятливих умов росту і розвитку сільськогосподарських культур;

впроваджувати гнучкі науково обґрунтовані системи і технології використання добрив, хімічних меліорантів на основі даних агрохімічної паспортизації ґрунтів, ґрунтової та рослинної діагностики.

Таблиця 2 – Вміст елементів живлення в ґрунтах Івано-Франківської області за роками обстеження

Роки обстеження	Площі ґрунтів за вмістом фосфатів, у % до обстеженої площі							Площі ґрунтів за вмістом обмінного калію у % до обстеженої площі						
	дуже низький	низький	середній	підвищений	високий	дуже високий	Середньозважений вміст, мг/кг ґрунту	дуже низький	низький	середній	підвищений	високий	дуже високий	середньозважений вміст, мг/кг ґрунту
	<26	26-50	51-100	101-150	151-250	>250	-	<41	41-80	81-120	121-170	171-250	>250	-
1965–1968	15,2	70,6	10,8	1,8	0,9	0,7	-	2,8	29,7	48,6	12,8	5,4	0,7	-
1969–1973	48,1	26,9	17,1	5,2	1,7	1,0	44	2,1	32,8	42,3	16,0	6,7	0,1	101
1974–1979	40,0	25,4	21,4	9,3	3,4	0,5	50	1,7	22,7	39,1	25,5	10,2	0,8	115
1980–1984	30,4	23,5	28,4	11,9	4,5	1,3	62	1,5	20,1	35,0	29,1	10,7	3,6	124
1985–1989	20,3	21,0	29,4	17,1	9,3	2,9	80	0,8	17,3	28,7	28,9	17,0	7,3	135
1990–1993	10,5	13,5	30,5	22,6	17,6	5,3	104	1,5	13,0	25,4	30,1	20,2	9,8	146
1993–1997	9,6	17,4	32,9	21,8	14,2	4,1	95	1,7	15,7	25,3	28,0	20,2	9,1	142
1997–2002	10,4	15,8	31,8	20,5	18,3	3,2	98	1,6	20,7	25,0	25,0	19,6	8,1	137
2002–2007	18,2	20,3	27,6	18,0	15,8	0,1	83	7,6	32,7	25,0	18,0	16,5	0,2	114
2008–2012	26,7	21,9	28,6	13,9	10,9	0,1	70	5,4	32,2	28,3	19,0	15,2	0,1	109

УДК: 631.445.2:631.452 (477.43)

ОСОБЛИВОСТІ РОДЮЧОСТІ СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ ПРИДНІСТРОВ'Я ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.Б. Гаврилюк¹, к.с.-г.н., В.В. Вахняк²

¹Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: obl-rod@ukr.net

²ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: uzek_GB@meta.ua

Хмельницька область аграрна і вивчення ґрунтів – головне завдання стосовно їх раціонального використання, оскільки від стану ґрунтового покриву залежатимуть технології вирощування сільськогосподарських культур, кількість і якість виробленої продукції і ефективність виробництва. Опідзолені ґрунти розповсюджені по всій області, але переважно знаходяться у двох ґрунтово-кліматичних провінціях, зокрема, на південному сході на території Новоушицького і Кам'янець-Подільського районів, приурочених до р. Дністер. У структурі ґрунтового покриву цих районів світло-сірі і сірі лісові ґрунти займають, відповідно, 51,1 та 20,9 %, а темно-сірі і чорноземи опідзолені – 45,9

та 32,7 %, що становить 17,9 та 12,4 % від площі відповідних груп ґрунтів області. Територія характеризується комплексом специфічних геоморфологічних, петрографічних, гідрологічних і кліматичних умов формування ґрунтового покриву і властивостей ґрунтів. Сірі опідзолені ґрунти складного генезису з накладанням морфологічних ознак опідзолення в профілі та пов'язаних з цим процесом рядом негативних агроекологічних властивостей.

Родючість ґрунтів оцінювали за даними еколого-агрохімічної паспортизації земель, проведеної в останній цикл Хмельницькою філією ДУ «Держґрунтохорона» (2011–2013 роки).

У цілому сірі лісові ґрунти району мають дуже низький вміст гумусу, дуже мало обмінних основ і дуже високу кислотність на рівні нижніх меж, характерним ґрунтам у природній обстановці, що є негативним наслідком сільськогосподарського використання.

Однією з важливих агрономічних властивостей, пов'язаних з ґрунтовым поглинальним комплексом, є реакція середовища. Для території притаманна висока кислотність ґрунтів, яка впливає безпосередньо на ріст і розвиток рослин, а також на інші властивості ґрунтів і на ефективність окремих елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур. За результатами проведених досліджень стану ґрунтів за показниками кислотності і стану ґрунтового поглинального комплексу, у Новоушицькому районі виявлено найбільший відсоток кислих ґрунтів – 52,1 % (18,7 тис. га). За площами середньо- і слабо кислих ґрунтів район також лідирує в області.

За середньозваженими даними виявлено, що ґрунти мають середній вміст гумусу (2,22 %), дуже низький вміст обмінних основ (10 мг-екв/100 г ґрунту) і дуже високу ненасиченість основами, не притаманну навіть сірим лісовим ґрунтам (ступінь насичення основами лише 19–21 %). Такі показники стану ґрунтового поглинального комплексу є однією з причин високої кислотності ґрунтів підзолистого типу ґрунтотворення (обмінна кислотність сірих опідзолених ґрунтів району складає 5,5 одиниць рН сольового; гідролітична кислотність – 2,64 мг-екв/100 г ґрунту) і їх низької стійкості до зміни умов клімату та розвитку процесів деградації внаслідок сільськогосподарського використання.

Серед кислих ґрунтів переважають слабо кислі – 27,1 тис. га (67,2 %). Середньокислі займають площу 1,4 тис. га (3,5 %), а близькі до нейтральних 11,8 тис. га (29,3 %). Фактично всі кислі ґрунти (28,5 тис. га) потребують вапнування. В області є достатньо родовищ вапнякових матеріалів, в т.ч. в Кам'янець-Подільському районі, придатних для використання в якості хімічного меліоранта, але вони майже не використовуються (за 2008–2013 роки провапновано лише 100 га).

Розрахунки показують, що вапнування може забезпечити підвищення урожайності сільськогосподарських культур і бути внаслідок цього економічно вигідним (і це без врахування екологічних переваг і підвищення ефективності на нейтральних ґрунтах інших елементів технології вирощування). Максимальні кількості потреби вапняку одержано при розрахунках за даними

по кожному полю зокрема, що слід визнати точнішим способом. Розрахунки по середньозважених показниках по господарствах і по площах ґрунтів за агрохімічним забезпеченням (по кислотності) занижені на 10–18 % і не відображують реальну картину потреби. Водночас потрібна державна програма підтримки вапнування ґрунтів, оскільки більшість господарств не можуть забезпечити цей захід повною мірою самотужки.

За забезпеченістю гумусом рілля району належить до низького (7,6 тис. га, або 18,9 %) та середнього (32,7 тис. га, або 81,1 %). Недостатній вміст гумусу є причиною негативних властивостей ґрунтів, проте його вміст зріс на 0,15 % за останніх 5 років.

Сірі лісові ґрунти мають несприятливий поживний режим:

за вмістом макроелементів – ґрунти дуже низько забезпечені азотом, низько і середньо фосфором і високо калієм;

порівняно з чорноземними у сірих лісових ґрунтів гірший лише фосфорний режим, що притаманно цьому типу ґрунту;

за вмістом мікроелементів лише по бору середня і висока забезпеченість, а за іншими – дуже низька;

суттєвої різниці між сірими лісовими ґрунтами, що відрізняються за гранулометричним складом і еродованістю не виявлено.

Динаміка властивостей майже однакова у всіх різновидностях ґрунтів: зменшення вмісту гумусу за 1999–2004 роки, підвищення в 2004–2010 роках; зменшення обмінних основ (на 20–25 %); підвищення гідролітичної кислотності при відносно стабільній обмінній.

Рівень технологій, який використовується в господарствах, суттєво майже не впливає на поживний режим ґрунтів. Аграрне використання генетично різних ґрунтів фактично наблизило їх поживний режим як за макро-, так і за мікроелементами. Це зближення відбулось на нижчому, ніж притаманне природним аналогам ґрунтів рівні, що вказує на погіршення поживного режиму ґрунтів, які використовуються в ріллі.

В останні три–п'ять років у структурі посівних площ переважають традиційні зернові (озима пшениця, ячмінь ярий) і ринково привабливі культури (соя, ріпак, кукурудза, соняшник). Середня урожайність сільськогосподарських культур на сірих опідзолених ґрунтах Придністров'я знаходиться майже на рівні природної родючості, але в останні роки стабілізується на дещо вищому рівні внаслідок появи в районі економічно сильних господарств. Низька урожайність зумовлена малою кількістю внесених добрив (органічних не більше 2 т/га в господарствах з тваринництвом, мінеральних – 45–65 кг/га) і повною відсутністю вапнування. Мінеральні добрива господарствами району вносились в 2011–2013 роках від 76 до 336 мг/кг діючої речовини. При використанні низької кількості добрив співвідношення між елементами живлення складає 1:0,2–0,5:0,1–0,3, а в господарствах з більшим забезпеченням мінеральними добривами поліпшується і становить 1:0,7–0,8:0,5–0,8.

УДК: 631.4:631.8 (477.43)

**РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ
І ПРОБЛЕМИ ЇЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ**

В.Б. Гаврилюк¹, к.с.-г.н., В.М. Яворов², В.С. Вахняк², к.с.-г.н.

¹Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: obl-rod@ukr.net

²Подільський державний аграрно-технічний університет

E-mail: agrohim67@ukr.net

Вступ. Хмельницька область має 19,385 % від загальнодержавного потенціалу земельних ресурсів (6-те місце в західному регіоні, 15-те – в Україні) [1]. За природно-ресурсним потенціалом Хмельницька область майже однорідна, земельні ресурси в структурі природних займають від 55,8 % до 84,9 % (в середньому 72,6 %). В структурі земельних ресурсів площа сільськогосподарських угідь в Хмельницькій області становить 1569,7 тис. га, з яких рілля – 1254,3 тис. га [2].

Оскільки земельні ресурси є основою природного комплексу області, очевидно, що як натеper, так и дальшу перспективу основу економіки області складатиме аграрний сектор і від стану земельних ресурсів залежатиме добробут населення. На території області працюють потужні підприємства, що сприяло виведенню її на провідне місце в Україні щодо урожайності основних сільськогосподарських культур. Однак проявляється значне навантаження на ґрунти і розвиток процесів їх деградації, погіршення екологічних та агропромислових функцій ґрунтів. Тому необхідно володіти інформацією про стан ґрунтового покриву, оцінити основні показники родючості ґрунтів, щоб своєчасно реагувати і попереджувати появу негативних змін відповідними управлінськими науково-обґрунтованими рішеннями.

Методика досліджень. Метою досліджень було визначити основні показники агропромислових властивостей ґрунтів ріллі у Хмельницькій області, які складають їх родючість. Інформаційною основою досліджень були результати еколого-агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, проведені в 2009–2013 роках (9–10 цикл обстеження) Хмельницькою філією державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».

У структурі ґрунтового покриву області основну частину займають чорноземи типові малогумусні (37,3 %) і темно-сірі та чорноземи опідзолені (36,3 %), що разом становить 931,9 тис. га [3]. Це потенційно найродючіші ґрунти в області і в Україні. Розміщені вони переважно в західній і центральній частині області.

Результати та їх обговорення. За ґрунтовими ресурсами та їх якістю з агрохімічного погляду область неоднорідна. За агрохімічною оцінкою станом на 2013 рік орні землі Хмельниччини відносяться до середньої якості (48 балів) з коливаннями показника від 34 (Славутський район) до 60 балів (Волочиський район). Середньозважений бал по області не змінювався за останні 12 років.

Середньозважений по області вміст гумусу складає 3,08 %. В одному районі вміст гумусу більше 4 %, ще в восьми 3–4 %, а в решті 11 районах – від 2,06 до 2,91 %, що відповідає середньому забезпеченню. В цілому по області у ґрунтах ріллі переважає вміст гумусу на рівні підвищеного (361,7 тис. га, 37,4 % від площі ріллі) та середнього (312,9 тис. га, 32,3 %) забезпечення. Низьке забезпечення гумусом на площі 166,6 тис. га, дуже низьке – 2,2 тис. га. Приурочені вони до територій з дерново-підзолистими (північ) і світло-сірими та сірими опідзоленими (південний схід) ґрунтами.

Для збереження і підвищення вмісту гумусу в ґрунтах як основи збереження їх родючості, необхідно забезпечити бездефіцитний баланс гумусу. Проте за потреби 8–12 т/га ріллі органічних добрив у Хмельницькій області вноситься в останні 6 років лише 0,5–0,8 т/га. Існуюча структура посівних площ в області з переважанням культур суцільного посіву сприяє надходження додаткової кількості органіки в ґрунт. Разом з сидеральними культурами, площа яких складала в області в останні роки до 18 тис. га, рослинні рештки забезпечують до 6 т/га умовного гною. Проведені нами розрахунки показали, що без розвитку тваринницької галузі, яка забезпечить збільшення виробництва органічних добрив та суттєво змінить структуру посівних площ у сторону розширення посівів багаторічних і однорічних трав та культур кормової групи, досягти бездефіцитного балансу гумусу і зупинити зниження його вмісту у ґрунтах неможливо.

Реакція середовища в ґрунтах області близька до нейтральної (6,2 одиниці рН сольове). За середньозваженими показниками кислими є ґрунти лише в двох районах – Віньковецькому (рН 5,04) та Новоушицькому (рН 5,5). Всього кислих ґрунтів у області на площі 209,6 тис. га (21,7 %), серед яких сильнокислих 5,4 тис. га (0,6 %), середньо кислих – 49,6 тис. га (5,1 %), слабо кислих – 154,6 тис. га (16,0 %).

З 1993 року вапнувалось в області від 2 до 13 тис. га щороку за потреби 200–250 тис. га. Проте в області достатньо власних запасів вапняків, крейди та інших кальцієвмісних матеріалів (доломіт, глауконіти, дефекат тощо), виробництво яких переважає річну потребу. З метою раціонального використання ресурсів та підвищення ефективності вапнування слід застосовувати, крім традиційного вапнування за гідролітичною кислотністю, і сучасні технологічні підходи: щорічне вапнування кислих ґрунтів на чверті площі; підтримуюче вапнування середньо кислих ґрунтів; виведення з ріллі сильнокислих ґрунтів; локальне вапнування слабо кислих ґрунтів; пошарове внесення вапняків під оранку та дискування; поетапне вапнування з обсягом щорічного внесення 1/3, 2/3 та 1/5 норми вапняку [4,5].

Поживний режим ґрунтів ріллі області свідчить про таке. За вмістом лужногідролізованого азоту ґрунти мають переважно низьке (555,1 тис. га, 57,4 %) та дуже низьке (360,5 тис. га, 37,3 %) забезпечення.

Рухомим фосфором та обмінним калієм ґрунти області забезпечені краще: середньозважений вміст фосфору в ґрунтах області складає 117 мг/кг, калію – 111 мг/кг. Підвищений, високий і дуже високий вміст фосфору у ріллі на площі

599,3 тис. га (61,9 %), з яких на 410,9 тис. га – підвищений. Ґрунтів з низьким та дуже низьким вмістом фосфору небагато – 49,7 та 4,4 тис. га відповідно. Цікаво, що останні залягають на кряжі родовищ конкреційних фосфоритів. Вміст обмінного калію підвищений, високий і дуже високий на площі 728,3 тис. га (75,3 %). Дуже низький і низький вміст на площі 0,1 та 10,1 тис. га відповідно. Найвищий вміст калію у ґрунтах районів, в яких вміст фосфору найнижчий.

Обсяги використання мінеральних добрив за останні три роки у області становлять 103–153 кг д.р. на гектар ріллі. Проте негативним у цьому є кілька моментів. По-перше, спостерігається значний територіальний дисбаланс внесення добрив від 270–350 до 30 кг/га д.р. в окремих господарствах; по-друге, серед мінеральних добрив використовується близько 70 % азотних, що не дозволяє на більшості удобреної площі підтримувати оптимальне співвідношення N:P:K для сільськогосподарських культур; по-третє, значно порушене співвідношення між мінеральними та органічними добривами, яке становить в останні роки 96–184 за оптимального 15. Останнє є причиною порушення процесів гуміфікації і мінералізації, негативно впливає на колоїдний комплекс ґрунтів, погіршуючи їх екологічні функції та агровиробничі властивості.

Висновок. У Хмельницькій області строкатий ґрунтовий покрив, оскільки територія розміщена в двох природно-кліматичних зонах. Переважають достатньо родючі в зоні чорноземи типові, опідзолені та темно-сірі опідзолені ґрунти. Комплексна якісна оцінка родючості ґрунтів складає 48 балів з коливаннями від 34 до 60 балів у різних районах.

За середньозваженими даними ґрунти області близькі до нейтральних, забезпечення гумусом, фосфором і калієм підвищене, азотом – низьке. Чітко виражена диференціація агрохімічних властивостей в просторі, зумовлена природними чинниками. Для збереження і підвищення родючості ґрунтів у області необхідно забезпечити бездефіцитний баланс гумусу, регулювати поживний режим, особливо азотний та зменшити кислотність на площі 209,6 тис. гекторів.

Література

1. Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України. – К.: ВД «К.-М.Академія» – Чернівці: Зелена Буковина, 1999. – 568 с.
2. Бахмат М.І., Кирилюк В.Б., Музика М.В., Вахняк В.С. Проблеми моніторингу та стан земельних ресурсів Хмельницької області // Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості. – 36. наук. пр. ПДАТУ. – Вип. 15. – Т.1. – Кам'янець-Подільський. – 2007. – С.3–9.
3. Гаврилюк В.Б., Галищук В.І., Стрілецький О.В. Ґрунти Хмельниччини. Сучасний якісний стан: збереження, відтворення та поліпшення їх родючості. – Кам'янець-Подільський. – 2010. – 164 с.

4. Ткаченко М.А., Кондратюк І.М., Замлинська В.М. Спосіб прискорення нейтралізації ґрунтової кислотності // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. – Спецвипуск, кн. 2. – Харків, 2010. – С.315–316.

5. Цапко Ю.Л. Хімічна меліорація кислих ґрунтів в Україні // Вісник аграрної науки. – 2010. – №2. – С.50–53.

УДК 631.48(477.83)

ПРОБЛЕМИ ДЕГРАДАЦІЇ ТА ОХОРОНИ ҐРУНТІВ СОКАЛЬСЬКОГО ПАСМА

В.Г. Гаськевич¹, д.г.н., М.І. Пшевлоцький¹, к.г.н., Б.В. Кульчицький²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка

²ДП «Львівський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою»

E-mail: haskevich_vg@ukr.net, poshta.lviv@gmail.com

Сокальське пасмо – південно-західна частина Волинської височини, розташована в межах Львівській області. Відповідно до агроґрунтового районування України, територія досліджень належить до зони Лісостепу, Західної агроґрунтової провінції, Луцько-Рівненського агроґрунтового району. Ґрунтовий покрив Сокальського пасма представлений модальними сірими лісовими, темно-сірими опідзоленими ґрунтами, чорноземами опідзоленими та чорноземами неглибокими малогумусними. Ці ґрунти складають основу сільськогосподарських земель, здавна інтенсивно використовуються під ріллею, пасовищами, сіножатями, присадибними ділянками. Характеризуючись низкою сприятливих фізичних, фізико-хімічних, агрохімічних властивостей, ґрунти швидко руйнуються і деградують при нераціональному використанні і посиленому антропогенному пресингу.

За результатами досліджень, ґрунти Сокальського пасма зазнають ерозійної деградації, переуцільнення, знеструктурення, дегуміфікації тощо. Проблема деградації ґрунтів залишається однією з найактуальніших, оскільки для її вирішення майже ніяких заходів не вживалося і не вживається.

Ерозійна деградація на Сокальському пасмі набула значного поширення. Еродовані ґрунти становлять понад 41 % площі території досліджень, ще близько 35 % є потенційно ерозійно небезпечними. Водна ерозія спричинює руйнування ґрунтового профілю, втрати гумусу, елементів живлення рослин тощо.

За результатами досліджень, ерозійні втрати потужності генетичного профілю ґрунтів для слабозмитих відмін у середньому становлять 6,1–25 см, середньозмитих – 12–35 см, сильнозмитих – 34,6–66,5 см. Ерозійні втрати ґрунту для різного ступеня еродованих сірих лісових ґрунтів становлять 715–5939 т/га, темно-сірих опідзолених – 1215–9640 т/га, чорноземів опідзолених – 959–5082 т/га, чорноземів неглибоких малогумусних – 990–7660 т/га.

Тривалий антропогенний пресинг відобразився на фізичних і водно-фізичних властивостях ґрунтів (табл. 1). В орному горизонті (0–30 см) ґрунти

переушільнені, середні значення величини щільності будови становлять 1,34–1,5 г/см³, в окремих випадках досягають 1,58–1,62 г/см³.

Величина загальної шпаруватості в орному шарі становить в середньому 49,3–44,2 %. Згідно з прийнятими в Україні нормативами, ґрунти зазнали фізичної деградації через переушільнення переважно високого і надто високого (кризового), менше середнього і слабкого ступеня.

За даними структурно-агрегатного аналізу, вміст агрономічно-цінних агрегатів (0,25–10 мм) в орному шарі сірих лісових ґрунтів коливається в межах 13,64–58,31 %, темно-сірих опідзолених – 13,82–57,68 %, чорноземів опідзолених – 20,58–57,02 %, чорноземів неглибоких малоґумусних – 14,78–53,21 %. Ґрунти зазнали деградації через знеструктурування середнього, високого і надто високого (кризового) рівня. Надмірне використання важкої сільськогосподарської техніки спричинило формування у складі агрономічно-цінної структури «псевдоагрегатів». Свідченням цього є висока механічна міцність агрегатів розміром 3–10 мм, яка досягає значень 245–587 г/см³ (див. табл. 1).

Переушільнення орного шару спричинило низьку водопроникність ґрунтів, величина якої коливається в діапазоні від 3–5 до 95–110 мм/год і характеризується здебільшого як незадовільна, рідше – задовільна (див. табл. 1). Високі значення щільності будови і низька загальна шпаруватість власне зумовлює незадовільну водопроникність, сприяючи інтенсифікації площинного змиву.

Ґрунти Сокальського пасма відносяться до низькоґумусних, вміст ґумусу в орному шарі нееродованих відмін коливається від 2,1 до 3,4 % (табл. 2). Запаси ґумусу в товщі 0–30 см становлять 89,6–159,6 т/га. Ерозійна деградація призвела до зменшення вмісту ґумусу і його запасів. Зокрема, ерозійні втрати ґумусу в сірих лісових ґрунтах становлять в середньому 10,4–46,8 % від еталону (вмісту ґумусу у незмитих ґрунтах), темно-сірих лісових – 26,6–59,9 %, чорноземах опідзолених – 17,9–50,1 %, чорноземах неглибоких малоґумусних – 19,7–60 %. Відповідно до прийнятих в Україні нормативів, ґрунти Сокальського пасма зазнали дегуміфікації через прояви процесів водної ерозії високого і надто високого (кризового) рівня. В еродованих ґрунтах зменшилися і запаси ґумусу (див. табл. 2). Особливо значними є втрати ґумусу в чорноземах, які найінтенсивніше використовуються в землеробстві.

Таблиця 1 – Фізичні і водно-фізичні властивості ґрунтів Сокальського пасма

Назва ґрунту	Щільність будови, г/см ³	Загальна шпаруватість, %	Вміст агрономічно-цінних агрегатів, 0,25-10 мм, %	Механічна міцність агрегатів, г/см ³	Водопроникність, мм/год.
Сірі лісові	1,42	47,5	24,48–58,31	206–350	3–22
Сірі лісові слабозмиті	1,44	47,3	20,66–45,21	104–126	4–20
Сірі лісові середньозмиті	1,46	46,9	16,90–51,71	203–245	5–53
Сірі лісові сильнозмиті	1,50	44,2	13,64–50,17	173–242	3–69
Темно-сірі опідзолені	1,43	47,4	28,88–55,01	88–126	3–33
Темно-сірі опідзолені слабозмиті	1,42	46,5	13,82–44,81	50–380	13–40
Темно-сірі опідзолені середньозмиті	1,41	49,0	19,11–45,47	219–374	10–95
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті	1,44	47,5	22,07–57,68	88–262	3–110
Чорноземи опідзолені	1,44	44,7	20,58–30,48	203–218	29
Чорноземи опідзолені слабозмиті	1,43	45,6	34,96–40,80	188–279	25
Чорноземи опідзолені середньозмиті	1,40	47,0	36,21–57,02	185–244	18
Чорноземи опідзолені сильнозмиті	1,34	49,3	29,59–36,20	122–210	31
Чорноземи неглибокі мало-гумусні	1,39	48,7	27,872–49,87	398–587	10
Чорноземи неглибокі мало-гумусні слабозмиті	1,46	44,5	20,22–37,98	37–104	13
Чорноземи неглибокі мало-гумусні середньозмиті	1,39	48,0	14,78–53,21	162–246	9
Чорноземи неглибокі мало-гумусні сильнозмиті	1,41	46,5	33,39–36,66	140–166	8

Середні ерозійні втрати гумусу в еродованих сірих лісових ґрунтах становлять 14,8–42,9 т/га, темно-сірих опідзолених – 27,8–68,2 т/га, чорноземах опідзолених – 25,7–72,6 т/га, чорноземах неглибоких малогумусних – від 34,1 до 98,2 т/га (див. табл. 2).

Таблиця 2 – Вміст та ерозійні втрати гумусу в ґрунтах Сокальського пасма

Назва ґрунту	Вміст гумусу, %	Запаси гумусу в товщі 0–30 см	Ерозійні втрати гумусу	
			% від еталону	т/га
Сірі лісові	2,1	89,6	–	–
Сірі лісові слабозмиті	1,5	68,8	10,4	14,8
Сірі лісові середньозмиті	1,2	53,3	25,6	29,7
Сірі лісові сильнозмиті	1,0	28,9	46,8	42,9
Темно-сірі опідзолені	2,6	116,9	–	–
Темно-сірі опідзолені слабозмиті	1,8	73,3	26,6	27,8
Темно-сірі опідзолені середньозмиті	1,5	62,1	36,2	50,6
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті	1,3	36,7	59,9	68,2
Чорноземи опідзолені	3,0	128,9	–	–
Чорноземи опідзолені слабозмиті	2,5	108,7	17,9	25,7
Чорноземи опідзолені середньозмиті	2,1	90,7	37,8	56,5
Чорноземи опідзолені сильнозмиті	1,4	48,8	50,1	72,6
Чорноземи неглибокі мало гумусні	3,4	159,6	–	–
Чорноземи неглибокі мало гумусні слабозмиті	2,4	107,6	19,7	34,1
Чорноземи неглибокі мало гумусні середньозмиті	1,7	67,6	40,0	75,9
Чорноземи неглибокі мало гумусні сильнозмиті	1,1	38,1	61,0	98,2

Деградація ґрунтів Сокальського пасма має антропогенні причини, які підсилюються природними чинниками. Локалізація і мінімізація деградаційних процесів залишається однією з головних проблем ведення землеробства в регіоні і охорони ґрунтів. На території Сокальського пасма зосереджено найбільше на Львівщині виробництво цукрових буряків, зернових культур, ріпаку тощо. Антропогенне навантаження на ґрунти і надалі зростатиме, а отже, існує загроза подальшої активізації деградаційних процесів. Тому, з метою збереження ґрунтів, окрім традиційних ґрунтоохоронних заходів (протиерозійні і контурно-меліоративні систем землеробства, консервація деградованих земель тощо), необхідно запроваджувати нові, найсучасніші, науково обґрунтовані системи використання ґрунтів, які базувалися б, з однієї сторони на отриманні рентабельної продукції, з іншої – на охороні і збереженні ґрунтів.

До слова, окремі, найдалекоглядніші, великі оператори сільськогосподарського виробництва розуміють актуальність ґрунтознавчої і аграрної науки щодо оцінки сучасного стану і охорони ґрунтів. Зокрема, агрофірма «Західний Буг», яка інтенсивно працює на теренах Сокальського пасма, створила сучасну акредитовану агрохімічну лабораторію, що дозволило

не лише суттєво підвищити продуктивність рослинництва, але й запроваджувати ґрунтоощадні технології і заходи з охорони ґрунтів.

Що ж стосується великомасштабних суцільних ґрунтових обстежень, то відповідно до нормативних вимог вони повинні виконуватись за бюджетні кошти на замовлення органів влади. По-перше, вони повинні охопити землі різних форм власності, по-друге, мають бути позбавлені будь-якої кон'юнктурності.

Важливою умовою забезпечення інтересів землевласників (особливо з числа громадян – власників земельних паїв) є їхня обізнаність та поінформованість щодо стану ґрунтів, а також їхніх прав і обов'язків стосовно них. З огляду на це актуальним є створення науково-методичних консультаційних регіональних центрів з питань використання і охорони ґрунтів для громадян та інших землевласників і землекористувачів. Діяльність таких центрів мала б поєднувати засади бюджетної підтримки та самоокупності. При цьому друге з часом (після завершення інституційного етапу) повинне повністю замінити перше.

Окремо слід сказати про необхідність бюджетної підтримки ґрунтоохоронних заходів в діяльності дрібно- і середньотоварних виробників, зокрема, фермерських господарств. Підтримуючи їх, можна не лише сприяти дотриманню режиму сталого ґрунтокористування, але й оптимізації структури суб'єктів сільськогосподарського виробництва, а отже, забезпечення охорони ґрунтів.

УДК 631.452:631.816.2 (477.74)

АГРОХІМІЧНИЙ СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБРІВ

В.Ф. Голубченко, к.с.-г.н., Е.В. Куліджанов, к.с.-г.н.

Одеська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: odessa_cgp@i.ua

Вступ. Під час агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення виявляються особливості родючості ґрунтів, зокрема вміст і баланс органічної речовини і основних елементів живлення рослин, агрофізичні і фізико-хімічні властивості.

Сучасний стан ґрунтів характеризується зниженням біологічної активності за рахунок пригнічення бактеріальної мікрофлори агресивним хімічним середовищем [1], а також ущільненням ґрунтів великоваговою сільськогосподарською технікою і автомобілями. Мінеральні добрива і пестициди за дослідженнями [2, 3] пригнічують розвиток азотфіксуючих, бульбочкових, фосформобілізуючих бактерій і грибів. Заробка в ґрунт соломі і побічної продукції інших культур, як і внесення органічних або органо-мінеральних добрив збагачує їх органічною речовиною, підвищує активність ґрунтової мікрофлори, що позитивно впливає на фізико-хімічні і водно-фізичні властивості чорноземів і засвоєння рослинами основних поживних речовин та

мікроелементів [4]. Встановлено також, що на ґрунтах з лужною реакцією фосфор добрив вступає в реакцію з кальцієм і магнієм, утворюючи важкорозчинні сполуки. На лужних ґрунтах знижується доступність рослинам мікроелементів. Біопрепарати і органо-мінеральні добрива, внесені в ґрунти, стимулюють активність мікроорганізмів, сприяють кращому споживанню рослинами макро- і мікроелементів, про що свідчать наші дослідження [5].

Разом з тим залишається недостатньо вивченим вплив на родючість ґрунтів і рослин мікродоз мінеральних та органічних добрив і стимуляторів росту рослин.

Матеріал та методика досліджень. Відбір зразків ґрунту та їх аналіз виконувались відповідно до нормативних документів [6,7] і планів обстеження земель сільськогосподарського призначення. Виробничий дослід проводився згідно з прийнятою методикою [8].

Результати досліджень. За реакцією ґрунтового розчину 64,1 % ґрунтів Одеської області відносяться до слаболужних. На таких ґрунтах знижується доступність рослинам неорганічних солей мікроелементів: цинку, міді, кобальту, бору, заліза, (за виключенням молібдену), незважаючи на переважно високу забезпеченість ними ґрунтів (табл. 1), яка становить в межах від 68,4 % міддю, до 91,8 % кобальтом і 94,5 % марганцем. Лише забезпеченість ґрунтів цинком низька і дуже низька на 97,3 % від обстеженої площі. Як правило, чорноземи південні гірше забезпечені мікроелементами, ніж чорноземи звичайні і чорноземи типові та реградовані.

Винос поживних речовин з врожаєм у середньому за 2003–2013 роки склав 109,6 кг/га, а надходження в ґрунти з мінеральними добривами 34 кг/га. Не відшкодовані втрати поживних речовин з кожного гектара посівної площі залежно від урожайності сільськогосподарських культур у середньому становили: азоту 8,1–28,2 кг, фосфору 10,2–20,2, калію 21,2–70,8 кг. По культурах найбільші втрати відзначені під зерновими – 36,8–99,8 кг поживних речовин, соняшником – 50,9–208,7 кг, ріпаком – 47,9–150,4 кг/га.

З метою економії мінеральних добрив і підвищення їх ефективності рекомендується застосовувати стрічковий спосіб внесення [9]. Зменшення контакту добрив з ґрунтом підвищує коефіцієнт використання фосфорних добрив на 5–10, азотних і калійних на 10–15%. Для цього рекомендується під час сівби вносити нітроамофоску стрічками збоку або на 2–3 см глибше насіння, а основне чи передпосівне добриво – впоперек наступного посіву.

Важко переоцінити роль в ґрунтах органічної речовини. Добре забезпечені гумусом ґрунти мають високу біологічну активність, гарні водно-фізичні та фізико-хімічні властивості, які сприяють підвищенню ефективності мінеральних добрив. Вирішальну роль у збереженні і накопиченні вмісту гумусу відіграють органічні або органо-мінеральні добрива. Внесення лише мінеральних добрив пригнічує діяльність мікроорганізмів і негативно впливає на гумус. Ґрунти Одеської області щорічно втрачають 0,3–0,66 т/га гумусу

(рис.1). Втрати в північних районах становлять 0,8–1,3, у центральних – 0,1–1,2, у південних – 0,04–0,4 т/га.

Таблиця 1 – Забезпеченість ґрунтів області мікроелементами у 2006–2012 роках

Назва зони	Забезпеченість					
	низька і дуже низька		середня і підвищена		висока і дуже висока	
	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
Мідь						
Північна	34,0	10,7	36,3	11,4	247,1	77,9
Центральна	81,2	14,2	72,2	12,6	420,3	73,2
Південна	121,3	21,6	113,5	20,3	325,4	58,1
По області	236,5	16,3	222,0	15,3	992,8	68,4
Цинк						
Північна	313,2	98,6	3,4	1,1	0,8	0,3
Центральна	559,7	97,6	10,9	1,9	3,1	0,5
Південна	538,6	96,1	17,1	3,0	4,5	0,9
По області	1411,5	97,3	31,4	2,1	8,4	0,6
Марганець						
Північна	0,3	0,1	14,1	4,4	303,0	95,6
Центральна	0,3	0,1	15,56	2,7	557,84	97,2
Південна	3,2	0,6	46,39	8,3	510,61	91,1
По області	3,8	0,3	76,05	5,2	1371,45	94,5
Кобальт						
Північна	11,9	3,8	10,5	3,3	295	92,9
Центральна	25,9	4,5	31,9	5,6	515,9	89,9
Південна	35,2	6,3	38,3	6,8	486,7	86,9
По області	73,0	2,6	80,7	5,6	1297,6	91,8

Бездефіцитного балансу органічної речовини можна досягти за рахунок внесення соломи та інших рослинних решток на фоні компенсуючої дози азоту в кількості 7–10 кг/т. З кожною тонною соломи зернових культур в ґрунт надходить усереднено, кілограм на гектар: органічної речовини 800, азоту 3,5–5,5, фосфору 0,8–1,8, калію 5,5–13,0, кадмію 2,1–9,0, магнію 0,5–1,8, мікроелементів (г/га) бору – 6, міді – 3, марганцю – 29, молібдену – 0,4, цинку – 40, кобальту – 0,1.

Пожвавленню біологічних процесів у ґрунтах деякою мірою сприяють мікродози органо-мінеральних добрив, ростстимулюючих речовин та біопрепаратів. Польові і лабораторні дослідження свідчать, що використання таких препаратів може зменшити негативні явища у живленні рослин макро- та мікроелементами (табл. 2).

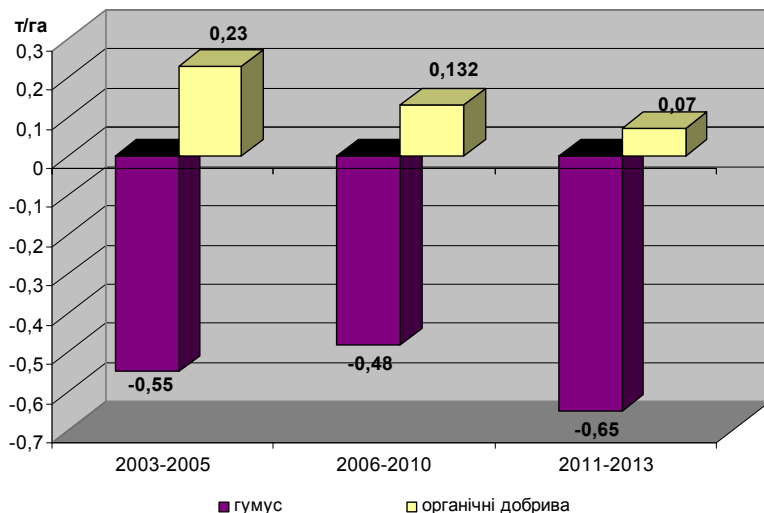


Рисунок 1 – Динаміка внесення органічних добрив і втрат гумусу.

Таблиця 2 – Вміст поживних макро- і мікроелементів у рослинах озимої пшениці у фазі колосіння

Варіант	Макроелементи, %			Мікроелементи, мг/кг			
	N	P	K	Mn	Zn	Cu	Co
Без добрив (контроль)	1,64	0,085	1,31	11,3	11,9	1,01	0,39
Мочевин К	1,92	0,12	1,45	14,9	17,7	1,78	0,39
Біокомплекс	1,83	0,12	1,28	18,5	12,1	1,51	0,60

Засвоєння рослинами поживних елементів підвищилось: азоту на 11,6–17,1 %, фосфору – на 41,2, калію на варіанті з препаратом мочевин К на 11,1%, марганцю на 31,8–63,7, цинку– на 1,6–48,7, міді – на 49,5–76,2, кобальту на варіанті з препаратом Біокомплекс – на 53,8 %.

Урожайність зерна озимої пшениці зростає на 0,23–0,24 т/га, за врожаю на контролі – 3,66 т/га, поліпшилась його якість: вміст білка зріс на 0,55–0,63 %, клейковини на 1,7–2,3%, склоподібності на 5,5–11 %, натури зерна на 1,7–2,4 г/л.

Висновок. На слаболужних ґрунтах Одеської області знижується доступність рослинам макро- і мікроелементів як з ґрунтів, так і з мінеральних добрив. Ґрунти щорічно втрачають 39,5–119,2 кг поживних речовин і 0,3–0,6 т/га органічної речовини. Внесення органічних або органо-мінеральних добрив поліпшує умови живлення рослин озимої пшениці та якість зерна і підвищує ефективність мінеральних добрив.

Література

1. Тараріко Ю.О. Вплив систематичного застосування органічних і мінеральних добрив на біологічні процеси та гумусний стан чорнозему типового / Ю.О. Тараріко, Л.Д. Глушенко// Вісник аграрної науки. – 2002. – №11. – С. 18–20.
2. Вага В.І. Динаміка чисельності азотобактера в агрофітоценозі пшениці озимої за різних систем удобрення / В.І. Вага// Агроекологічний журнал. – 2013. – №1. – С. 61–64.
3. Биологические основы плодородия почвы / О.А. Берестецкий, Ю.М. Возняковская, Л.М. Доросинский и др. // ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1984. – 287 с.
4. Сайко В.Ф. Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. / В.Ф. Сайко// Вісник аграрної науки. – 2002. – №11. – С. 5–8.
5. Голубченко В.Ф. Поліпшення умов живлення рослин озимої пшениці на чорноземах південних Одеської області шляхом використання біопрепаратів. / В.Ф. Голубченко, Е.В. Куліджанов, Г.А. Капустіна// Вісник аграрної науки Південного регіону. Вип.12–13. Одеса, 2012. – С. 23–26.
6. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. Керівний нормативний документ / За ред. О.О. Созінова, Б.С. Прістера. – К., 1994. – 162 с.
7. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Керівний нормативний документ. / За ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка. – К., 2013. – 104 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
9. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / За ред. Б.С. Носка. – К.: Аграрна наука, 1999. – 109 с.

УДК 631.8:631.452

ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ЯК ЗАПОРУКА ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ КИСЛИХ ҐРУНТІВ

*В.Н. Гуменюк, Г.В. Вівчаренко, Л.О. Лінник, Н.Ф. Поєнко
Житомирська філія ДУ «Держґрунтохорона»
E-mail: soils@ukrpost.ua*

Сучасний стан та розвиток сільського господарства потребує удосконалення системи удобрення в напрямі енергозбереження, пошуку альтернативних підходів до забезпечення стійкості та сталості агроєкосистем. Далеко не завжди збільшення кількості внесених добрив супроводжувалось адекватним підвищенням урожайності сільськогосподарських культур. Сільськогосподарське виробництво характеризується послідовним посиленням антропогенного тиску на ґрунтовий покрив, що пов'язано не тільки з підвищенням рівня використання земельних ресурсів, але й зі зростанням

деградаційних процесів. Відсутність комплексності у використанні та охороні земель зумовило те, що 43,2% площі земель з осушувальною мережею мають підвищену кислотність. Це призводить до порушення екологічної стійкості агроценозів та зниження продуктивності сільськогосподарського виробництва. Ці проблеми тісно переплітаються з прийнятими в червні 2003 року законами України «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням та охороною земель».

Разом з тим слід зазначити, що в умовах дефіциту ресурсів і переходу на ринкові засади господарювання, проведення заходів з хімічної меліорації кислих ґрунтів мають бути економічно і екологічно обґрунтовані з високим коефіцієнтом енергетичної ефективності використання меліорантів.

Водночас, науковими дослідженнями і виробничою практикою доведено, що відновлення деградованих ґрунтів обходиться набагато дорожче, ніж попередження їх деградації профілактичними (агротехнічними, агрохімічними тощо) заходами.

Житомирська область розташована у північно-західній частині України. Територія області по природно-кліматичних умовах розташована у двох зонах – Поліській та Лісостеповій. Основна частина (більше 80 % території) знаходиться в зоні Полісся. Тут переважають дерново-підзолисті ґрунти. Вони характеризуються низьким вмістом елементів живлення та кислою реакцією ґрунтового розчину, що впливає на їх родючість. Зазначені ґрунти бідні на кальцій, фосфор, азот та інші поживні речовини. Ґрунтово-кліматичні умови сприяють значній низхідній міграції кальцію та магнію з орного шару в нижче розташовані горизонти ґрунтів. За даними вчених Волинського інституту агропромислового виробництва, в середньому, щороку з 0–40 см шару дерново-підзолистих супіщаних середньокислих ґрунтів вимивається до 230 кг/га вуглекислого кальцію та до 30 кг/га окису магнію. Наслідком такої багаторічної міграції є підвищена кислотність переважної більшості ґрунтів області. Водночас вони містять багато алюмінію, марганцю та заліза, висока концентрація рухомих форм яких токсична для рослин.

Відсутність дієвих заходів з охорони ґрунтів загострили проблему кислотності, що стала одним з головних лімітуючих факторів рівня урожайності ряду сільськогосподарських культур. Вапнування кислих ґрунтів сприяє збільшенню вмісту у них гумінових кислот, розширює співвідношення ГК : ФК, не тільки зумовлює збільшення азотфіксуючої здатності мікрофлори, а й підвищує нітрифікаційну здатність ґрунту, зменшує газоподібні втрати азоту. Вапнування поліпшує фосфатне живлення рослин за рахунок перетворення фосфатів заліза та алюмінію на більш рухомі сполуки, збільшує поглинальну здатність кореневої системи, зменшує антагонізм між фосфором і алюмінієм.

За даними останнього туру паспортизації земель сільськогосподарського призначення, в області кислі ґрунти (з $pH_{\text{сол}} < 5,6$) займають 445 тис. га, або це 38,2 % обстежених сільськогосподарських угідь. В структурі кислих ґрунтів сільськогосподарських угідь найбільша їх кількість припадає на слабо-кислі ґрунти – 251,2 тис. га, або 21,6 % обстежених земель, сильно кислу реакцію

набули ґрунти на площі – 39,3 тис. га (3,4 %), середньокислі – 154,7 тис. га (13,3 %). Крім того, в області нараховується 302,5 тис. га, або це 26 %, ґрунтів сільськогосподарських угідь близьких до нейтральних, на яких при вирощуванні більшості культур, особливо в лісостеповій зоні, необхідно проводити вапнування. Ґрунти з нейтральною реакцією займають 417,9 тис. га (35,9 %) обстежених угідь. Порівняно з попереднім періодом агрохімічного обстеження площі ґрунтів з кислою реакцією в сільськогосподарських угіддях збільшились на 57,6 тис. га. Одночасно з цим на 7,5 тис. га зменшились площі ґрунтів з нейтральною реакцією ґрунтового середовища.

В адміністративних районах зони Полісся кислі ґрунти сільськогосподарських угідь займають від 23,9 до 60,7 % обстежених земель. Найвищий відсоток таких земель в Олевському районі – 65,3 %, Коростенському – 58,8 %, Червоноармійському – 56 %, Овруцькому – 54,9 % районах. Порівняно з попереднім періодом обстежень площі кислих ґрунтів збільшились на 16,8 тис. га у Брусилівському районі, на 16,8 тис. га у Черняхівському та на 6,7 тис. га в Коростишівському районах.

У районах зони Лісостепу кислі ґрунти займають від 13,8 до 33,2 % обстежених земель. Найвищий відсоток площ кислих ґрунтів в цій зоні знаходиться у Попільнянському, Чуднівському та Романівському районах – відповідно 32,8 %, 32,5 % і 33 % обстежених сільськогосподарських угідь.

Аналіз середньозважених показників кислотності показує, що порівняно з попереднім періодом обстежень його величина в більшості районів зменшилась на 0,1–0,2 одиниці і в середньому по області становить 5,8 одиниці $\text{pH}_{\text{сол}}$. Найнижчий середньозважений показник ґрунтової кислотності відмічено в сільськогосподарських угіддях Поліських районів: Олевського, Коростенського, Лугинського і Червоноармійського, де він становить 5,3–5,5 одиниці pH .

Явище підкислення ґрунтів має прихований і в багатьох випадках вторинний характер. Спочатку відбувається процес декальцинації, а значно пізніше, відмічається підкислення ґрунтів.

Потреба ґрунтів у вапнуванні визначається комплексом показників: ступенем та величиною кислотності ґрунту, ступенем насиченості його основами, гранулометричним складом, вмістом органічної речовини, а також відношенням культур сівозміни до реакції середовища. Обсяг кислих ґрунтів в області, що потребують обов'язкового вапнування, становить 445 тис. га. Крім того, враховуючи, що сильнокислі і середньокислі ґрунти потребують додаткового вапнування, а близькі до нейтральних, в зоні Полісся, та нейтральні (pH 6,1–6,5) в зоні Лісостепу – підтримуючого, в області підлягають вапнуванню 812,3 тис. га, або в середньому 160–165 тис. га на рік. Наявність такої кількості кислих ґрунтів в області призводить до того, що господарства щороку, по розрахункових даних, недоотримують близько 60 тис. тонн продукції основних сільськогосподарських культур в перерахунку на зерно. Середньорічні потреби вапнякових матеріалів складають близько 700 тис. тонн.

Цю проблему можна вирішувати за рахунок власних сировинних ресурсів. Так, в області на території Лугинського району, з 1994 року ввійшло в дію Білорівницьке родовище вапнякових матеріалів, запаси вапняків на якому становлять близько 60 млн. тонн. За розрахунками цього обсягу вапнякових матеріалів для потреб області вистачить майже на 90 років. З цього родовища на потреби вапнування вже видобуто більше як 500 тис. тонн вапнякових матеріалів. Нині на складах ПАТ «Житимирагрохім» знаходиться близько 50 тис. тонн готової продукції.

Для виконання робіт з хімічної меліорації в області створені механізовані ланки у Володарсько-Волинському, Червоноармійському, Лугинському районах.

Окупність однієї гривні витрат на вапнування, з врахуванням післядії, становить 3–4 гривні. Однак, останніми роками в області обсяги вапнування кислих ґрунтів різко скоротилися. При потребі вапнування 160–165 тис. га щорічно, в 1996–2000 роках фактично, в середньому за рік, було провапновано лише 9,4 тис. га, в 2001–2005 роках – 5,2 тис. га, а в 2006–2010 роках – на рівні 7,4 тис. га, у 2011 році – 3,4 тис. га, у 2012 – 3,7 тис. га, у 2013 році – 2 тис. га.

Тому одним із нагальних завдань сьогодення є розробка зональної системи удобрення та хімічної меліорації ґрунтів в зоні Полісся з урахуванням комплексу показників: ступеня та величини кислотності ґрунту, ступеня насиченості його основами, вмісту органічної речовини, а також відношенням культур сівозміни до реакції ґрунтового середовища.

УДК 631.452:631.62

ПРОБЛЕМИ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ОСУШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ГУМІДНОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Л.В. Дацько, к.с.-г.н., С.С. Коломісць к.с.-г.н.

Інститут водних проблем і меліорації НААН

Email: datsko05@mail.ru, kss2006@ukr.net

Площа осушуваних земель в Україні становить 3,3 млн. га, з яких 814 тис. га – органогенні ґрунти. У багатьох областях частка осушуваних земель у загальній площі сільськогосподарських угідь сягає значної величини: Львівській – 96 %, Рівненській – 41,7 %, Закарпатській – 40,5 %, Волинській – 33 %, Івано-Франківській – 30,9 %, що надає великої ваги завданню відновлення ефективного використання осушуваних земель.

За радянських часів, коли відбувалось масштабне будівництво осушуваних меліоративних систем у 60–80-х роках минулого сторіччя, ці землі відігравали важливу соціальну функцію щодо підвищення зайнятості населення в гумідній зоні та збільшення посівних площ і валового збору рослинницької продукції. У той час держава брала на себе витрати щодо проектування, будівництва і експлуатації меліоративних систем. Для цього був створений потужний водогосподарсько-меліоративний комплекс, до якого входили

будівельні та територіальні експлуатаційні організації, а також служби гідрогеолого-меліоративного контролю.

У сучасних умовах проведення земельної реформи та реформування функцій водогосподарського комплексу України витрати на підвищене ресурсне забезпечення осушуваного меліоративного землеробства (проведення хімічної меліорації, агромеліоративних заходів) та експлуатаційні витрати на забезпечення меліоративних режимів (ремонт, контроль, обслуговування внутрішньогосподарської меліоративної мережі тощо) лягають на собівартість рослинницької продукції, вирощеної на осушуваних землях, що робить її не конкурентоспроможною на зовнішніх ринках з низькою економічною ефективністю або навіть із збитковістю. Така ситуація складається, головним чином, через низьку продуктивність осушуваних земель в умовах екстенсивного землеробства на розпайованих осушуваних землях.

Нині назріла необхідність, не тільки наукового, але й суспільного, осмислення проблем еволюції осушуваних земель, що знаходяться у сільськогосподарському використанні, їх трансформації і встановлення причин та наслідків подальших можливих деградацій з метою ефективного управління їхньою родючістю. Зокрема, науковцями Інституту водних проблем і меліорації НААН встановлено, що природний потенціал накопичення сухої маси на осушуваних землях у 8-пільній сівозміні в середньому складає 4,5 тонн корм. од./га, за оптимізації водно-повітряного режиму він збільшується на 40 %, а за оптимізації поживного і водно-повітряного режиму – в 2,5 раза [1, 2].

Аналіз комплексних досліджень структури сільськогосподарського використання, продуктивності та еволюційних змін агрофізичних і агрохімічних властивостей осушуваних ґрунтів, дренажних і ґрунтових вод на території 5 типових меліоративних систем, розташованих у зоні Прикарпаття та Західного Лісостепу у межах Івано-Франківської області, протягом 1990-2012 років дозволив зробити певні висновки, які можуть бути розповсюджені на інші осушувані мінеральні ґрунти України:

зниження інтенсивності сільськогосподарського використання осушуваних земель та ефективності регулювання їх водного режиму призводить до порівняно швидких негативних еволюційних змін їх властивостей при загальному зниженні продуктивності сільськогосподарських культур;

відбувається активізація зональних елементарних ґрунтових процесів (опідзолення, оглеєння тощо), що спрямовані до відновлення домеліоративних режимів ґрунтоутворення;

для відтворення високої родючості осушуваних земель необхідно розробляти і впроваджувати зонально-диференційовані системи їх окультурення, що системно протистоятимуть цим зональним елементарним ґрунтовим процесам. До складу систем окультурення входять агротехнічні заходи (підбір культур і сівозмін, системи обробітків і удобрення тощо), агромеліоративні (глибоке розпушування, кротування, щілювання, організація поверхневого стоку), хімічна меліорація (вапнування, гіпсування, внесення

штучних фіксаторів структури тощо), оперативне двобічне регулювання водного режиму ґрунтового профілю і поверхневого стоку, а також надійна система контролю, що відіграє роль зворотного зв'язку у оцінюванні ефективності заходів системи окультурення, розробляють чіткий алгоритм та періодичність застосування цих заходів, що складають систему окультурення;

зміна умов ґрунтоутворення на осушуваних землях суттєво впливає на якість дренажних і ґрунтових вод: за осушення та ефективного регулювання водного режиму відбувається збільшення мінералізації та «аридизація» гідрохімічного складу підземних вод [3], а за зниження інтенсивності сільськогосподарського використання та ефективного регулювання водного режиму відбувається відновлення зонального гідрохімічного типу (зазвичай гідрокарбонатно-кальцієвого) ґрунтових і поверхневих вод, що дозволяє використовувати цю закономірність як інтегральний критерій перебігу ґрунтових процесів в осушуваних ґрунтах та інтенсивності ведення сільського господарства на осушуваних землях;

систему моніторингу еколого-меліоративного стану осушуваних земель необхідно доповнити методами оцінки перебігу ґрунтових процесів, до яких можна віднести: 1) інтегральний метод оперативного контролю цих процесів за динамікою гідрохімічного складу дренажних, ґрунтових і поверхневих вод; 2) лабораторний метод оцінки процесів ґрунтоутворення у будь-якій точці меліоративної системи за дослідженнями зразків ґрунту непорушеної структури та закономірностями профільної мінливості структури порового простору ґрунту, що інтегрально відбиває ступінь розвитку структурної макропористості у кореновому шарі осушуваного ґрунту залежно від лімітуючого впливу рівнів ґрунтових вод, наявності цементуючих мінеральних і органомінеральних сполук, мікробіологічних процесів тощо, а також розробляти нові методи такого контролю, у т.ч. дистанційні.

Кінцевою метою осушуваних меліорацій є створення ґрунтових режимів, що забезпечують відтворення, і бажано розширене відтворення, родючості осушуваних ґрунтів, а для цього пріоритетним напрямом їх контролю і моніторингу повинні стати методи інтегральної оцінки перебігу ґрунтових процесів, що відігравали б роль зворотного зв'язку в системі окультурення цих ґрунтів.

Враховуючи високу еволюційну пластичність осушуваних ґрунтів в системі їх окультурювання, визначено 3 етапи: освоєні осушувані ґрунти – окультурені – культурні (культосоли (*cultosols*) – за європейською класифікацією). Саме створення культурних високородючих осушуваних ґрунтів є завданням меліоративного землеробства гумідної зони, що забезпечить економічну доцільність їх використання за мінімізації негативних екологічних наслідків.

Особливої уваги заслуговують осушувані торфові ґрунти, яких налічують в Україні близько 800 тис. га. Осушування торфових ґрунтів за радянських часів було екологічно не виваженим, що призвело до суттєвого порушення загальнобіосферних функцій гідроморфних ландшафтів, зокрема,

газорегуляторної функції. Біохімічний розклад органічної речовини осушуваного торфу призводить до суттєвих емісій парникових газів – діоксиду вуглецю, закису азоту та метану, що загрожує глобальній кліматичній системі Землі. На Україні щороку на осушуваних торфовищах втрачається 11–15 млн. тонн органічної речовини торфу з емісією до атмосфери 20,5–27,5 млн. тонн CO₂, на окислення органіки споживається 2,7–9,5 т/га кисню, при пожежах на осушених торфовищах також відмічено залпові викиди CO₂ у кількості 0,3–0,8 млн. тонн.

Відновлення болотного або напівболотного режиму на осушуваних та вироблених торфовищах перетворює їх з донатора парникових газів на споживача CO₂ та секвестрації вуглецю в розмірі 0,713–1,45 т/га в рік балансового депонування CO₂ та емісії до атмосфери 0,580–1,055 т/га кисню щороку. Враховуючи, що торфові ґрунти мають особливу цінність і вимагають охорони, необхідно визнати пріоритетним напрямом поступового виведення осушуваних торфовищ з інтенсивного сільськогосподарського використання та подальшу їх ренатуралізацію.

Інтенсивне використання осушуваних торфовищ, у т.ч. із застосуванням просапних агротехнологій, наприклад для вирощування овочевих культур, допускається у так званих каскадних меліоративних системах, де на частині полів створено болотний режим з відновленням торфонакопичення. Балансова врівноваженість газорегуляторних функцій гідроморфних ландшафтів у таких каскадних системах буде досягнута за співвідношень площ ділянок інтенсивного сільськогосподарського використання до ділянок торфонакопичення, як один до десяти (1:10), що зумовлено темпами накопичення і розкладу органічної речовини торфу. Інститут водних проблем і меліорації візьме участь у інженерному забезпеченні створення таких систем.

Загалом слід зауважити, що економічно доцільне та ефективне використання осушуваних ґрунтів можливе тільки за суттєвого підвищення їх родючості, яке може бути забезпечене лише шляхом розроблення і впровадження довготривалої системи окультурення та перетворення їх у високородючі культурні ґрунти – культосолі. Інститут водних проблем і меліорації НААН розробляє системи окультурення для конкретних господарств, що використовують осушувані землі, та здійснює авторський контроль і моніторинг їх проведення.

Ефективне і екологіобезпечне використання осушуваних торфових ґрунтів можливе тільки за умови припинення односпрямованого розкладу органічної речовини торфу заходами з відновлення торфонакопичення та збалансування вуглецевого циклу гідроморфних ландшафтів, а також відновлення їхніх загальнобіосферних функцій.

Література

1. Тараріко Ю.О. Формування біоенергетичних агроєкосистем в зоні Полісся України (Рекомендації). Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва Лівобережного Полісся / За ред. Ю.О. Тараріка, О.М. Берднікова. – К.: ДІА, 2012. – 248 с.

2. Тараріко Ю.О. Біоорганічні системи землеробства в зоні осушення (Рекомендації) / За ред. чл.-кор. Ю.О. Тараріка. – К.: ДІА, 2013. – 216 с.

3. Ромащенко М. Оцінка впливу осушуваних меліорацій в басейнах річок на якість їх водних ресурсів / М. Ромащенко, С. Коломієць, Н. Мозоль, Н. Овчиннікова // Водне господарство України. – К., 2012. – № 5. – С. 20–24.

УДК 895:631.58

**СУЧАСНІ АЛЬТЕРНАТИВИ ТРАДИЦІЙНИМ СИСТЕМАМ
ЗЕМЛЕРОБСТВА**

*С.Е. Дегодюк, к.с.-г.н., Е.Г. Дегодюк, д.с.-г.н., О.А. Літвінова, к.с.-г.н.,
В.В. Груша, к.б.н.*

*ННЦ «Інститут землеробства НААН»
Email: degodyuk@mail.ru*

Одному із авторів цих рядків (Е. Г. Дегодюк) 50 років тому довелось бути свідком і учасником широкої, але непродуманої і хаотичної ходи хімізації сільськогосподарського виробництва. Рішенням березневого пленуму ЦК КПРС в 1964 році почалось масове постачання в колгоспи і радгоспи мінеральних добрив на абсолютно непідготовлений ґрунт – відсутність спеціалістів, обладнаних приреєксових складів, навантажувально-розвантажувальних і транспортних засобів в центрах надходження добрив, складських приміщень безпосередньо в господарствах і потрібної техніки для внесення, призводило до прямих фізичних втрат заводських мінеральних туків до 50 % і більше. Лише на кінець 60-х років система накопичення, транспортування, зберігання мінеральних добрив почала набувати певних обрисів, але так до кінця по-справжньому і не була завершена. Проте, попри значну недолугість у проведенні широкої хімізації, її поява забезпечила розвиток агрохімічної науки і створення прикладної агрохімічної служби від області до району, а в окремих випадках – і до села. Нині структура агрохімічної служби збережена на обласному рівні, що свідчить про стійку методичну забезпеченість агрохімічною наукою країни саме цього напрямку. Однак, перехід суспільства на ринкові умови міняє не тільки стратегічні, а й тактичні підходи до застосування засобів хімізації у сучасному агропромисловому виробництві.

Якщо на кінець 90-х років ХХ ст. в господарствах України було внесено 279 млн. т органічних добрив, або по 168 кг/га діючої речовини НРК у мінеральних туках, то станом на 2012–2013 роки внесення мінеральних добрив скоротилось до 43 кг/га ріллі. За останні два десятиліття у землеробстві традиційно застосовують переважно азотні добрива за середнього співвідношення N:P:K як 1,0:0,3:0,2. Відсутність хімічних меліорацій земель з кислою реакцією ґрунтового розчину, одностороннє внесення переважно азотних туків є причиною декальцинації, що веде до дегуміфікації земель в обробітку. Ці процеси посилюються і за різкого скорочення внесення органічних добрив, яке зараз у 10–15 разів нижче порівняно з 80-ми роками

XX ст. Знищення поголів'я великої рогатої худоби в колективних господарствах на початку 90-х років XX ст. виключило застосування традиційних доз ґною у кількості 9 т на один га ріллі, а нині знизилось до 0,03 т/га [1]. На зміну прийшла здебільшого вимушена екстенсивна система землеробства, а науково-обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур замінено на монокультури, що мають комерційне значення – кукурудза, соняшник, ріпак та зернові. Із-за відсутності худоби з полів зовсім зникли багаторічні трави як фабрики «біологічного» азоту. Проте, завдяки високій буферності наших чорноземів країна продовжує збирати до 50 млн. т зернових культур за рік. Але це відбувається на фоні зниження вмісту гумусу, що супроводжується зростанням дефіциту азоту і зольних речовин, примушуючи аграрну науку і виробництво до пошуку шляхів стабілізації родючості земель.

Поступово, але неухильно відбувається рух у бік енерго- і ресурсоощадних технологій, що диктується жорсткими вимогами ринку. Згадаймо, як у 90-х роках минулого століття після жнив диміла земля України від спаленої на полях соломи. Економічна ефективність одного сірника перевищувала здоровий глузд збереження звітненого з вогнем гумусу і елементів живлення рослин. На 2012 рік згідно із статистичною звітністю удобрена площа соломою становила близько 5520 тис. га (34 % до посівної площі зернових культур), із неї з внесенням компенсаційної дози азоту – 1176 тис. га, або 21 % до удобреного соломою клину. Зазначена частка внесеної побічної продукції ще залишається досить низькою. Адже кількість внесеної соломи не перевищує 14 млн. т, тоді як за науковообґрунтованого підходу середній вихід побічної продукції у сприятливі літа може становити близько 100 млн. т, в екстремальні – до 65 млн. т, що у перерахунку на еквівалент підстилкового ґною може становити 150–200 млн. т щороку [2].

Надзвичайно повільно виробництвом освоюється ефективний резерв поповнення ґрунту біогенними елементами внаслідок впровадження сидерації. Встановлено, що вона можлива як у зонах достатнього, так і нестійкого зволоження [3]. Ефект залежить від вибору форм сидерації – основної в зайнятих парах і підсівної (універсальна форма сидерації), післяжнивної і післяжнивної її форм (для достатнього зволоження і на зрошуваних землях). Проте, площі під сидеральними культурами в 2012 році не перевищували в Україні 254 тис. га, або 0,82 % до площі ріллі, в т. ч. в Степу – 0,3 %, в Лісостепу – 1,4 і в Поліссі – 1 %. Спорадичність породжує безсистемність у застосуванні засобів хімізації (табл. 1).

Таблиця 1 – Удобрені площі і внесення добрив в основних ґрунтово-кліматичних зонах України, 2011–2012 роки

Зона	Площа ріллі, тис. га	Внесено на площу ріллі									
		мінеральні добрива			ґній		солома		сидерати		
		тис. га	%	кг/га	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	урожайність, т/га
Степ	15010	6285	41,8	28	605	4,1	2966	20	51	0,3	6,7
Лісостеп	10477	6535	62,4	63	214	2,0	1919	18	151	1,4	17,9
Полісся	5498	1772	32,2	39	84	1,5	636	12	53	1,0	12,1
По Україні	30986	14592	47,0	43	902	2,9	5520	18	255	0,8	12,3

І все ж таки незважаючи на це вже нині вимальовується система землеробства майбутнього. Згадаймо, що інтенсивна форма ведення господарства виникла не на голому місці, її елементи були розрізнені. І тільки системність застосування агрохімікатів забезпечила новий напрям її розвитку. Сучасний соціальний статус продиктував економічну і екологічну витратність інтенсивного землеробства, побудованої переважно на споживанні напівфабрикатів.

Нині настає епоха не тільки думаючих машин, а й думаючих людей, які дотримуються енерго- і ресурсоощадних технологій. Наш перспективний напрям – максимальне залучення в систему удобрення сільськогосподарських культур відновлюваних місцевих органічних ресурсів – соломи зернових, круп'яних і бобових культур, які не йдуть на корм худобі, стебел кукурудзи і сояшинику, які перекривають дефіцит в 1,6 млн. т діючої речовини азотних, фосфорних і калійних туків. До відновних ресурсів слід віднести впровадження культури сидерації. Перспективні площі під сидерати становлять близько 10 млн. га, де маса зелених добрив становитиме 200–250 млн. т, що еквівалентно 100 млн. т підстилкового гною.

Та незначна кількість підстилкового гною, що виробляється в Україні, і пташиний послід промислових птахофабрик в процесах біоконверсії перетворюються у високоліквідні, полікомпонентні органо-мінеральні біоактивні добрива (ОМБД), внесення яких у дозах 1–3 т/га адекватне застосуванню 30–40 т/га підстилкового гною на фоні помірних доз мінеральних добрив. Нове покоління ОМБД, розроблене відділом агрохімії ННЦ «Інститут землеробства НААН», вже пройшло апробацію в усіх ґрунтово-кліматичних зонах нашої держави. Внаслідок гуміфікації органічної речовини та утворення органо-мінеральних комплексонів, включені до їх складу мінеральні туки на 40 % ефективніші від еквівалентної їх дози у чистому вигляді. Введена до складу ОМБД специфічна біота врівноважує процеси деструкції і синтезу органічної речовини в ґрунті, всуціль порушених на наших полях [4].

Система відновлюваного землеробства включає в себе спектр «тонких» технологій у вигляді широкого набору біопрепаратів асоціативної, симбіотичної і захисної дії. Нове їх покоління застосовують у технологіях обробки насіння, а також для кореневих і позакореневих підживлень сільськогосподарських культур. Це забезпечує додаткове надходження

«біологічного» азоту до 40–60 кг/га, приріст врожаю – до 5–10 % порівняно з фоном без біопрепаратів. До високоефективних препаратів належать біостимулятори росту, що виготовлені на органічній основі, як приклад, можна навести препарати III покоління ДП МНТЦ «Агробіотех» зокрема Стимпо і Регоплан, що мають високу стимулюючу дію і сприяють підвищенню урожайності на 15–30 % [5].

За ведення господарства з максимальним залученням відновних біологічних ресурсів рекомендовану дозу мінеральних добрив під сільськогосподарські культури можна знижувати до 50 % з одержанням ефекту як і за інтенсивного застосування агрохімікатів. При цьому визначається інтегрований захист рослин від бур'янів, шкідників і хвороб з поступовим переходом на механічні і біологічні засоби. Зазначений арсенал з оптимізації мінерального живлення рослин у перспективі наблизитиме систему до органічного виробництва продукції рослинництва, яка є специфічним напрямом, і вимагає дотримання канонів щодо заборони застосування штучних туків і пестицидів.

Україна може стати одним із лідерів постачання на світовий ринок продукції, виробленої за принципом органічного виробництва. Проте цей елітарний напрям у землеробстві слід орієнтувати на площу, що не перевищує 4 % землекористувачів. Адже на сьогодні ціна обмежень в органічному землеробстві виливається у зниженні врожайності сільськогосподарських культур на 30–50 %. В той же час, робота відділу агрохімії ННЦ «ІЗ НААН» у плані оптимізації мінерального живлення рослин за органічного вирощування сільськогосподарських культур, дозволяє зробити далекосяжний висновок щодо компенсації нестачі азоту, який знаходиться завжди у мінімумі, а тим більше в органічному землеробстві, за рахунок гуматного підходу, побудованому на трансформації органічної речовини внаслідок біоконверсії і створення на її основі полікомпонентного органо-мінерального добрива. На жаль, відсутність фінансування гальмує науковий пошук у цьому напрямі. Українська модель оптимізації мінерального живлення рослин для органічного виробництва була б цілком слушною, адже систему удобрення для нього розроблено ще у 30-х роках минулого століття.

За появи небайдужих землекористувачів відділ агрохімії готовий співпрацювати на взаємовигідних засадах з питань виробництва нового покоління ОМБД, розроблення систем землеробства на відновлюваній основі для певного району і конкретного господарства.

Література

1. Дегодюк Е.Г. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е.Г. Дегодюк за ред.; В.Ф. Сайко, М.С. Корнійчук, О.О. Соколова, Л.І. Нікітаренко та ін. – К.: Урожай – 1992. – 318 с.
2. Сайко В.Ф. Рациональное використання і охорона земельних ресурсів / В.Ф. Сайко, П.І. Коваленко, Г.А. Мазур, Е.Г. Дегодюк, О.Г. Тараріко та ін. // Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. К.: Аграрна наука – 2010. – С. 106-272.

3. Дегодюк С.Е. Рациональне застосування органо-мінеральних біоактивних добрив у землеробстві (рекомендації) / Е.Г. Дегодюк за ред.; С.Е. Дегодюк, С.А. Бондар, О.А. Літвінова та ін. – К.: Аграрна наука – 2013. – 34 с.

4. Біостимулятори (регулятори росту) рослин. – ДП МНТЦ «Агробіотех», 2014. – 29 с.

5. Камінський В.Ф. Культура сидерації. Наукові основи ефективного застосування зелених добрив у господарствах різних форм власності / Е.Г. Дегодюк, С.Ю. Булигін за ред.; В.Ф. Камінський, Е.Г. Дегодюк, С.Е. Дегодюк, О.А. Літвінова та ін. – К.: Аграрна наука – 2013. – 79 с.

УДК 632.631. 52

ГУМУСОВИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМІВ ЛІВОБЕРЕЖНИХ РАЙОНІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ВІДТВОРЕННЯ ЇХНЬОЇ РОДУЧОСТІ

О.В. Демиденко¹ к.с.-г.н., Ю.І. Кривда²

¹Черкаська державна дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»

²Черкаська філія ДУ «Держзрунтохорона»

За даними Головного управління статистики по Черкаській області, до 1990 року на 1 га ріллі вносилося більше 150 кг д.р. мінеральних та більше 10 т/га органічних добрив у вигляді повноцінного ґною. Через 20 років мінеральних добрив вноситься в 2,5 рази менше: – 65 кг/га, а внесення органічних добрив знизилося у 10 разів, а в 2013 році – 107 кг/га. За цей період вміст гумусу в ґрунтах Черкаської області за зменшився на 0,11 %: щорічна втрата гумусу становить – 0,006 %, або 0,2 т/га. В період інтенсивної хімізації землеробства області (1965–1990 роки) відбувався процес деґуміфікації земель сільськогосподарського призначення: вміст гумусу за цей період знизився з 3,29 % до 3,22 %, а це – 0,07 %, або близько 0,004 % на рік. Агрохімічне обстеження земель сільськогосподарського призначення за середньозваженим вмістом гумусу впродовж 5 турів показало, що відбувається інтенсивна деґуміфікація за рахунок зниження відсотка площ (майже в 2 рази) з високим вмістом гумусу та зростанням відсотка площ з середнім вмістом майже на 7 % (табл. 1).

Зниження вмісту гумусу становило – 0,15 %, а в розрізі районів: в Драбівському до 3,82 % (-0,54 %); Чорнобаївському – до 3,45 % (-0,20–0,24 %); Золотоніському – до 2,94 % (-0,64 %). В Золотоніському районі за 5 турів обстеження відсоток площ з середнім вмістом гумусу зріс на 195 %, а вміст гумусу знизився в 1,25 рази відносно максимальних значень в 6 турів обстеження. Аналогічну залежність виявлено в Драбівському районі. За період агрохімічного обстеження відсоток площ з низьким вмістом гумусу в Золотоніському районі знизився на 0,34 %, по Черкаській області – на 0,14 %.

За даними останнього туру обстеження (2008–2013 роки), вміст гумусу в Драбівському районі – 3,83 %, Чорнобаєвському – 3,23 %, Золотоніському – 2,97 %, а по Черкаській області – 3,04 %.

За статистичними даними в 2012 році проведено розрахунок балансу гумусу: в середньому по області баланс органічної речовини був позитивний (+0,95 кг/га), а по районах лівобережної частини області – 0,73–0,85 кг/га. Посівні площі зернових культур (включаючи кукурудзу) дали можливість отримати позитивний баланс за рахунок великої кількості рослинної маси побічної продукції та внесеного ґною (1,2 т/га). В 2012 році вміст гумусу в ґрунтах області становив 3,04 %, а щорічне зменшення вмісту гумусу на 0,04–0,06 % свідчить, що в сучасних умовах мінералізація органічної речовини, залишеної на полі (солома, бадилля кукурудзи тощо) проходить інтенсивніше, а утворені поживні елементи використовуються на формування урожаю при нижчих коефіцієнтах гуміфікації та меншому утворенні гумусу.

Першочерговим в сучасних умовах господарювання є проблема забезпечення бездефіцитного балансу органічної речовини в ґрунті в умовах відсутності тваринництва. Використання нетоварної частки врожаю для відтворення родючості ґрунтів, яка в сьогоdnішніх умовах господарювання використовується на 80–85 % у якості органічних добрив, – є процесом біологізації землеробства, але не завжди процес біологізації землеробства забезпечує умови розширеного відтворення родючості чорноземів. У землеробстві лівобережної частини Черкаської області в крупнотоварних господарствах застосовуються 7–10-пільні сівозміни. Вони необхідні для багатогалузевих господарств, які мають великі площі ріллі і землекористування та вирощують широкий набір культур. Порівняльний аналіз балансу органічної речовини в 10-ти пільній сівозміні проведено за два періоди: перший період, коли вносилося $N_{40}P_{36}K_{40}+6,0$ т/га ґною (1964–1973 роки) та другий (2001–2010 роки), коли вносилося $N_{45}P_{55}K_{45}+7$ т/га побічної продукції на 1 га сівозміни.

У зерно-просапній сівозміні без внесення мінеральних добрив з вилученням побічної продукції (в 1964–1973 роках) баланс органічної речовини був більш дефіцитним (на -2,93 т/га) у порівнянні з утриманням сівозміни в період, коли на полі залишалася побічна продукція (в 2001–2010 роки). Інтенсивність балансу органічної речовини при вилученні побічної продукції становила 25 %, а з залишенням на місці вирощування – 77 %, що свідчить про достатньо високу ефективність використання нетоварної частки врожаю у якості органічних добрив, хоча такий стан відповідає спадному стану родючості. Внесення ґною на фоні мінеральних добрив (6 т/га+ $N_{45}P_{36}K_{40}$) зменшувало дефіцитність балансу органічної речовини до значень: -5,6 т/га, що менш дефіцитніше, ніж на контролі без добрив на 20 %, а при заміні ґною на побічну продукцію (7 т/га+ $N_{45}P_{55}K_{45}$) навпаки, відбувається зростання дефіцитності балансу органічної речовини за сівозміну на 37 %. Інтенсивність балансу в обох випадках становила 69–70 %.

У 5-ти пільних сівозмінах (2001–2010 роки) з насиченням зерновими культурами 60 %, горохом – 20 %, кукурудзою – 20 % при залишенні на місці вирощування 5 т/га побічної продукції найбільш дефіцитним баланс органічної речовини був при глибокому безполицевому обробітку, а найменш дефіцитним в 1,44–2,2 рази при поверхневому обробітку, як після першої, так і другої ротацій. Внесення середньої дози мінеральних добрив ($N_{31}P_{33}K_{41}$) на фоні 7 т/га побічної продукції забезпечило позитивний баланс органічної речовини при глибокому безполицевому і поверхневому обробітку тоді як при систематичному виконанні оранки на 22–25 см формується дефіцитний баланс органічної речовини. За першу ротацію при поверхневому і безполицевому обробітку ґрунту баланс органічної речовини становив: + 0,41–0,42 т/га, а за другу ротацію: +0,52–0,83 т/га.

При оранці баланс органічної речовини був дефіцитним як за першу, так і за другу ротацію: –0,86 і –1,16 т/га. Внесення підвищеної дози мінеральних добрив ($N_{62}P_{66}K_{81}$) на фоні внесення 7 т/га побічної продукції формує бездефіцитний баланс органічної речовини як при оранці, так і при безполицевому та поверхневому обробітках. На кінець другої ротації в останніх двох випадках баланс органічної речовини в сівозміні був вищим ніж при оранці в 1,54–1,67 рази.

У 5-пільній сівозміні з насиченням зерновими 60 %, технічними – 20 % та багаторічними травами – 20 % без внесення мінеральних добрив та з залишенням побічної продукції в кількості 5 т/га формування балансу органічної речовини за наростаючим виходом мало спадний дефіцитний характер незалежно від системи обробітку ґрунту, як і в попередній сівозміні. Бездефіцитність балансу була характерною для ланцюга сівозміні багаторічні трави – озима пшениця в першу ротацію незалежно від обробітку та для глибокого безполицевого обробітку в аналогічному ланцюгу сівозміні в другу ротацію.

По закінченню другої ротації при систематичній оранці баланс органічної речовини був дефіцитнішим в 2,21 і 1,69 рази, ніж при безполицевому та поверхневому обробітках. У порівнянні з попередньою сівозміною при аналогічній системі удобрення дефіцитність балансу органічної речовини при поверхневому та безполицевому обробітках знижується в 3,18 і 1,11 рази, тоді як при оранці зростає майже на 110 %. При внесенні середньої дози мінеральних добрив ($N_{31}P_{33}K_{41}$) фоні 7 т/га побічної продукції створюється бездефіцитний баланс органічної речовини незалежно від способу обробітку ґрунту в сівозмінах.

При систематичному глибокому безполицевому обробітку ґрунту бездефіцитність балансу органічної речовини суттєво вища на протязі двох ротацій: після першої – +1,27 т/га, після другої – +1,42 т/га, що відповідає умовам розширеного відтворення родючості, тоді як при поверхневому обробітку та оранці формується баланс, який відповідає простому відтворенню родючості чорнозему. При внесенні подвійної дози мінеральних добрив ($N_{62}P_{66}K_{81}$) на фоні 7 т/га побічної продукції позитивність балансу органічної

речовини при оранці та безполицевому обробітку зростає, як по відношенню до одинарної дози мінеральних добрив з багаторічними травами, так і по відношенню до сівозміни з горохом: в 144 рази і в 1,56 рази у першому випадку та в 1,87 і в 1,73 рази в другому.

У 10-ти пільній зерно-посапній сівозміні при внесенні ґною в кількості 6,0 т/га та мінерального живлення $N_{40}P_{36}K_{40}$ баланс органічної речовини в ґрунті складається менш дефіцитним у порівнянні з заміною ґною на 7 т/га побічної продукції на фоні $N_{45}P_{55}K_{45}$ д.р. на 1 га: у першому випадку: $-0,55$ т/га проти $-0,80$ т/га у другому. При утриманні 10-ти пільної зерно-просапної сівозміни з насиченням зерновими 50 %, горохом – 10 %, цукровими буряками – 20 %, кормовими культурами – 20 % заміна 6 т/га ґною на фоні мінерального живлення побічною продукцією 7 т/га з внесенням 145 кг д.р. НРК сприяє зростанню виходу з.о. на 1,37 т/га, а господарський вихід – на 1,47 т/га, або на 120 % і 125 %.

В умовах лівобережної частини Центрального Лісостепу в 5-пільних сівозмінах з насиченням 60 % зерновими, в т.ч. 20 % – горохом, 40 % – кукурудзою та в сівозміні де частина кукурудзи (20%) та горох замінюється травами та ячменем (20 %) систематичне виконання безполицевого обробітку ґрунту сприяє формуванню балансу органічної речовини, який відповідає розширеному відтворенню родючості чорнозему, тоді як при систематичній оранці більшою мірою та поверхневому обробітку, у меншій, формується баланс органічної речовини, який відповідає простому (в сівозміні з горохом) відтворенню родючості.

УДК 631.37

ПРОБЛЕМА УЩІЛНЕННЯ ҐРУНТІВ ХОДОВИМИ СИСТЕМАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

А.І. Дудар, В.А. Гамалевич

Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Використання важких енергонасичених тракторів призводить до зміни певних фізичних властивостей ґрунту, а саме – ущільнення кореневмісного шару. Особливо це проявляється в умовах підвищеної вологості та на слабоструктурованих ґрунтах. Гусеничні трактори створюють питомий тиск на ґрунт $0,4\text{--}0,5$ кгс/см², при тому, що без порушення своєї структури вологий ґрунт витримує тиск $0,6\text{--}1,0$ кгс/см², а сухий – $2\text{--}3$ кгс/см². Колісні машини створюють питомий тиск на ґрунт $2\text{--}4$ кгс/см². Багаторазове використання трактора в агрегаті з ґрунтообробним знаряддям значно посилює цей негативний вплив, особливо коли один прохід накладається на інший. Як наслідок, після кожного проходу техніки утворюється щільна колія та проявляється додаткове ущільнення в прилеглий ділянці. Велика кількість досліджень показують, що навіть при нормальній вологості ущільнення сягає глибини 30 см і більше. Зі збільшенням вологості воно зростає до 60–80 см.

Через порушення зв'язків в структурі ґрунту, більш інтенсивно проявляється водна та вітрова ерозія. Ущільнений ґрунт менше насичений повітрям, швидше прогрівається днем і швидше охолоджується вночі, що підвищує випаровування вологи. Це веде до значного відставання культури у розвитку та зниження врожайності, погіршення якості отриманої продукції. Тільки через переущільнення ґрунту урожайність пшениці знижується на 10%, цукрових буряків на 15 %, картоплі навіть на 50 %. При цьому витрата пального зростає на 15-20%.

У залежності від вирощуваної культури площа поля, що піддається ущільненню, різна. Менше піддаються ущільненню площі під культурами суцільного посіву і більше – під просапними культурами. Величина поля теж впливає на ступінь ущільнення. Так, поля малої площі, незалежно від вирощуваної культури, в більшості випадків мають ступінь ущільнення вищу порівняно з полями великих розмірів. Це пов'язано з величиною машинно-тракторного агрегата, що використовується для виконання того чи іншого агротехнічного заходу. Чим менших розмірів агрегат, тим частіше трактор робить паралельні проходи, особливо в місцях розвороту.

Зменшення інтенсивності ущільнення ґрунту можна досягти завдяки оптимізації кількості проведення технологічних операцій, ширини, маси і робочих органів ґрунтообробних, посівних і збиральних агрегатів, маси і тягового зусилля трактора, типу ходової частини трактора, часу виконання технологічної операції в залежності від зволоження ґрунту.

Оптимізація кількості проведення технологічних операцій визначається організаційною структурою сільгоспвиробника, впровадженими сівозмінами, технологіями вирощування культур та рядом інших організаційних заходів. Ґрунтообробні і посівні агрегати необхідно підбирати таким чином, щоб максимально врахувати розміри полів та фізичні властивості ґрунту, а також рельєф. Трактори на гусеничному ході створюють менший тиск на ґрунт в порівнянні з колісною ходовою частиною. Використання коліс низького тиску та спарених зменшують ущільнення при дещо збільшеній загальній масі. По можливості необхідно відмовлятися від проведення будь-яких агротехнічних операцій при збільшеній вологості ґрунту.

Структура ґрунту має здатність до самовідновлення, але тільки в тому випадку, коли до мінімуму зводиться зовнішній вплив, навіть якщо це і розпушення ґрунту за допомогою ґрунтообробної техніки, коли порушуються некапілярні пори. Це призводить до того, що при однаковій ваговій вологості внаслідок ущільнення ґрунту зменшується кількість доступної рослинам вологи і збільшується вміст недоступної води в мікропорах.

Поеднання й оптимізація заходів зменшення ущільнення ґрунту здатні позитивно вплинути на загальну ущільненість, підвищити ефективність використання рослиною ґрунтової вологи та поживних речовин, і як наслідок, підвищення врожайності.

УДК 633.12: 631.452

ВПЛИВ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ НА ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ҐРУНТІВ*Д.Я. Єфіменко¹ д.с.-г.н., І.В. Несін²**¹Інституту сільського господарства північного Сходу НААН України**E-mail: agronauka@gmail.com**²Сумська філія ДУ «Держґрунтохорона»**E-mail: nesinirina@mail.ru*

Багатовіковим досвідом нашого народу і найновішими дослідженнями науки встановлено, що гречка – унікальний продукт харчування, а високі поживні якості гречаної крупи дозволяють широко використовувати її як дієтичний і лікувальний продукт при різних захворюваннях [1].

Разом з тим гречка відіграє важливе агротехнічне значення, вона має ряд біологічних властивостей, врахування та використання яких при її вирощуванні сприяє поліпшенню стану ґрунтів та підвищенню врожайності наступних культур в сівозміні та сприяє біологізації землеробства.

Постановка проблеми. Стан із забур'яненістю полів у господарствах добре відомий. Шкодочинність бур'янів надзвичайно висока. Вони є одним із факторів, що знижують ефективність усіх заходів (добрива, засоби захисту, нові сорти тощо), спрямованих на підвищення врожайності сільськогосподарських культур. За даними інституту землеробства НААН, при наявності у посівах 10 рослин однорічних бур'янів на 1 м² врожайність озимої пшениці знижується на 10,1%, ярого ячменю – 8,9 %, кукурудзи – 40,5 % при врожаї цих культур – відповідно 52,35 і 53 ц/га. При сильній засміченості полів (50–100 шт/м²) бур'яни виносять до 100 кг/га азоту, 50 – фосфору і 180 кг/га калію, що значно перевищує потребу внесення поживних речовин для забезпечення одержання 30 ц/га врожаю озимої пшениці [2]. А при наявності на 1 м² 10 рослин проса курачого в посівах гречки урожайність її знижується на 22 % [3].

Запобігти посиленню такої небезпеки можливо тільки радикальними способами, серед яких в таких умовах першочергове значення посідають агротехнічні. Завдяки тривалому періоду від початку активної весни до настання оптимальних строків сівби гречки, необхідності отримати екологічно чисте зерно, саме в таких полях, зокрема, і слід провести боротьбу з бур'янами механічними методами. Починають обробіток ґрунту восени і продовжують весною.

Аналіз досліджень і публікацій. Дослідження Т.Т. Демиденка [4], проведеними в лабораторії акад. Д.М. Прянишникова, встановлено, що гречка має порівняно з іншими польовими культурами підвищену здатність до синтезу органічних кислот, головним чином щавелевої та лимонної. На 1 г сухої речовини гречка синтезувала 7,01 мг кислот, нут – 5,08, люпин синій – 4,60, гірчиця – 4,55, горох – 3,02, овес – 2,88 і кукурудза – 1,38 мг. При цьому коренева система гречки, на відміну від більшості хлібних злаків, може

засвоювати фосфорну кислоту із фосфориту, в якому вона знаходиться у важкорозчинній формі і погано засвоюється іншими рослинами.

Результати досліджень. Академік Д.М. Прянишников вважає [5], що по засвоювальній здатності гречка перевищує всі інші рослини польової культури і поступається лише люпину. Є дані, що гречка здатна засвоювати із важкорозчинних форм також і калій [6].

Тому, рослина гречки протягом вегетаційного періоду накопичує значну кількість елементів мінерального живлення. При використанні соломи, післяжнивних рештків та коренів гречки після неї залишається, за нашими даними, така кількість поживних речовин (табл. 1).

Таблиця 1 – Загальний запас елементів живлення в рослині гречки перед збиранням, кг/га

Органи рослини	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca O	Mg O
Стебло	23	19	59	92	30
Листки	7	3	9	35	8
Суцвіття	12	4	8	13	4
Разом	42	26	76	140	42
Стебло 20 см спіднизу	16	8	32	45	21
Корені	21	13	37	24	12
Разом	37	21	69	69	33
Вся рослина	79	47	145	209	75

Вміст поживних речовин та їх кількість залежить від типу ґрунтів, погодних умов при вирощуванні і сортів гречки (табл. 2), але загальна їх кількість залишається істотною [4].

Таблиця 2 – Урожайність зерна і соломи, хімічний склад і винос поживних речовин сортами гречки

Сорти	Урожайність, ц/га		Вміст поживних речовин в соломі, %			Винос поживних речовин, кг/га		
	зерна	соломи	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Темно- сірий ґрунт								
Сумчанка	18,2	67,0	1,00	1,02	3,00	97	90	225
Крупинка	16,2	38,5	1,01	0,78	2,85	67	46	129
Вилугований чорнозем								
Сумчанка	13,3	24,3	0,70	0,78	3,95	41	30	105
Крупинка	12,6	25,2	0,67	0,61	2,68	38	25	74
Типовий чорнозем								
Сумчанка	10,1	41,3	0,70	0,78	3,60	47	42	158
Крупинка	11,7	41,9	0,52	0,61	2,70	41	35	120

За різними даними, у кореневих та післяжнивних рештках гречки, а також у соломі перед збиранням вміст хімічних речовин, в середньому, складає (кг/га): азоту 90-120, P₂O₅ 42-71, K₂ O 130–220.

Інтенсивне наростання листової маси в початковий період вегетації гречки, покриття поверхні ґрунту та його затінення забезпечує збереження вологи, запобігає пересиханню та сприяє формуванню поліпшених агрофізичних властивостей ґрунту. У подальшому цьому допомагає і добре

розгалужена коренева система, маса якої на 50–60% формується на початок цвітіння і знаходиться в шарі ґрунту до 35 см.

Щільність ґрунту після гречки становить 55 %, після гороху – 50,2, проса – 49,1 і ярої пшениці – 45 % [7].

Тому ґрунт в посівах гречки при дотриманні рекомендованих технологічних заходів, буває добре розпушеним, після збирання врожаю легко піддається обробці і придатний для вирощування наступних культур.

Істотне зниження врожайності сільськогосподарських культур відмічається при їх розміщенні на полях з підвищеною кислотністю ґрунтів. Оптимальна реакція (рН) ґрунтового середовища є: для озимої пшениці 6,3–7,3, ячменю 6,8–7,5, цукрових буряків 7,0–7,5, люцерни 7,0–8,0 [5]. Фактично розміщення культур відбувається певною мірою на полях, що не відповідають їх біологічним вимогам і це призводить до значного недобору врожайності.

Докорінним заходом поліпшення ґрунтів є вапнування, але проведення його потребує істотних матеріальних і фінансових ресурсів. Тому, в останні роки, воно проводиться в недостатніх об'ємах. Як свідчать дані табл. 1 в рослинах гречки після збирання знаходиться більше 200 кг/га СаО. Завдяки цьому використання незернової частини врожаю цієї культури буде сприяти запобіганню підвищення кислотності ґрунтів та стійкості землеробства.

Отже, завдяки значній кількості поживних речовин, які залишаються після гречки, зниженню забур'яненості полів та поліпшенню агрофізичних і хімічних властивостей ґрунтів, вирощування гречки сприяє поліпшенню стану ґрунтів, а гречка є добрим попередником майже для всіх польових культур.

Висновок. Після вирощування гречки в ґрунті залишається значна кількість поживних речовин, знижується забур'яненість поля та поліпшуються агрофізичні і хімічні властивості ґрунтів, тому гречка є добрим попередником. Зокрема, доцільно після неї розміщувати озиму пшеницю та жито. Також, актуальним є меліоративні властивості незернової частини врожаю гречки.

Література

1. Губергриц А.Я. Лечебное питание / А.Я. Губергриц, Ю.В. Линеvский // Справ. пособие. – 3-е изд. перераб. и доп. – К.: Вища школа. Головное издательство, 1989. – 398 с.
2. Арешніков Б.А. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / Б.А. Арешніков, М.П. Гончаренко, М.Г. Костюковський; за ред. Б.А. Арешнікова // – К.: Урожай, 1994. – 224 с.
3. Алексеева О.С. Гречка / О.С.Алексеева // – К.: Урожай, 1976. –136 с.
4. Савицький К.А. / К.А Савицький // Культура гречки на Україні. Савицький К.А. / К.А Савицький // Культура гречки на Україні.- К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1963. – 204 с.
5. Сайко В.Ф. Научные основы устойчивого ведения зернового хозяйства/ В.Ф.Сайко, И. В. Яшовский, А.М. Малиенко и др // под ред. В.Ф.Сайко; сост. И. В. Яшовский. – К.: Урожай, 1989. – 312 с.
6. Алексеева О.С. Гречка/ О.С. Алексеева // – К.: Урожай, 1976. –136 с.
7. К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1963. – 204 с.

8. Демиденко Т.Т. Влияние органических кислот на использование P_2O_5 фосфорита культурными растениями / Т.Т. Демиденко // Научно-агрономический журнал, 1930, – № 2.

9. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения/ Д.Н. Прянишников // – М.: Изд. АН СССР, 1952. – Т.3.

УДК 631.421

**ДИНАМІКА СТАНУ РОДУЧОСТІ ҐРУНТІВ
ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

М.С. Зрада, Н.І. Кушнір

Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchist@mail.lviv.ua

Однією із найважливіших властивостей ґрунту є його родючість, яка за умов правильного використання забезпечує одержання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур. Аналіз агропромислового розвитку західного регіону показує, що родючість ґрунтів області поступово знижується.

Причин для цього є багато, основні з яких: недостатнє і часто необґрунтоване застосування мінеральних добрив, фактичне припинення внесення органічних добрив, робіт з хімічної меліорації ґрунтів, порушення сівозмін, перехід до сівозмін з короткою ротацією та збільшення насиченості однотипними культурами. Незбалансоване внесення мінеральних добрив негативно впливає на поживний режим ґрунту: порушується рівновага елементів живлення в агроєкосистемі, і ґрунт збіднюється на найдоступніші для рослин поживні речовини.

Розробка і впровадження заходів із підвищення родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення, їх охорона й відтворення потребують всебічної достовірної інформації про їх агрохімічний стан. Джерелом інформації про агрохімічний стан ґрунтів є дані агрохімічної паспортизації, які використовуються у балансових розрахунках гумусу й основних елементів живлення. Отримана при проведенні агрохімічної паспортизації земель інформація дає змогу достовірно оцінити родючість ґрунтів та розробляти рекомендації щодо ефективного, екологічно безпечного застосування агрохімікатів, дозволяє здійснювати державний контроль за зміною показників родючості.

Основними показниками якісного стану ґрунтів, що визначають його родючість є реакція ґрунтового розчину, вміст гумусу та макроелементів.

За даними 9 туру (2006–2010 роки) агрохімічного обстеження із 610,8 тис. га обстежених орних земель області 214,8 тис. га, що становить 35,2 %, мають кислу реакцію ґрунтового розчину ($pH_{\text{сол.}} < 5,5$). Ґрунти з сильнокислою реакцією ($pH_{\text{сол.}} < 4,5$) складають 26,8 тис. га (4,4 %), з середньокислою ($pH_{\text{сол.}} 4,6–5,0$) – 69,6 тис. га (11,4 %), з слабокислою ($pH_{\text{сол.}} 5,1–5,5$) – 118,4 тис. га (19,4 %). Площа орних земель з близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину ($pH_{\text{сол.}} 5,6–6,0$) становить 114,7 тис. га (18,8 %),

з нейтральною ($pH_{\text{сол.}} 6,1-7,0$) – 281,3 тис. га (46 %). При порівнянні з попереднім туром (2001–2005 роки) площі кислих ґрунтів збільшилися на 10,8 % (від 24,1 % у 8 турі до 34,9 % у 9 турі). Площа кислих ґрунтів збільшилась в усіх групах, а саме: сильнокислих – на 2,1 %, середньокислих – на 4,5 % та слабокислих – на 4,5 %. Площа близьких до нейтральних ґрунтів зменшилась на 2,3 %, нейтральних – на 8,8 %. Середньозважений показник pH сольової витяжки знизився на 0,12 одиниць pH (6,13 од. pH у 8 турі і 6,01 од. pH у 9 турі).

Основною причиною підкислення реакції ґрунтового розчину є відсутність заходів з хімічної меліорації земель, низький рівень внесення органічних добрив та використання значної кількості фізіологічно кислих мінеральних добрив, які підкислюють ґрунт.

За вмістом органічної речовини (гумусу) переважають площі з низьким (1,1–2 %) та середнім (2,1–3 %) ступенем забезпечення, які відповідно складають 210 тис. га, або 34,4 % та 208,6 тис. га або 34,1 %. З дуже низьким (0–1%) вмістом гумусу виявлено 24,2 тис. га (4 %), підвищеним (3,0–4,0 %) – 103,0 тис. га (16,9 %), високим (4,1–5 %) – 38,4 тис. га (6,3 %), дуже високим (більше 5 %) – 26,6 тис. га (4,3 %). За 5 років збільшилися площі ґрунтів з дуже низьким вмістом гумусу на 3%, з низьким – на 4,4 %. Відповідно, зменшилися площі з середнім вмістом гумусу на 3,4%, високим – на 2,4 % та дуже високим – на 2,2 %. Середньозважений показник гумусу по області за 5 років знизився на 0,07 % і становить 2,48 % проти 2,55 % у попередньому турі обстеження.

Причиною зниження вмісту гумусу є недостатнє (0,7 т/га) внесення органічних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. Мінералізація ґрунтів під вирощуваними культурами перевищує процеси гуміфікації, а рослинні рештки не забезпечують відтворення втрат гумусу.

Орні землі області в основному характеризуються дуже низьким (0–100 мг/кг ґрунту) та низьким (101–150 мг/кг ґрунту) вмістом азоту в сполуках, що лужногідролізуються. Площа ґрунтів з дуже низьким вмістом складає 229,4 тис. га, або 37,6 %, з низьким – 280,5 тис. га, або 45,9 %. Середній (151–200 мг/кг ґрунту) вміст азоту встановлено на площі 76,1 тис. га (12,4 %), а підвищений (> 200) – на площі 24,8 тис. га (4,1 %). Розподіл площ за ступенем забезпечення сполуками азоту, що лужногідролізуються, в порівнянні з попереднім туром майже не змінився. Середньозважений показник по області становить 118,2 мг/кг ґрунту, що відповідає низькому ступеню забезпечення.

Результати 9 туру агрохімічного обстеження свідчать про достатнє забезпечення ґрунтів орних земель області вмістом рухомих фосфатів. Переважають площі орних земель з високим (151–250 мг/кг ґрунту за Кірсановим) вмістом рухомих фосфатів (210,0 тис. га або 34,4%). Середній (51–100 мг/кг ґрунту) ступінь забезпечення виявлено на площі 149,6 тис. га (24,5 %), підвищений (101–150 мг/кг ґрунту) – на площі 135,9 тис. га (22,2 %). Площа ріллі з дуже низьким (0–25 мг/кг ґрунту) вмістом становить 23,9 тис. га (3,9 %), низьким (26–50 мг/кг ґрунту) – 58,5 тис. га (9,6 %), дуже високим (> 250 мг/кг ґрунту) – 32,9 тис. га (5,4 %).

В останньому турі агрохімічного обстеження відмічено зменшення площ з дуже низьким (на 1,3%), низьким (на 3,3 %) та середнім (на 5,1 %) вмістом рухомих фосфатів, відповідно, збільшення площ з підвищеним (на 0,4 %), високим (на 6,0 %) та дуже високим (на 3,3 %) вмістом цього елементу. Середньозважений показник вмісту рухомих фосфатів по області зріс на 15,3 мг в 1 кг ґрунту в перерахунку на метод Чирікова (з 113,0 мг/кг у 8 турі до 128,3 мг/кг у 9 турі).

Важливу роль у підвищенні рухомості фосфору відіграє рН ґрунтового середовища. Підкислення стимулює рухомість та доступність фосфору.

За результатами агрохімічного обстеження найбільша площа, а саме: 186,9 тис. га або 30,6%, орних земель області характеризується середнім (81–120 мг/кг ґрунту за Кірсановим) вмістом обмінного калію. Площа ріллі з низьким (41–80 мг/кг ґрунту) та підвищеним (121–170 мг/кг ґрунту) вмістом майже однакові: низький вміст – 24,7% (151,2 тис. га), підвищений – 24,1 % (147,2 тис. га). Дуже низький (0–40 мг/кг ґрунту) вміст відмічено на площі – 20 тис. га (3,3 %). Площа з високим (171–250 мг/кг ґрунту) вмістом складає – 96,1 тис. га (15,7 %), з дуже високим (> 250 мг/кг ґрунту) – 9,4 тис. га (1,5 %).

Середньозважений показник вмісту обмінного калію в порівнянні до попереднього туру у перерахунку на метод Чирікова зріс на 7,8 мг/кг ґрунту (з 68,76 мг/кг у 8 турі до 76,6 мг/кг у 9 турі).

В останньому турі агрохімічного обстеження відмічено зменшення площ з низьким (на 3,7 %) та середнім (на 3,1 %) вмістом обмінного калію та збільшення площ з підвищеним (на 2,8 %), високим (на 3 %) та дуже високим (на 1,4 %) вмістом цього елементу.

Підвищення вмісту обмінного калію в орних ґрунтах області пояснюється різкою зміною кліматичних умов. В умовах, коли, тривала вогка та прохолодна погода різко змінюється затяжною і посушливою з високою температурою, що стало характерним для території області в останні роки, проходить швидко та надмірне випаровування вологи з ґрунту, що спонукає повернення водорозчинних солей по капілярах із ґрунтовою вологою у верхні горизонти, де волога випаровується в атмосферу, а солі залишаються в ґрунті. Таким чином, проходить вторинне насичення орного шару водорозчинними солями, з глибинних горизонтів, серед яких значною мірою є калій.

Результати 9 туру агрохімічної паспортизації земель у Львівській області свідчать – інтенсивні технології в сучасному землеробстві призводять до зниження родючості ґрунтів. Підвищення кислотності, зменшення вмісту гумусу в ґрунтах – це наслідок надмірного використання фізіологічно кислих мінеральних добрив (особливо азотних) при повній відсутності вапнування, внесення органічних добрив, вирощування сидератів тощо. Зменшення вмісту гумусу – це також наслідок інтенсивного обробітку ґрунту, що разом з азотними добривами, підсилює мінералізацію.

УДК 631.445:502

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ТОРФОВИЩ

В.В. Коніщук, д.б.н.

Інститут агроекології і природокористування НААН

E-mail: konishchuk_vasyl@ukr.net

При сучасній загрозі зменшення біотичного та ландшафтного різноманіття обґрунтування охорони вразливих водно-болотних, торфових екосистем особливо актуальне. Глобальні зміни клімату, наслідки осушувальної меліорації негативно впливають на збереження торфовищ та їх біорізноманіття.

Заболоченість в Україні одна з найменших в Європі й становить близько 2,1 % від загальної площі, суттєва заболоченість лише на Поліссі – 6,3 %, заторфованість – 4,3 % [1]. Згідно з даними ДП «Ґеоінформ України» експлуатаційні площі торфу знаходяться на 44 родовищах загальною площею 32863 га, із балансовими запасами торфу 73956 тис. т і позабалансовими 5586 тис. т. В заповідниках, заказниках є 42 торфородовища площею 50957 га, осушених торфородовищ – 166 площею 73676 га із позабалансовими запасами 215262 тис. т торфу. Загальна площа водно-болотних угідь становить 4,5 млн. га, в тому числі відкриті заболочені землі – 939 тис. га (1,6 % загальної території держави), а площа осушених земель 3,3 млн. га [2]. Недостатньо розвинутою є методологічна основа і деталізація досліджень торфових боліт. Тому, метою нашої роботи було провести уніфікацію теоретичних засад охорони торфовищ, представити основи наукового обґрунтування перспектив їх збереження, враховуючи принципи збалансованого розвитку територій і суспільства, а також передбачити напрями оптимізації заходів реабілітації екосистем.

Матеріали і методи дослідження. У роботі використано статистичні дані ДП «Ґеоінформ України», бібліографічні джерела, наведено власні результати досліджень. Застосовано класичні методи: бібліографічний огляд, статистичний, польові експедиції, рекогносцирування, системний аналіз, камеральна обробка.

Результати та їх обговорення. Використання, збереження, відтворення боліт і торфовищ регулюється законами, нормативно-правовими актами України (Водний кодекс, Земельний кодекс, Закони «Про надра», «Про меліорацію», «Про охорону навколишнього природного середовища» ін.), а також міжнародними угодами («Конвенція про водно-болотні угіддя міжнародного значення, головним чином, як середовища існування водоплавних птахів», м. Рамсар, Іран, 1971 р.). В Україні до «Рамсарського списку» включено 33 водно-болотних угіддя міжнародного значення площею 676,251 тис. га, ще 23 є перспективними. Найбільше їх на Поліссі та Чорноморсько-Азовському узбережжі.

Екологічні проблеми торфовищ пов'язані з пересушенням, особливо в літній період, а в передпосівний період збільшуються перезволожені землі. При осушенні та сільськогосподарському використанні торфового масиву

відбувається зміна складових його природних елементів. Процес накопичення торфу змінюється процесом розкладу, ерозією (дефляція і вимивання), що призводить до формування від'ємного балансу органічної речовини торфу, його незворотних втрат. Величина спрацювання меліорованих торфовищ Українського Полісся досягає 1–2 см, або 2–5 т/га на рік [3]. Відносна стабілізація екологічної рівноваги можлива при впровадженні на меліорованих органоґенних ґрунтах обґрунтованих агрофітоценозів, багаторічних трав, які оптимізують органічне землеробство, охорону ґрунтів, біогеоценозів.

Відповідно до з даних Укрземпроекту, за дорученням Міністерства сільськогосподарства розроблені пропозиції «Про комплексне використання торфових родовищ в Україні». Нині в користуванні сільськогосподарства знаходиться 772,2 тис. га торфових родовищ, із яких 280,6 тис. га представлено осушеними сільгоспуґіддями, а решта площ зайнята малопродуктивними сіножаттями, пасовищами, болотами та чагарниками. У користуванні лісгосподарських господарств знаходиться 153,6 тис. га торфових родовищ, більша частина яких також осушена. В Україні склалась катастрофічна ситуація з використанням осушених торфовищ, загальна площа яких в сільськогосподарському та лісгосподарському використанні перевищує 300 тис. га, що становить майже третину від загальної площі всіх торфородовищ. Осушені торфородовища натеper використовуються неефективно або взагалі не використовуються: відбувається рудералізація, сільватизація, піроґенна та ерозійна деструкція, а гідротехнічні канали, регулюючі, насосні станції, переїзні мости та шлюзи руйнуються або повністю виведені з ладу. В аграрному виробництві була і залишається однією з найбільш актуальних проблем – спрацювання органічної речовини торфовищ.

Згідно з сттею 150 Земельного кодексу України торфовища з глибиною залягання торфу більше 1 метра, а також осушені незалежно від глибини є особливо цінними землями. Вилучення особливо цінних земель для несільськогосподарських потреб не допускається, проте з метою уникнення пожеж у окремих обґрунтованих випадках більш раціонально на осушених торфовищах провести рекультивацію, в т. ч. після торфорозробки здійснити повторне заболочення шляхом створення водно-болотних угідь. На осушених торфовищах доцільно створювати плантації ягідників (*Oxycoccus macrocarpus* (Alt.) Pers.), верб для біоенергетики (*Salix triandra* L., *S. viminalis* L.) і ставки для риборозведення на відпрацьованих кар'єрах, що сприятиме реабілітації деаствованих екосистем, мінімізуватиме піроґенну загрозу і міграцію полютантів, у тому числі радіонуклідів.

Оскільки фітострома є основою торфовищ, нами було опрацьовано літературно-довідкові та систематизовано власні дані раритетного фіторізноманіття торфових боліт. Торфовища охороняються в межах природно-заповідних об'єктів, де відмічено рослини переліку CITES: *Corallorhiza trifida* Chatel., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *Dactylorhiza cruenta* (O.F. Müll.) Soó, *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó s.l., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó s.l., *Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P.F. Hunt et

Summerhayes, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, *Dactylorhiza traunshneideri* (Saut. ex Rchb.) Soó, *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze, *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. На Поліссі зростають види флори додатку №1 Конвенції про збереження дикої фауни і флори та природних середовищ у Європі: *Aldrovanda vesiculosa* L., *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl., *Ligularia sibirica* Cass., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Ostercicum palustre* Besser, *Salvinia natans* (L.) All., *Saxifraga hirculus* L., *Trapa natans* L. s.l. Види Червоної книги Міжнародного союзу охорони природи: *Gladiolus palustris* Gaudin, *Pinguicula bicolor* Wołoszczak.

Директивою 92/47 Європейського Союзу затверджено перелік рідкісних болотних біотопів, які потребують збереження: 1) атлантичні і континентальні засолені прибережні болота (марші) і засолені луки (*Salicornia* та інші однорічники, що колонізують мули і піски; зарості *Spartina* (*Spartinion maritimae*); атлантичні засолені луки (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*); континентальні засолені луки; 2) середземноморські і термоатлантичні засолені прибережні болота (марші) і засолені луки (середземноморські засолені луки (*Juncetalia maritimi*); середземноморські і термоатлантичні галофільні зарості (*Sarcocornetea fruticosi*); іберійські гало-нітрофільні зарості (*Pegano-Salsoletea*); 3) болота і трясовини, 3.1) сфагнові кислі болота (активні оліготрофні болота, деградовані оліготрофні болота, ще здатні до природної регенерації, плащові болота активні, перехідні болота і трясовини, депресії на торфовому субстраті *Rhynchosporion*, феноскандійські мінеральні джерела та струмки); 3.2) карбонатні болота з *Cladium mariscus*, *Caricion davallianae*, петрифікаційні джерела з туфом (*Cratoneurion*), алкалічні болота, альпійські піонерні формації *Caricion bicoloris-atrofuscae*; 3.3) бореальні болота (аапа, пальса).

Алгоритм концепції збалансованого розвитку боліт і торфовищ визначається еколого-генетичним підходом, екосозологічними засадами, невиснажливим природокористування із диверсифікацією торфовидобувної галузі в напрямі фіторекультиватції, залуження, заліснення, реабілітації осушених земель з повторним заболоченням через каскади ставків.

Висновок. Торфовища в Україні не забезпечені повною мірою належною охороною. Доцільно запровадити мораторій на осушення нових торфових родовищ використовуючи досвід Європейського Союзу, зокрема Польщі. Пріоритетним завданням залишається екологічна паспортизація («Екологічна паспортизація боліт, торфовищ і осушених земель України» / О. І. Бондар, В. В. Конішук. – Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 43835, Державна служба інтелектуальної власності України, дата реєстрації 21.05.2012).

Актуальними питаннями є перегляд і вдосконалення наявних кадастрів торфовищ і водно-болотних угідь, впровадження електронної бази даних раритетних екосистем із обліком типів торфу, сапропелю, видів біоти Червоної книги України, міжнародних та регіональних охоронних списків. Крім гелофільних фітоугруповань Зеленої книги в Україні особливої охорони потребують карбонатні торфові болота із специфічними зникаючими видами

флори, постлімнеальні осоково-сфагнові болота із журавлиною болотною, гірські карпатські торфовища, алкалітрофні та подові болота степів, водно-болотні угіддя витоку річок, заболочені плавні озер. Доцільно продовжити дослідження типізації торфово-болотних відкладів, класифікації торфів, репатріації раритетної компоненти біоти, палеоекології, а також визначити стратегію розвитку торфовищ України, враховуючи ресурсне, водоохоронне значення, екосозологічні критерії на засадах і принципах формування Пан'європейської екомережі. Важливою є розробка, реалізація концепції збалансованого розвитку водно-болотних угідь і торфовищ, методологічні, практичні основи болотознавства на синекологічному, біосферному рівні.

Література

1. Брадiс Є.М. Торфово-болотний фонд УРСР, його районування та використання / Є.М. Брадiс, А.І. Кузьмичов, Т.Л. Андриєнко, Є.Б. Батячов. – Київ: Наукова думка, 1973. – 264 с.
2. Звіт по темі «Аналіз стану мінерально-сировинної бази України, облік родовищ і складання Державних балансів запасів торфу та сапропелю станом на 01.01.1997, 1998, 1999 рр.» // Книга І. – Київ: Геоінформ, 2000. – 94 с.
3. Трускавецький Р.С. Торфові ґрунти і торфовища України / Р.С. Трускавецький. – Харків: «Міськдрук», 2010. – 278 с.

УДК 631.95:504.054:631.4:632.95:546.9(477.43)

ЗАБРУДНЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗАЛИШКАМИ СТИЙКИХ ПЕСТИЦИДІВ ТА ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

*В.П. Корнійчук, М.І. Бескидевич, Я.В. Чарановська, А.С. Мазур
Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»
E-mail: obl-rod@ukr.net*

Вступ. Важкі метали нині є одним з найпоширеніших антропогенних забруднювачів педосфери. Внаслідок їх негативного впливу на ґрунт значно змінюються властивості ґрунтів, знижується продуктивність агроценозів, інтенсифікуються ерозійні процеси, повністю руйнуються генетичні горизонти, утворюються техногенні пустелі. Насамперед, внаслідок поліметалічного забруднення змінюються біологічні властивості ґрунту: знижується загальна чисельність мікроорганізмів, звужується їх видовий склад, змінюється структура мікробіоценозів, зменшується інтенсивність основних мікробіологічних процесів і активність ґрунтових ферментів [1].

Не менш шкідливою на ґрунт є дія пестицидів. Основним недоліком пестицидів є те, що лиш незначна частина внесеної їх кількості діє на шкідників сільськогосподарських культур. Так, у середньому 3 % певного інсектициду діє за призначенням, решта накопичується, забруднюючи ґрунт, рослини, інші складові екосистеми. Із гербіцидів корисно використовується 5–40 % внесеної діючої речовини. Крім того під час розкладання окремих пестицидів утворюються токсичні речовини, які здатні накопичуватися в ґрунті [2].

Оцінюючи екологічну ситуацію в Хмельницькій області потрібно відмітити ряд притаманних їй тенденцій як негативного, так і позитивного характеру. З одного боку, це реальність забруднення навколишнього середовища, з другого – Хмельниччина територія з чистим і привабливим середовищем та природними заповідниками. Область характеризується наявністю машинобудівної та будівельної галузі подекуди з недосконалими енерго- та ресурсозберігаючими технологіями із значною кількістю виробництва – забруднювачів навколишнього середовища [3].

Специфічними проблемами є:

1. Наявність великої кількості автозаправочних станцій, які відповідно забруднюють поверхневі води та ґрунти;
2. На території області накопичилась значна кількість промислових та шкідливих відходів;
3. Значна кількість непридатних та заборонених для використання пестицидів;
4. Не вирішено проблему захоронення та утилізації побутових відходів, що створюють загрозу забруднення об'єктів довкілля.

Екологічні проблеми зумовили необхідність досліджень об'єктів довкілля за показниками безпеки, зокрема, залишкових кількостей пестицидів та важких металів [4].

Результати та їх обговорення. Хмельницька філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» систематично здійснює моніторинг об'єктів довкілля в тому числі на землях сільськогосподарського призначення та поверхневих водах.

Контроль ґрунтів проводиться на визначення вмісту найбільш стійких до впливу факторів навколишнього середовища хлорорганічних пестицидів, зокрема, ізомерів ГХЦГ, ДДТ та його метаболітів, досить поширеного гербіциду 2,4-Д аміної солі, солей важких металів (Pb, Cd, Cu, Zn).

Визначення залишкових кількостей пестицидів (ЗКП) проводиться методом тонкошарової хроматографії.

Із 836 відібраних та досліджених 2013 року ґрунтових зразків, спостерігається забруднення ґрунтів, сільськогосподарських угідь ізомерами ГХЦГ, ДДТ та їх метаболітами у кількостях, що не перевищують граничнодопустимі концентрації (ГДК). Середній вміст ДДТ становить 0,02 мг/кг (ГДК – 0,1 мг/кг), ГХЦГ – 0,026 мг/кг ґрунту (ГДК – 0,1 мг/кг). Залишків 2,4-Д не виявлено (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст залишкових кількостей пестицидів в ґрунтах області

Пестициди	Кількість забруднення, шт.			Вміст ЗКП, мг/кг ґрунту			ГДК, мг/кг
	проаналізовано	забруднено	вище ГДК	мінім.	серед.	макс.	
ДДТ	836	39	не виявлено	0,001	0,02	0,06	0,1
ГХЦГ	836	18	не виявлено	0,002	0,026	0,05	0,1
2,4-Д	836	0	не виявлено	0	0	0	0,15

Небезпечним джерелом вторинного забруднення пестицидами об'єктів довкілля є території колишніх складів пестицидів. Вибіркові дослідження

ґрунтів з прискладських територій показали, що ґрунти забруднені в основному препаратами хлорорганічної та фосфорорганічної груп. Так, на відстані 50 м від складського приміщення у с. Кульчіївці Кам'янець-Подільського району вміст ДДТ становив 0,83 мг/кг, що у 8,3 раза перевищує значення ГДК. На тій же земельній ділянці вміст ГХЦГ складав 0,11 мг/кг ґрунту, що майже відповідає значенню ГДК. Залишкових кількостей 2,4-Д не виявлено.

Такі ж самі дослідження були проведені на земельних ділянках біля складських приміщень у населених пунктах Кам'янець-Подільського району Китайгород та Ходорівці, але залишкових кількостей пестицидів в ґрунтах не виявлено.

Дослідження поверхневих вод показало відсутність забруднення залишковими кількостями пестицидів. Із 81 проби води у жодному зразку вищевказаних препаратів не виявлено.

Останніми роками приділяється особлива увага проблемі забруднення ґрунтів важкими металами. При вмісті солей важких металів у ґрунтах нижче гранично-допустимих концентрацій можливе вирощування сільськогосподарської продукції, яка відповідає санітарно-гігієнічним нормам [5].

На вміст солей важких металів в 2013 році проаналізовано 3268 змішаних ґрунтових зразків. Вміст токсичних елементів визначали атомно-абсорбційним методом у ацетат-амонійній витяжці з рН-4,8. Забруднення ґрунтів солями важких металів вище максимально допустимих рівнів не виявлено. Середньозважений вміст свинцю становив 0,83 мг/кг, кадмію – 0,09, міді – 0,18 і цинку 0,80 мг/кг ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2 – Забрудненість ґрунтів Хмельницької області солями важких металів

Важкі метали	Вміст солей важких металів, мг/кг			ГДК, мг/кг ґрунту
	мін.	серед.	макс.	
Свинець	0,51	0,83	2,36	6,0
Кадмій	0,04	0,09	0,20	0,6
Мідь	0,10	0,18	0,26	3,0
Цинк	0,30	0,80	1,08	23,0

Висновок. За результатами проведених досліджень встановлено, що вміст залишкових кількостей пестицидів та важких металів в ґрунтах Хмельницької області не перевищує гранично-допустимих концентрацій, що дає змогу отримувати екологічно-чисту сільськогосподарську продукцію.

Тривогу викликає забруднення залишками пестицидів ґрунтів прискладських територій, які є джерелом вторинного забруднення об'єктів довкілля. Тому детальне досліджень земельних ділянок навколо колишніх складів отрутохімікатів потребує особливої уваги, оскільки за результатами яких можна розробити заходи для ремедіації забруднених територій.

Література

1. Мислова Т.М., Трембіцький В.А. Важкі метали у ґрунтах агроландшафтів Житомирського Полісся / Агроекологічний журнал. – 2009. – №4. – С. 30–35.
2. Шикула М.К., Балаєв А.Д. Природний механізм відтворення родючості ґрунтів // Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. – К.: Оранта, 1998. – С. 208-219.
3. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник, 2002. – 284 с.
4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М.: ЦИНАО, 1991. – 58 с.
5. Гришко В.М., Сишиков Д.В., Піскова О.М., Данильчук О.В., Машталер Н.В. Важкі метали: надходження в ґрунти, транслокація у рослинах та екологічна небезпека – Донецьк: Донбас, 2012. – 302 с.

УДК 631.55(477.72)

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ В УМОВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

К.М. Кравченко, О.В. Кравченко

Миколаївська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: nikolaev.dgo@ukrpost.ua

Останнім часом відмічається позитивна динаміка у сфері сільського господарства Миколаївської області. Спостерігається поступове зростання врожайності сільськогосподарських культур. Збільшується внесення добрив. З'являються і вводяться в експлуатацію нові сорти і гібриди вітчизняної та зарубіжної селекції. При цьому також стабілізувалась агрохімічна складова ґрунтового покриву, тобто знижується швидкість падіння вмісту гумусу. Вміст рухомих форм фосфору і калію навпаки – збільшився. Це дає привід думати, що технологічний рівень сільського господарства зріс.

Для того щоб з'ясувати за рахунок яких саме факторів все-ж таки формується врожайність на цьому етапі розвитку сільського виробництва, проаналізовано дані врожайності, основні агрохімічні і фізико-хімічні показники найбільш поширених ґрунтів області та внесення добрив.

Відомо, що з багатьох факторів які впливають на рівень врожайності основними є клімат, ґрунт, добрива. Вплив кожного з факторів особливо відчувається на півдні України, який відноситься до зони ризикованого землеробства і доволі часто тут спостерігаються посушливі роки.

Для аналізу вибрано три різні культури з різною фізіологією і потребою у поживних речовинах з різним періодом вегетації, але в той же час найбільш поширених у Миколаївській області. Дані проаналізовано для всіх трьох природно-кліматичних зон, в яких розташована територія області і які визначили типовий склад ґрунтового покриву.

Кліматичні особливості області такі, що на кожні 8 років випадає 2–3 роки посушливих, тобто головним лімітуючим фактором виступає вологозабезпеченість. Вплив нестачі вологи у ґрунті дуже суттєвий (рис. 1).

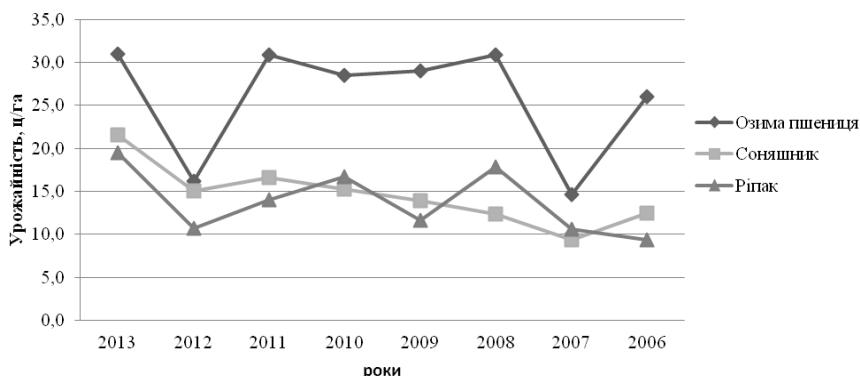


Рисунок 1 – Динаміка урожайності основних с/г культур.

Згідно з представленим графіком в області з 2006 по 2013 рік спостерігалось два дуже посушливих роки 2007 та 2012. Ї відповідно були отримані найменші врожаї 14,6 та 16,2 ц/га озимої пшениці. Середня врожайність цієї культури за відповідний період склала 25,8 ц/га. В той же час, при сприятливих умовах, середня врожайність цієї культури сягала близько 30 ц/га. Для соняшнику погодні умови позначились не так суттєво, хоча в критичні роки, теж спостерігалось зниження врожайності приблизно на 1,5–3,0 ц/га, але з діаграми також видно, що починаючи з 2006 року врожайність соняшнику поступово збільшується, що вказує на поліпшення агротехніки при вирощуванні цієї культури.

Сильною чутливістю і доволі нестабільними показниками врожайності відзначився ріпак. В середньому перепади врожайності по роках, сягали 6–7 ц/га, а нестабільність врожайності швидше за все, пояснюється недостатньою увагою до системи вирощування цієї культури, хоча загальна динаміка також вказує на дуже повільне але підвищення врожайності.

Отже, вплив кліматичних умов є безумовним, але врожайності, які демонструють приведені сільськогосподарські культури, доволі далекі від можливостей сучасних сортів і гібридів.

За результатами постійного агрохімічного моніторингу ґрунтів, який здійснюється протягом 50 років, встановлено, що потенціальна родючість ґрунтового покриву області в середньому складає 22 ц/га і коливається в межах від 18 до 26,0 ц/га для озимої пшениці і на протягом останніх 10–12 років залишається майже незмінною.

Ґрунтовий покрив області представляють в основному чотири типи ґрунтів. Чорноземи типові або глибокі займають незначну площу близько 68 тис.га і розташовані в північно-західній частині області. Найбільшу площу

займають – чорноземи звичайні, яких налічується 767 тис.га, або 46 % від загальної площі обстежуваної ріллі. Цей тип ґрунту покриває північно-центральну частину області. Центральнo-південна частина території представлена чорноземами південними загальною площею 548 тис.га. Темно-каштанові, сформувались на півдні у прибережній смузі і їх площа складає близько 97 тис.га. Кожен з вказаних типів ґрунту сформувався у відповідній кліматичній зоні, що позначилось на їх агрохімічних властивостях [1].

За результатами останнього туру обстеження який відбувався з 2006 по 2010 рік, отримані дані дозволяють оцінити сучасний агрохімічний стан основних типів ґрунтів (табл. 1). В порівнянні з попереднім туром обстеження (2001–2005 роки) відбулись зміни. Так в середньому, всі основні типи ґрунтів, втратили 0,33 % гумусу, швидкість зниження склала 0,03 % в рік. Вміст рухомих форм фосфору і калію в середньому по області збільшився, відповідно на 20 та 40 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину залишилась без змін.

Збільшення вмісту фосфору і калію відбувається скоріше за рахунок мінералізації органічної частини ґрунту, в т.ч. і за рахунок гумусу [2], так як за вказаний період часу структура посівних площ мало мінялась, а співвідношення основних культур було майже однаковим.

Таблиця 1 – Агрохімічна характеристика ґрунтів (обстеження 2006–2010 роки)

Тип ґрунту	Гумус, %	Фосфор	Калій	Азот	pH
		мг/кг			
Чорноземи глибокі	3,68	80	127	13	7,2
Чорноземи звичайні	3,51	89	157	15	7,2
Чорноземи південні	2,91	108	192	14	6,9
Темно-каштанові	2,45	90	177	13	6,8

Згідно з табл. 1, вміст гумусу, основних поживних речовин та рівень pH прямо залежить від типу ґрунту [3,4]. Так вміст гумусу зменшується від чорноземів типових до темно-каштанових ґрунтів. Найменшу забезпеченість фосфором і калієм, навпаки, демонструють чорноземи типові, найбільшу чорноземи південні. За рівнем pH майже всі ґрунти характеризуються як нейтральні.

Отже, забезпеченість фосфором, калієм та азотом, навіть для старту сільськогосподарської культури перебуває на оптимальному рівні [5].

Залежність врожайності від типу ґрунту простежується і повністю залежить від нього, але дія кліматичних умов не така ясна як можна допустити.

У табл. 2 показано рівні урожайності з 2006 по 2010 рік.

Таблиця 2 – Залежність врожайності від типу ґрунту та внесення мінеральних добрив

Тип ґрунту	Врожайність, ц/га			Внесення мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	пшениця озима	соіяшник на зерно	ріпак весь	пшениця озима	соіяшник на зерно	ріпак весь
Чорноземи глибокі	26,2	14,6	13,7	72	39	85
Чорноземи звичайні	26,9	13,9	14,9	77	42	64
Чорноземи південні	24,2	11,5	13,1	60	33	68
Темно-каштанові	23,2	9,7	14,2	44	30	63

Відомо, що в зоні поширення чорноземів глибоких, випадає більше опадів ніж у зоні темно-каштанових ґрунтів, але різниця у кількості отриманої продукції, для озимої пшениці складає в цілому – 3 ц/га, для соіяшнику – 4,9 ц/га. Така різниця продуктивності с/г культур може вказувати на незначний вплив кліматичних умов області.

Останнім часом в області нарощуються дози внесення добрив. Якщо проаналізувати внесення і зіставити його з урожайністю (див. табл. 2), можемо дійти висновку, що основним фактором, який впливає на величину врожаю залишається природний потенціал ґрунтів області.

Так, при внесенні 72 кг д.р. на 1 га посівної площі озимої пшениці було отримано 26,2 ц/га а при внесенні 44 кг д.р. на 1 га в зоні темно-каштанових ґрунтів – 23,2 ц/га. При цьому для соіяшника вплив добрив відчувається більшою мірою.

Підсумовуючи, можна зробити декілька висновків, щодо сучасного ведення сільського господарства в області:

кількість добрив, яка зараз вноситься під сільськогосподарські культури знаходиться на дуже низькому рівні і фактично не здатна вплинути на приріст врожаю. Для суттєвого підвищення врожайності необхідно в рази збільшити дози добрив;

врожайність сільськогосподарських культур повністю формується лише за рахунок потенціалу ґрунтів;

потенціал ґрунтів в кліматичних умовах області використовується повністю;

стабілізація агрохімічних показників ґрунтового покриву вказує на застій та екстенсивність рослинницької галузі сільського виробництва.

Література

1. Ґрунти Миколаївської області. – Одеса: Маяк, 1969. – 59 с.
2. Кравченко К.М. Сучасний стан ґрунтів Миколаївської області / К.М. Кравченко, О.В. Кравченко // Наукові праці науково-методичний журнал. Екологія. – 2012. – Т. 179. – № 167 – С.20–23.
3. Б.С. Носко. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / Б.С. Носко, Б.С. Прістер, М.В. Лобода – К.: Урожай, 1994. – 336 с.

4. Полупан М.І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.І. Кисіль, В.А. Величко – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.

5. Городній М.М. Агрохімія: Підручник. – 4-те вид., переробл. та доп. – К.: Арістей, 2008. – 936 с.

УДК 631.459.2

ОЦІНКА ЕРОЗІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТА ПРОТИЕРОЗІЙНЕ ЗОНУВАННЯ ЗЕМЕЛЬ

М.В. Куценко, к.г.н., Д.О. Тімченко, к.с.-г.н.

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: kucenko_nikolay@mail.ru

Існує дві стратегії захисту ґрунтів від ерозії – балансова та енергетична [1–3]. Попри велику інформативність, зручність і загальне визнання, балансова стратегія є складним у реалізації. Майже неможливо забезпечити моделі змиву ґрунту, навіть USLE (RUSLE), репрезентативною інформацією для їх калібрування на рівні деталізації внутрішньогосподарського землеустрою [4]. На жаль, дотепер у практиці ґрунтозахисного землевпорядкування використовують лише кути нахилу, за якими розподіляють орні землі на три технологічні групи з певними обмеженнями використання [5].

Оцінка ерозійної небезпеки земель спирається на енергетичну стратегію і спрямована на запобігання змиву. Її кількісним показником є індекс ерозійної небезпеки, що розраховують шляхом ділення прогнозованої швидкості водних потоків від злив забезпеченості 10 % на розмивну швидкість ґрунту [6,7]:

$$I_e = \frac{v}{v_p} = K_p K_s (FJ)^{0.4} J^{0.3}, \quad (1)$$

де: I_e – індекс ерозійної небезпеки земель;

v – середня швидкість водного потоку, м/с;

v_p – розмивна швидкість водного потоку для ріллі, м/с;

K_p – коефіцієнт ерозійної небезпеки сільськогосподарської культури (для чорного пару $K_p = 1$);

K_s – коефіцієнт, що об'єднує ерозійні властивості земель певної ділянки;

F – площа водозбору, що замикається створом 10 м, м²;

J – інтенсивність зливи, м/с;

J – ухил схилу.

У вершинах ерозійних рівчаків, що утворились внаслідок зливи певної інтенсивності I , значення індексу ерозійної небезпеки земель дорівнює 1,0. Це дає можливість, визначивши за допомогою GPS координати цих вершин, і, вимірявши для них додатково F і J , проводити калібрування моделі оцінки ерозійної небезпеки, шляхом розрахунку значень коефіцієнтів K_s і K_p , і подальшу оцінку ерозійної небезпеки для інтенсивності злив забезпеченості 10 % за шкалою, наведеною у таблиці 1 [8].

Таблиця 1 – Шкала оцінки ерозійної небезпеки земель

Інтервали I_e	Оцінка ерозійної небезпеки
0,0 – 0,5	Ерозійно-безпечні землі
0,5 – 1,0	Умовно ерозійно-безпечні землі
1,0 – 1,5	Допустимо ерозійно-небезпечні землі
1,5 – 2,0	Ерозійно-небезпечні землі
> 2,0	Надмірно ерозійно-небезпечні землі

Головною причиною прискореної ерозії ґрунту є втрата протиерозійних властивостей природного ґрунтового-рослинного покриву на ріллі, внаслідок чого відбувається порушення рівноваги між потужністю водних потоків та опором земної поверхні розмиву. Однаковий змив веде до різних втрат родючості на ґрунтах різної еродованості [9]. Чим більше еродованість ґрунту, тим меншими є такі втрати. Тому для незмитих ґрунтів норми змиву є меншими, ніж для змитих [2]. Тому існує потреба в такому розміщенні сівозмін, щоб їх ґрунтозахисна здатність максимальною мірою збалансовувала втрату стійкості ґрунту на ріллі. Протиерозійне зонування доцільно здійснювати шляхом креслення у MapInfo картограми ерозійно-безпечних земель для запланованих сівозмін і вибору у вікні SQL Select з шару значень індексу ерозійної небезпеки для ріллі за умовою:

$$(K_p K_s (FI)^{0.4} J^{0.3})_i \leq 1,0, \quad (2)$$

де i – номер сівозміни з коефіцієнтом ерозійної небезпеки K_{pi} .

При цьому легенду картограми представляють значеннями цих коефіцієнтів, а максимально допустиме значення коефіцієнта ерозійної небезпеки ґрунтозахисної сівозміни розраховують за умовою (2) (рис. 1). Кожна протиерозійна зона з меншим значенням K_p одночасно належить всім зонам з більшими значеннями цього коефіцієнта. Сільськогосподарські землі призначено для вирощування продукції, яка дає максимальний економічний прибуток, а не для охорони їх від ерозії. Тому дуже важливо для захисту ґрунтів від ерозії оптимально використовувати протиерозійні властивості не тільки ґрунтозахисних, а й всіх сівозмін, розподіляючи їх між технологічними ділянками за цільовою функцією:

$$f_{\min} = \sum_{j=1}^n I_{ej} x_j, \quad (3)$$

де: I_{ej} – індекс ерозійної небезпеки земель середній для технологічної ділянки j , що розраховують за формулою (1);

x_j – площа ділянки j ;

n – кількість технологічних ділянок в межах ріллі господарства.

Обмеження задачі такі:

$$x_{pj} \leq S_j; \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{pj} = S_p; \quad (5)$$

$$x_{pj} \geq 0, \quad (6)$$

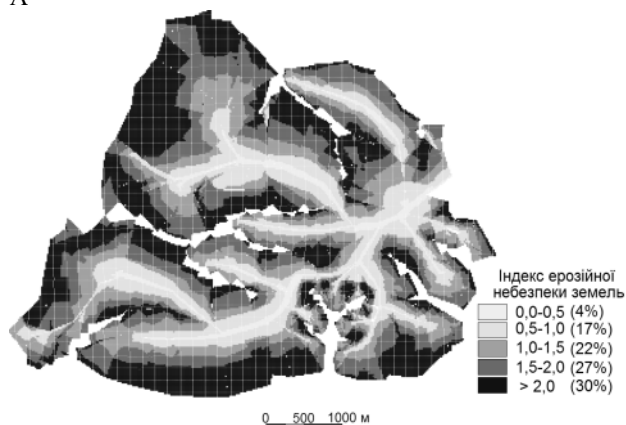
де: x_{pj} – площа польової сівозміни в межах j -ї ділянки, га;

n – кількість технологічних ділянок;

S_j – площа j -ї технологічної ділянки, га;

S_p – площа польової сівозміни, га.

А



Б

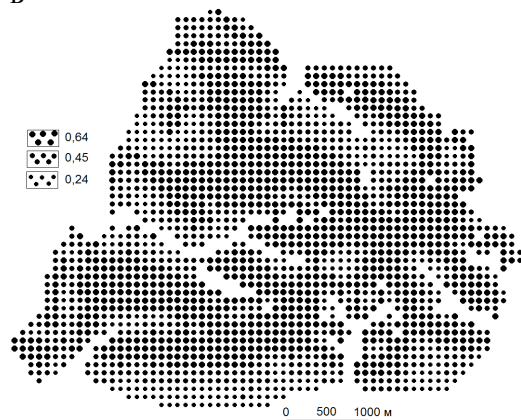


Рисунок 1 – Оцінка ерозійної небезпеки (А) та протиерозійне зонування земель (Б).

Висновок. З метою застереження подальшої прискореної ерозії та втрати родючості ґрунтів доцільно проводити оцінку ерозійної небезпеки та протиерозійне зонування земель, яке передбачає визначення земельних ділянок ерозійно-безпечних для зрощування культур в сівозмінах з певними ґрунтозахисними властивостями.

Література

1. Швебс, Г.И. Теоретические основы эрозиоведения [Текст] / Г.И. Швебс. – Киев – Одесса: Вища школа, 1981. – 222 с.
2. Светличный А.А. Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты [Текст] / А. А. Светличный, С.Г. Черный, Г.И. Швебс. – Сумы: Университетская книга, 2004. – 410 с.
3. Бастраков Г.В. Эрозионная устойчивость рельефа и противоэрозионная защита земель [Текст] / Г.В. Бастраков. – Брянск: Изд-во БГПИ, 1993. – 260 с.
4. Ekinci D. Estimating of Soil Erosion in Lace Durusu basin using RUSLE 3d with Gis. Cantau, Jstan bul, 2007. – 187 p.
5. Наказ Державного агентства земельних ресурсів України від 02.10.2013 № 396 «Про затвердження Методичних рекомендації щодо розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь» [Текст] // Землевпорядний вісник. – 2013. – № 10. – С. 52–63.
6. Пат. 70268. Україна. МПК⁵¹ А01D 13/00 Спосіб визначення ерозійної небезпеки схилів земель / Куценко М.В.; заявник і власник Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»: – № у 2011 11105; заявл. 19.09.2011; опубл. 11.06.2012. Бюл. № 11.
7. Пат. 79888. Україна. МПК⁵¹ А01В 13/16 Спосіб картографування ерозійної небезпеки схилів земель / Куценко М.В.; заявник і власник Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»: – № у 2012 10408; заявл. 03.09.2012; опубл. 13.05.2013. Бюл. № 9.
8. Куценко М.В. Геосистемні основи регулювання ерозійно-аккумулятивних процесів: геоморфосистемний аспект: монографія [Текст] / М.В. Куценко. – Харків: КП «Міська друкарня», 2012. – 320 с.
9. Эколого-экономические проблемы сельскохозяйственного производства [Текст] / Под ред. О.Ф. Балацкого. – Киев: Урожай, 1992. – 144 с.

УДК: 63.445.4:631.62:631.452 (477.43/44)

РОДЮЧІСТЬ ОСУШЕНИХ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ПОДІЛЛЯ

О.П. Кучинська¹, В.М. Прокопенко²

¹Національний природний парк «Подільські Товтри»

E-mail: kuch20@mail.ru

²Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: obl-rod@ukr.net

У світі і в Україні дуже розповсюджені гігроморфні ґрунти. Для залучення їх в сільськогосподарське виробництво потрібно проводити корінні меліорації насамперед осушення. На території України масово почали осушення заболочених земель у 60-х роках 20-го сторіччя. Спочатку проводилось осушення великих територій Полісся і Прикарпаття. Пізніше (чи паралельно) осушувались і території з напівгідроморфними ґрунтами. До таких відносяться лучно-болотні, лучні, лучно-чорноземні ґрунти і інші ґрунти з розвиненим оглеєнням. Саме такі ґрунти розповсюджені на території ТОВ «Лісоводське» Городоцького району Хмельницької області. В цілому це потенційно родючі ґрунти, які насправді потребують регулювання водно-повітряного режиму для залучення їх в рілля.

Враховуючи, що термін використання осушувальних мереж, закладених у ТОВ «Лісоводське», наблизився до кінця і не досліджено вплив осушення на властивості чорноземних ґрунтів та екологічний стан території метою наших досліджень було встановити вплив осушувальної меліорації на родючість чорноземних ґрунтів господарства та визначити доцільність і перспективи подальшого використання осушувальних систем.

У дослідженнях при вивченні морфологічних ознак ґрунту використовували традиційний профільний метод. Для оцінки властивостей ґрунтів по окремих полях використовували дані Хмельницької філії ДУ «Держґрунтохорона» (колишній Хмельницький центр «Облдержродючість»).

Результати досліджень показали таке. Гончарний дренаж закладено в 1981–1983 роках і натеper він задовільно працює на всіх осушених полях, про що свідчать натурні обстеження під час дощових періодів 2009–2013 років. На окремих полях є ареали ґрунтів з порушеною дренажною системою, яка не забезпечує відведення води. Крім того, осушувальні системи не підтримуються технічно, частина колекторів зруйнована, магістральні канали в значній мірі не розчищені, заросли, в т.ч. кущами, не повністю забезпечують відток надлишкової води.

Морфологічні ознаки чорнозему опідзоленого і лучно-чорноземного ґрунту свідчать, що осушення не знешкодило глеєві процеси внизу профілю, але підсилило їх в зоні дрени та безпосередньо над нею. У верхній частині осушених ґрунтів відзначається підсилення елювіальної диференціації за рахунок вилуговування основ.

Осушені чорноземи опідзолені втрачають свою родючість через втрату гумусу, обмінних основ, підвищення кислотності і погіршення калійного режиму; осушені лучно-чорноземні ґрунти мають такі ж зміни і погіршення також азотного і фосфорного режиму.

За даними еколого-агрохімічної паспортизації земель, встановлено, що осушення призвело до зростання неоднорідності ґрунтового покриття по властивостях ґрунтів, що порушує питання про доцільність використання осушених і неосушених ґрунтів у межах одного поля. Зміни стосуються таких властивостей:

вміст гумусу знизився у всіх досліджуваних полях, але величина змін – від 0,23 до 1,11 %;

обмінна і гідролітична кислотність зросли в трьох полях (№ 2, 3, 6), але знизилась в двох (поля № 9,10), аналогічні зміни відбулись по сумі обмінних основ;

вміст макроелементів (N, P, K) зменшився на 5–23 мг у полях № 2, 3, 6 і збільшився у полі № 10 (на 29 мг/кг азоту, 30 мг/кг фосфору і 7 мг/кг калію);

вміст мікроелементів знижувався у всіх полях, за виключенням № 9 (зростання вмісту B, Cu, Zn) та поля № 10 (зростання вмісту кобальту), вміст молібдену зростав у всіх полях;

вміст свинцю знижувався в осушених ґрунтах, а вміст кадмію знижувався у полях № 9 і 10 та підвищувався у полях № 2, 3, 6.

Такі зміни можливі внаслідок різних причин, зокрема і технологічного характеру, а не тільки впливу осушення. Проте дослідити їх нам не вдалося за відсутності достатньої і достовірної інформації.

Урожайність сільськогосподарських культур свідчить, що осушення в більш посушливих роках знижувало урожайність соняшнику на 9,7–16,2 %, сої на 6,1–10,4 %, ячменю на 9,2–21,5 % та озимого ріпаку на 15,4–22,4 %, а в більш вологих підвищувало урожайність ячменю на 8,5–17,5 %, гречки на 24,6–38,4 %, кукурудзи на 15,6–21,4 %, озимої пшениці на 8,6–23,1 %. Це підтверджує негативну дію дренажу у вигляді переосушення в сухі роки та позитивну у вологі роки і засвідчує, що дренажні системи і на 30-й рік експлуатації не дивлячись на їх технічний стан, виконують свою роль.

Таким чином встановлено, що осушення чорноземних ґрунтів недостатньо зарегулювало водний режим ґрунтів, а навіть підсилило глесві процеси і призвело до погіршення властивостей та продуктивності чорноземних ґрунтів. Доцільно провести заходи догляду за осушувальними системами, а з метою недопущення переосушення ґрунтів, яке в сучасних умовах змін клімату відбувається все частіше, слід реконструювати осушувальну систему на систему двосторонньої дії, як мінімум шляхом облаштування в місцях переїздів (містків) магістральних каналів спеціальних шлюзів.

УДК 631.44

**ҐРУНТОЗАХИСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА
В ПОГЛЯДАХ М.К. ШИКУЛИ**

О.Д. Лукач

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Відновити родючість ґрунтів і тим самим забезпечити отримання стабільних високих врожаїв сільськогосподарських культур можливо за умов впровадження інтенсивних технологій, які забезпечують значний ріст ефективної родючості. До таких технологій відносяться агроекологічні ґрунтозахисні технології системи землеробства, які сприяють підвищенню біологічної активності ґрунту, найважливішим показником, якого є родючість.

Основою ґрунтозахисних технологій є обробіток ґрунту без обороту пласта і мульчування його верхнього шару поживними рештками, що моделює дерновий (чорноземний) процес ґрунтоутворення. Відомий український вчений доктор сільськогосподарських наук М.К. Шикла довів, що при такій системі землеробства в ґрунті створюються оптимальні умови для розвитку сапрофітної гетеротрофної мікрофлори, яка є потужним біологічним фактором самовідтворення та саморегуляції його родючості.

Ґрунтозахисна система землеробства базується на застосуванні комплексу протиерозійних заходів (організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних). Але в умовах сучасних форм господарювання і розпаювання земель великих сільськогосподарських підприємств не враховуються ґрунтозахисні аспекти землеробства на схилі землях, недостатньо вивчена ґрунтозахисна та агрономічна ефективність елементів КМОТ, відсутній комплексний аналіз та кількісна характеристика чинників, які зумовлюють інтенсивність розвитку ерозійних процесів.

Технології з безплужною системою обробітку є основою ґрунтозахисного землеробства, тому що застосування їх дозволяє моделювати дерновий процес ґрунтоутворення в агроценозах. У природних умовах цілинних степів процес створення найродючіших чорноземів протікав віками, але завдяки високій ступені розорювання степів дія його процесу загальмувалась. В ряді випадків цей процес призупинився зовсім або загальмувався через відчуження з поля з урожаєм як основної, так і побічної продукції, тобто через часткове розмикання Малого біологічного кругообігу речовин і енергії, тому що заробка рослинних решток і органічних добрив ведеться, як правило, переважно у погано аеровану нижню половину шару ґрунту.

Ґрунтозахисні прийоми обробітку ґрунту важливі не лише для запобігання деградації, додаткового накопичення вологи, але й для збереження ґрунту від надлишкової мінералізації і попередження біологічної ерозії.

Принцип повернення в землеробстві припускає повернення поживних речовин і органічної речовини у вигляді гною і мінеральних добрив, але цього мало, потрібно залишати в полі частину менш цінного урожаю (стерню,

подрібнені стебла соняшнику і кукурудзи) або вносити додатково (стару солому, посів сидератів).

Ще в минулому сторіччі Науковою школою ґрунтозахисного і біологічного землеробства, яку створив Микола Кіндратович Шикла, закладено наукові засади, концептуальні положення та шляхи реалізації ідеї переходу до ґрунтозахисного мінімального обробітку, що суттєво прискорило зміну в першу чергу виробничої, згодом – офіційної наукової думки щодо проблеми захисту ґрунтів та відтворення родючості чорноземів в масштабах всієї України.

Суть її полягає в тому, що мінімальний обробіток ґрунту ведеться без обертання скиби, землеробський закон повернення виконується переважно через використання нетоварної частки урожаю (соломи, стебел соняшнику, кукурудзи, гички, огуду) як органічних добрив, азотна недостатність у ґрунті компенсується додатковим внесенням мінеральних азотних добрив, захист ґрунтів від водної та вітрової ерозій виконується за рахунок поліпшення агрономічних властивостей ґрунту та мульчування його поверхні рослинними рештками; захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників здійснюється фізичними, профілактичними та біологічними методами.

Значення ґрунтозахисної системи землеробства:

- сприяє охороні ґрунтів;
- підвищує потенційну і ефективну родючість;
- захищає від водної і вітрової ерозії;
- зберігає воду і ґрунтову вологу;
- стабілізує землеробство;
- звільняє і економить працю, час, паливе, машини, витрати;
- підвищує урожай.

Ґрунтозахисні технології, які ґрунтуються на відвальній оранці зі зміною рельєфу ріллі (лункування, переривчасте борознування, мікро-лимани), ґрунтопоглибленням і щільюванням, зіграли певну роль в зменшенні згубної дії ерозії. У основи нової системи покладені ефективніші і менш трудомісткі технології, що ґрунтуються на безплужному обробітку ґрунту з мульчуванням її стернею і поживними залишками.

У степових і лісостепових районах, де проявляється і водна, і вітрова ерозії, ґрунтозахисні системи запобігають як змиву, так і видуванню. Складовою частиною також є нова система добрив, нова система захисту рослин від бур'янів, шкідників, хвороб, нова система машин, нові сівозміни, мінімальна і нульова обробка ґрунту.

Мінімалізація ефективніше здійснюється при безвідвальному розпушуванні, на поверхні накопичується захисний мульчуючий шар – це модель природного дернового процесу ґрунтоутворення.

Основні переваги:

дозволяє встановити високу ґрунтозахисну, агрономічну і економічну ефективність;

плоскорізний обробіток з щільюванням – ефективний прийом попередження водної і вітрової ерозії;

поєднання плоскорізу з дисковими знаряддями – це створення сприятливого кореневмісного шару;

підвищується амортизаційна здатність ґрунту при проходженні тракторів;

утеплюючий ефект мульчі і снігового покриву, попередження випинання і підвищення зимостійкості озимини;

зменшується глибина промерзання ґрунту, отже, більш ранній початок весняних робіт;

мульча знижує температуру ґрунту влітку, а це – зменшення випару;

мульча, органічні і мінеральні добрива поліпшують поживний режим ґрунту, підвищують біологічну активність верхнього шару ґрунту;

широкозахватність і висока продуктивність машин зменшує витрати робочого часу, металу, пального, добрив, коштів.

При науковому обґрунтуванні системи землеробства у стаціонарних і польових дослідках М.К. Шикуюло обґрунтовано такі наукові положення:

установлено і науково обґрунтовано «шоковий» стан ґрунту при обертанні скиби;

виявлені зміни агрономічних властивостей ґрунту і ґрунтових режимів під впливом ґрунтозахисних технологій вирощування культур;

установлена ієрархічна дискретність зміни рівня родючості ґрунтів під впливом ґрунтозахисних технологій вирощування культур;

науково обґрунтована гетеротрофна фіксація вуглекислоти в ґрунті та її роль в ґрунтоутворенні;

виявлені коефіцієнти гуміфікації гною і рослинних решток та їхня зміна під впливом ґрунтозахисних технологій;

науково обґрунтований біохімічний механізм відтворення гумусу і саморегуляції ґрунтової родючості;

установлені та науково обґрунтовані кодові механізми ґрунтоутворного процесу;

виявлені можливості управління ґрунтоутворенням в агроценозах;

розроблена наукова концепція ґрунтозахисного біологічного землеробства з розширенням відтворення родючості ґрунтів;

розроблена Державна науково-технічна програма по впровадженню ґрунтозахисної біологічної системи землеробства з розширенням відтворення родючості ґрунтів в усіх зонах і підзонах України.

Ці наукові положення дозволили виробити і удосконалити ґрунтозахисні технології біологічного землеробства, які порівняно з традиційними технологіями, в основу яких покладена оранка, потребують в 2–3 рази менше витрат пального, в 10 разів менше мінеральних добрив (компенсується тільки азотна недостатність при внесенні соломи та інших поживних решток), у 8 разів менше отрутохімікатів (обробляється тільки посівне насіння), у три рази менше часу на обробіток ґрунту, в 2 рази менше матеріалу на 1 м захвату

ґрунтообробних машин і знарядь. Ці технології наче спеціально розроблені для наших сьогоднішніх провальних умов господарювання.

Таким чином, для збереження чистоти довкілля, економії енергоресурсів та забезпечення сталого розвитку сільськогосподарського виробництва необхідно використовувати ґрунтозахисні біологічні системи землеробства, розроблені для умов конкретних природних зон, господарств.

УДК [631.5+631.871.874]

БІОЛОГІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.М. Мартиненко, В.П. Сахно, М.М. Сіряк, І.В. Несін

Сумська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: martvm@ukr.net

Система удобрення сільськогосподарських культур, спрямована забезпечувати оптимальне співвідношення доступних рослинам макро- та мікроелементів для одержання високих врожаїв та поліпшення показників якості врожаю [1]. Але внесення органічних добрив, які є основним джерелом поповнення ґрунту мікроелементами, дуже скоротилося. Крім того, внесення підвищених доз азоту, фосфору і калію змінює іонну рівновагу ґрунтового розчину часто в несприятливий для рослини бік [2].

Особлива роль в біологічному землеробстві відводиться зеленому удобренню (сидератам) та побічній (нетоварній) продукції рослинництва. При гострому дефіциті ґною, економічній недоцільності перевезення його на віддалені поля, прогресуючій дегуміфікації розораних ґрунтів зі швидкістю, в умовах Сумської області, 0,70–0,72 т/га в рік сидерати як додаткове джерело поповнення запасів органічної речовини в ґрунті набувають особливої актуальності. В існуючій економічній ситуації в найближчій перспективі розв'язати проблему підтримання родючості ґрунтів на оптимальному рівні традиційним шляхом на всій площі орних земель є нереальним [3].

Постановка проблеми. Кращою є система удобрення, яка забезпечує рослини рівномірно протягом всієї вегетації. Ця потреба повністю задовольняється у разі поєданого застосування органічних та мінеральних добрив [4]. Найефективніші органічні добрива – гній і перегній, однак при різкому зменшенні їх виробництва досить актуальним є пошук альтернативних джерел надходження органічної маси в ґрунт, які б сприяли не тільки отриманню високих врожаїв, але й забезпечували б збереження та охорону родючості ґрунтів. Сучасні економічні умови в аграрному секторі спонукають до пошуку технологій, побудованих на мобілізації дешевих мінеральних та органічних ресурсів [5]. Перспективним в цьому аспекті є залучення в біологічний кругообіг вторинної продукції рослинництва – сидератів [6]. Протягом останніх десятиріч землеробська галузь функціонує в умовах неефективних витрат не відновлюваних ресурсів енергії, що призводить до зростання деградації ґрунтів, поступової втрати їх потенційної родючості [7].

Зменшення рівня застосування добрив призвело до зниження урожайності зернових та цукрових буряків в Лісостеповій частині Сумської області на 25–30 %. За останні десять років ґрунти Лісостепової зони області втратили 0,4 % гумусу. В окремих типах ґрунтів від’ємний баланс гумусу щорічно сягає 300–600 кг/га. Разом з тим гумус – головна частина ґрунту, що зумовлює його фізичні, хімічні та біологічні властивості, найважливішою з яких є родючість, тобто здатність ґрунту задовольняти потреби рослин у поживних речовинах, волозі, теплі, повітрі, відповідній реакції середовища [8].

Таким чином, вивчення питання поліпшення поживного режиму і родючості ґрунтів та отримання високих врожаїв с.-г. рослин за сучасних складних економічних умов, коли більшість господарств не в змозі відновити колишній рівень застосування добрив, є надзвичайно актуальним, особливо стосовно овочівництва, яке з усіх галузей сільськогосподарського виробництва є найбільш ресурсо- та енергомістким.

Результати досліджень. Результати досліджень Сумської філії ДУ «Держґрунтохорона» засвідчили, що винос гумусу в ґрунтах області за останні роки, сягають 0,7–0,72 т/га на рік. Проведені за методикою Інституту цукрових буряків НААН розрахунки з урахуванням коефіцієнтів мінералізації органічної речовини показали, що для компенсації втраченого, лише за останні 10–15 років, гумусу необхідно щороку вносити 26,3 т/га гною, або 105 т протягом чотирипільної сівозміни. Вартість відновлення вмісту гумусу в ґрунтах області з урахуванням вартості гною та затрат на його внесення занадто висока. Отже, за існуючих економічних умов розв’язати проблему підтримання родючості ґрунтів на оптимальному рівні традиційним шляхом на всій площі орних земель у найближчій перспективі є нереальним. Біологізація систем удобрення сільськогосподарських культур у результаті використання альтернативних джерел органіки в умовах різкого зменшення внесення гною має розглядатись як важливий захід, спрямований на запобігання зниженню родючості ґрунтів завдяки відтворенню ґрунтової органіки, мобілізації потенційної родючості ґрунту [4].

Так, дослідженнями проведеними в Сумському інституті АПВ НААН України встановлено, що при використанні поживних залишків попередника (соломи гороху) з внесенням N_{60} і поживного посіву сидератів за 2 місяці вегетації було сформовано 34,6 т/га зеленої маси, що при заробці в ґрунт дозволило суттєво поліпшити його поживний режим, поліпшити на цьому фоні ріст і розвиток рослин цибулі ріпчастої при вирощуванні з насіння. Отримано урожайність на рівні застосування оптимальної дози мінеральних добрив та на 2,8 т/га (14,4 %) вище, ніж при розміщенні рослин по фоні 30 т/га перегною. Приріст прибутку при цьому склав 4497 грн./га [9].

Тривалими дослідженнями, проведеними в південній зоні України при зрошенні, встановлено найбільш високу ефективність сумісного застосування органічних і мінеральних добрив на елементи родючості ґрунту, продуктивність і якість сільськогосподарських культур. Попередніми дослідженнями встановлено, що можна досить ефективно використовувати для

удобрення солому зернових колосових культур та позитивну дію зеленого добрива на продуктивність і якість сільськогосподарських культур та показники родючості ґрунтів південної зони. Збереження агрохімічних і агрофізичних показників родючості чорнозему типового важкосуглинкового можливо лише за умов застосування високих норм органічних добрив та побічної продукції з оптимальними дозами мінеральних добрив.

При вирощуванні картоплі на ясно-сірих лісових ґрунтах зони Полісся без добрив отримана врожайність бульб на рівні 59 ц/га. Застосування побічної продукції (солома 3 т/га) в поєднанні з сидератами збільшило врожайність на 103 ц/га (до 162 ц/га). Внесення тільки мінеральних добрив нормою $N_{50}P_{50}K_{50}$ дозволило отримати врожай на рівні 170 ц/га, або більше на 111 ц/га в порівнянні з контролем. Поєднання альтернативного удобрення (побічна продукція + сидерат) та мінеральних добрив у помірних нормах ($N_{50}P_{50}K_{50}$) забезпечило найвищу прибавку врожаю картоплі 125 ц/га при урожайності 182 ц/га. Розрахунки показали, що з точки зору економічної доцільності застосування сидератів і соломи має значні переваги у порівнянні з гноєм [10].

Таким чином, важливим напрямом значного зменшення витрат на удобрення при вирощуванні овочевих рослин може стати широке застосування нетрадиційних органічних добрив, зокрема посів пожнивних і поукісних сидеральних рослин, використання пожнивних залишків попередника (в 1 т соломи пшениці міститься: N – 4,5 кг; P_2O_5 – 0,7 кг; K_2O – 6,4 кг, а зернобобових – N – 12,9 кг; P_2O_5 – 1,6 кг; K_2O – 10,7 кг) [9]. При використанні сидерату спостерігається підвищення біологічної активності ґрунту в 1,5–2 рази. Зелені добрива виступають своєрідним каталізатором підвищуючи процеси розкладання органічних залишків в ґрунті.

Ряд сидеральних рослин мають і інші цінні властивості. Зокрема, вони здатні підвищувати розчинність фосфатів ґрунту. При урожайності зеленої маси сидератів 350–400 ц/га в ґрунт попадає 150–200 кг/га азоту, що еквівалентно 35–40 т/га гною. В перший рік внесення використовується 22–27 % азоту зеленого добрива – приблизно стільки ж, як і з гною [9].

Найкращим строком зароблення сидератів є пізня осінь, коли мікробіологічні процеси в ґрунті майже припиняються, а в ґрунті достатньо вологи. За таких умов розклад органічної маси сповільнюється і втрати поживних речовин стають мінімальними. Весною ж, з підвищенням температури, розклад органічної маси прискорюється, що сприяє засвоєнню поживних елементів основною культурою [10].

Висновок. Ефективне використання побічних продуктів рослинництва та інших відходів сільськогосподарського виробництва, поступова відмова від мінеральних добрив та пестицидів з наданням переваги органічним добривам є складовою частиною біологізації землеробства, що знаходить все більше прихильників як в Україні, так і в різних зонах землеробства світу. На цьому етапі розвитку інтенсивного землеробства, у справжніх кризових умовах, сидерація і побічна продукція на добриво повинні розглядатися як важливі ланки енерго- і ресурсозберігаючих технологій у сільському господарстві,

збереження агрохімічних і агрофізичних показників та відтворення ґрунтової органіки, мобілізації потенційної родючості ґрунту

Література

1. Пигорев И. Я. Продуктивность картофеля и внекорневые подкормки / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, А.А. Кизилев. – Агроном. 2007. – №7. – С. 19–23
2. Гладкіх Р.П. Вплив мікроелементів на урожайність і якість продукції буряку столового в умовах Лівобережжя України / Р.П. Гладкіх, О.В. Куц // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2005. – № 12 (11). – С. 68–71.
3. Голоха В.В. Роль сидератів у формуванні поживного режиму ґрунту і врожайності культур сівозміни / В.В.Голоха // Вісник СНАУ. – Суми, 2006. – С. 45–46.
4. Вишнякова К.М. Залежність поживного режиму ґрунту та врожайність культур сидерального удобрення короткоротаційної сівозміни/ К.М.Вишнякова, В.В.Голоха, В.М.Мартиненко // Агроекологічний журнал. – Київ. – 2008. – № 1. – С. 45–49.
5. Витанов А.Д. Агрономические аспекты альтернативного земледелия в овощеводстве / А.Д. Витанов // Наукові праці по овочівництву і баштанництву. – Харків, 1997. – Т. 11. – С. 187–202.
6. Гамаюнова В.В. Вплив органо-мінеральної системи удобрення на продуктивність сільськогосподарських культур та окремі показники родючості темно-каштанового ґрунту / В.В. Гамаюнова, О.В. Сидякіна, А.О. Кузьмич // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб.: спец. вип. до VII з'їзду УТГА, липень 2006 р. – Київ – Харків, 2006. – Книга третя. – С. 23–25.
7. Мартиненко В.М. Органічні добрива в землеробстві Сумщини / В.М. Мартиненко, В.В. Голоха, В.П. Іванов. – Суми, 2006. – 23 с.
8. Крєтєнініна Т.А. Влияние длительного применения удобрений на агрофизические свойства орошаемой светлокаштановой почвы / Т.А. Крєтєнініна // Почвоведение. – 1989. – № 9. – С. 44–51.
9. Рубін С.С. Загальне землеробство / С.С. Рубін. – К.: Вища школа, 1971. – 528 с.
10. Дацько Л.В. Баланс гумусу під сільськогосподарськими культурами в ґрунтах України / Л.В. Дацько, О.С. Щербатенко // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб.: спец. вип. до VII з'їзду УТГА, липень 2006 р. – Київ – Харків, 2006. – Книга третя. – С. 39–41.

УДК 631.95:550.424

**ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ ЦИНКУ В БІОГЕОХІМІЧНИХ
ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮГАХ***Л.І. Моклячук, д. с.-г. н.**Т.М. Єгорова, к. г.-м. н.**Інститут агроєкології і природокористування НААН**E-mail: moklyachuk@ukr.net*

Процеси біогенної і фізико-хімічної міграції хімічних елементів обумовлюють їх перерозподіл у трофічних ланцюгах. Виділяють дві групи факторів такого перерозподілу хімічних елементів – зовнішні і внутрішні (О.І. Перельман, 1975). Їх взаємодія і сполучення визначають вміст елементу у складових біогеохімічних харчових ланцюгів – гірські породи, ґрунти, поверхневі і підземні води, рослинність, сільгосппродукція рослинництва і тваринництва. Зовнішні фактори міграції просторово диференційовані за ландшафтно-геохімічною однорідністю території, структурні компоненти якої мають бути окремими об'єктами агроєкологічних і агрохімічних досліджень.

Особливе значення у екологічних, геохімічних, а також агрохімічних процесах має цинк у наслідок поєднання його есенційних та токсичних властивостей. Кількісними показниками процесів міграції цинку є фізико-хімічні і біогенні коефіцієнти: екологічні (K_e – коефіцієнти концентрації відносно ГДК); ґрунтової міграції ($K_{Кг}$ – кларки концентрації відносно глобального кларку за Н. Bowen, $K_{кг}$ – коефіцієнти концентрації відносно регіонального вмісту для Полісся і Лісостепу); біогенної міграції ($K_{Кб}$ – кларки концентрації відносно середнього вмісту для золи і сухої речовини континентальних рослин за Д.П. Малюгою і В.В. Івановим, A – коефіцієнти біологічного поглинання за співвідношенням вмісту у системі ґрунт-рослина). Регіональний біогеохімічний аналіз вмісту цинку у ґрунтах України був проведений із використанням граничних рівнів Zn у ґрунтах (30–70 мг/кг для валової форми), які забезпечують нормальний гомеостаз рослин та фізіологічний стан тварин (В.В. Ковальський, 1974–1991). За результатами аналізу, було виділено територію цинкового біогеохімічного субрегіону (Т.М. Єгорова, 2003). Цинковий субрегіон поширений у Степовій чорноземній зоні, Зоні Сухого Степу, півдні Лісостепу і Закарпатському передгір'ї. Середній міст Zn у ґрунтах областей України становить 54–164 мг/кг; у природних та техногенних ландшафтах з його надлишком (більше 70 мг/кг) – 83–336 мг/кг; агроландшафтах (більше 1,5 мг/кг при 1М KCl) – 1,7–2,9 мг/кг. Надлишок цинку властивий ґрунтам переважаючих площ природних і техногенних ландшафтів значної кількості областей України – Закарпатської (100 % проб з надлишком), Чернівецької (69 %), Криму (70 %), Хмельницької (66 %), Вінницької (69 %), Харківської (65 %), Луганської (85 %), Донецької (95 %), Дніпропетровської (75 %), Запорізької (801 %), Кіровоградської (82 %), Миколаївської (84 %), Одеської (85 %). У їх межах локальна ландшафтно-геохімічна структура територій з надлишком цинку відповідає кальцієвим

ландшафтам. У лісовому гірському регіоні це переважно бурі лісові та опідзолені ґрунти під після лісовими луками, хвойними лісами та сільськогосподарськими землями на їх місці на щебенюватих супіщано-суглинистих відкладах, лесах та лесованих суглинках середньогір'я Карпат, лесових підвищень, заплав річок у функціональних зонах автомагістралей, орних земель, садових масивів та лісів. У лісостеповому регіоні – це опідзолені та дернові опідзолені ґрунти під сільськогосподарськими культурами на місці мішаних лісів та різнотравно - ковилового степу на лесах та лесованих суглинків розчленованої рівнини у функціональних зонах автомагістралей, орних земель та селищ. У степовому регіоні – чорноземи мало гумусні, лучно-чорноземні та каштанові солонцюваті ґрунти при суттєвому переважанні чорноземів звичайних під культурною рослинністю на місці різнотравно-типчакowo-ковилового степу, остепнілих та різнотравно - злакових луків на лесах та лесованих суглинках розчленованих та денудатійних рівнин у функціональних зонах орних земель та автомагістралей. Але, не дивлячись на досить високий вміст валових форм цинку встановлено, що значні площі ґрунтів України – 18 млн. гектарів із 32 га орних земель мають низький вміст рухомих форм цинку. Зокрема, дерново-підзолисті, чорноземи звичайні, чорноземи деградовані, чорноземи південні, каштанові, темно-каштанові та торфові ґрунти (С.Ю. Булигін, 2007).

Геохімічна концентрація Zn характеризує поверхневі води природних та ґрунти і води більшості техногенних геохімічних ландшафтів України: у харчових біогеохімічних ланцюгах цинкових провінції його надлишок має імовірно природно-техногенний генезис. Порушення живлення рослин цинком за дослідженнями Є.В. Ісаєвої та З.А. Шестипала, зводить до дрібнолисту або розеткової хвороби плодів культур, яка широко розповсюджена у Кримській, Запорізькій, та інших південних областях України, вражаючи яблуню, грушу, вишню, черешню, сливу, персик, абрикос та інші дерева та кущі бузку, каштану, бересту та ін. Найбільш характерною ознакою захворювання є дрібні пожовклі листя, які здовжуються, отримують жовтувато-зелений відтінок та плями вимираючої тканини.

У теплових надлишок цинку здатен призводити до специфічних форм отруєння свійських тварин та людини. Додаткове споживання цинку, що підвищено небезпечно саме на цій території, здатне викликати часткове пригнічення імунітету, запаморочення, сонливість, галюцинації, несприйняття алкоголю, анемію. Інтенсивність процесів фізико-хімічної концентрації цинку у геохімічних ландшафтах провінції значно посилює ризик негативного впливу техногенного забруднення цих територій цинком, а також геохімічне споріднених слабких катіонів – міді та нікелю.

Значення вмісту мікроелементів в рослинах відображено в роботі Європейської технологічної платформи «Рослини для майбутнього», та знаходить своє відображення в програмі ЄС РП – 7: «Здоров'я», «Продукти харчування, сільське господарство та рибальство». Показано, що збагачення зернових продуктів цинком може врятувати життя близько 50 000 дітей щорічно

(Н.В.Stein, 1976). У разі недостатнього надходження в організм цинку виникає велика кількість ускладнень, в тому числі порушення функції мозку і психічного розвитку, зниження імунітету, зміни у фізичному розвитку, високий ризик розвитку анемії, збільшення дегенеративних захворювань і прискорення старіння. За даними Всесвітньої організації здоров'я (ВООЗ), близько 150 мільйонів людей в Європі страждають від дефіциту заліза, у глобальному масштабі їхня кількість перевищує 3 мільярди (N.Marmioli, E.Maestri 2008). У багатьох сільських районах країн, що розвиваються, зернові продукти є основним щоденним джерелом калорій та білка (до 75 % добового споживання калорій), проте вони вміщують дуже низькі концентрації мікроелементів. Зазвичай, визначені рівні цинку в зернових знаходяться у діапазоні 20–30 мг/кг, що є значно нижчим від рекомендованих у посібниках з дієтичного харчування. Крім того, мікроелементи в зерні не завжди є біологічно доступними в для ссавців з однокамерним шлунком. Від дефіциту поживних мікроелементів сьогодні страждає 40 % населення земної кулі. Наслідком такої ситуації є розвиток інфекційних, паразитарних та дегенеративних захворювань, таких як рак, діабет, серцево-судинні захворювання. Багато епідеміологічних досліджень встановили зв'язок дієти і ризиків виникнення широкого спектру захворювань.

Література

1. Ковальський В.В. Геохимическая экология – основа системы биогеохимического районирования / В.В. Ковальський. // Тр. Биохим. лаб. Института геохим. и аналит. хим. им. В.И. Вернадского. – М.: Наука, 1978. – Т. 15. – С. 3–21.
2. Єгорова Т.М. Прогнози Co, Mo, Mn, Zn біогеохімічні субрегіони України / Т.М. Єгорова. // Доповіді НАН України. – № 11. – 2003. – С. 201–206.
3. Микроэлементы в сельском хозяйстве Булыгин С.Ю., Демишев Л.Ф., Доронин В.А., Заришняк А.С. Под ред. С.Ю. Булыгина Днепропетровськ, Січ, 2007
4. Stein H.B., Hasan A., Fox I.H. Ascorbic acid-induced uricosuria. A consequence of megavitamin therapy //Ann Intern Med. –1976.– Vol.84.–N 4. – Pp. 385–388.
5. Marmioli N., Maestri E. (2008) Health implications of trace elements in the environment and the food chain In: Trace Elements as Contaminants and Nutrients: Consequences in Ecosystems and Human Health. Edited by. 23-53 John Wiley & Sons Inc., New York isbn:0-470-18095-1
6. Перельман А.И. Геохимия ландшафтов / А.И. Перельман. М.: Высшая школа, 1975. – 342 с.

УДК 631.416.8:631.42

**ВМІСТ ЗАБРУДНЮВАЧІВ У ҐРУНТАХ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*А.С. Науменко, О.В. Дмитренко, к.с.-г.н., Є.В. Ярмоленко, О.В. Костенко,
С.П. Ткаченко-Канарська, Г.В Швець*

ДУ «Держґрунтоохорона»

E-mail: ecovid@ukr.net

Стійкий розвиток агровиробництва, екологічна та продовольча безпека України визначаються ефективністю використання сільськогосподарських угідь, рівнем відтворення родючості ґрунтів. Виконання завдань охорони та відтворення родючості ґрунтів потребує постійного вдосконалення законодавчої і нормативної бази, методів оперативного аналізу, моніторингу ґрунтів та оцінки їх еколого-агрохімічного стану.

Здійснення робіт з охорони та відтворення родючості ґрунтів, моніторингу ґрунтів і агрохімічної паспортизації земель в повному обсязі відбувається при державній підтримці. Методологічною основою надійного ґрунтоохоронного захисту й раціонального використання земель є системний підхід Мінагрополітики України та НААН до науково-методичного забезпечення.

На виконання Указу Президента України від 02.12.1995 № 1118/95 «Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення» ДУ «Держґрунтоохорона» її 24 філії систематично проводять агрохімічне обстеження сільськогосподарських угідь.

Діяльність ДУ «Держґрунтоохорона» значною мірою гармонізована з міжнародними системами моніторингу ґрунтів, забезпечення агрохімічного та агроекологічного обслуговування аграрного сектору, а також інтегрована в мережу екологічного контролю якості сільськогосподарської продукції (за ISO/EC 17025). Положення нормативно-законодавчих актів базуються на результатах об'єктивних досліджень з агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення.

Науковці відділу досліджень екологічної безпеки земель, продукції та довкілля ДУ «Держґрунтоохорона» узагальнили результати обстежень з проблем залишкових кількостей пестицидів, солей важких металів, радіонуклідів: Cs¹³⁷ і Sr⁹⁰, що є основними показниками екологічної безпеки життєдіяльності людини.

Об'єктами дослідження є землі сільськогосподарського призначення на теренах України. Визначення полутантів в ґрунтах сільськогосподарського призначення є складовою досліджень у межах агрохімічної паспортизації земель і проводяться згідно із затвердженими методичними рекомендаціями та нормативними документами. Ґрунтово-агрохімічні дослідження проводились відповідно до чинних ГОСТів, ДСТУ та методик (табл. 1).

Таблиця 1– Перелік ГОСТів, ДСТУ та методик

Показники	Методи досліджень
Обстеження земель	ДСТУ 4287:2004 Якість ґрунту. Відбирання проб
Важкі метали	
Свинець	ДСТУ 4770.9:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук свинцю в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії
Кадмій	ДСТУ 4770.3:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук кадмію в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії
Ртуть	МУ по определению тяжелых металов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – Москва, 1992
Цинк	ДСТУ 4770.1:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук цинку в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії
Мідь	ДСТУ 4770.2:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук міді в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії
Визначення залишкових кількостей пестицидів у ґрунті	
Хлор-органічні	№ 1766-77, № 2433-81 МУ по определению хлорорганических и симтриази-новых пестицидов при совместном их присутствии в почве с помощью ГЖХ
Фосфор-органічні	№ 3222-85 МУ определения фосфорорганических пестицидов в продуктах питания растительного и животного происхождения, лекарственных растениях, кормах, воде, почве хроматографическими методами
2,4-Д	№ 3025-84 МУ по определению ОК 2,4-Д, 2,4-ДМ, 2М-4ХП в воде и почве хроматографическими методами при совместном их присутствии
Визначення радіологічних показників	
Визначення стронцію-90 у ґрунтах	МУ по определению содержания стронция-90 в почвах и растениях. – Москва, 1985. Методика виконання вимірювань з використанням сцинтиляційних спектрометрів АК1.– Київ, 1999
Визначення цезію-137 у ґрунтах	Методика экспрессного радиологического определения по гамма-излучению объемной и удельной активности радионуклидов цезия в воде, почве, продуктах питания, продуктах животноводства и растениеводства.– Москва, 1990

Планові обстеження з питань вмісту речовин-забруднювачів, що перевищують фонові значення та викликають хімічні забруднення, проводилися в окремих, визначених ДУ «Держґрунтоохорона», районах і областях України та АР Крим. Загальна площа, на якій провели обстеження, становить 5,1 млн. га, у тому числі: рілля – 4,8 млн. га, сіножаті і пасовища – 208 тис. га. та багаторічні насадження – 20,6 тис. га. За планом агрохімічної паспортизації за 2012 рік з метою контролю за радіаційним станом та можливою міграцією радіоактивних елементів досліджувались ґрунтові проби на активність цезію - 137 та стронцію-90 (табл. 2). Крім того, за планом агрохімічної паспортизації у 2012 році визначався стан забруднення угідь

залишковими кількостями пестицидів та важкими металами. Для токсикологічних досліджень ґрунтів обстежено 56,03 тис. проб, в яких проведено випробувань на вміст: стійких хлорорганічних пестицидів (ДДТ – 27,8; ГХЦГ– 21,6 тис. аналізів; 2,4-Д – 6,7 тис. аналізів; важких металів – 175,64 тис. аналізів. Проаналізувавши вміст залишкових кількостей ДДТ (суми метаболітів) слід зазначити, що з загальної кількості досліджених зразків ґрунту – 5,2 тис. шт. містять залишкові кількості пестицидів (ЗКП), що становить 18,7 %. Перевищення гранично допустимих концентрацій суми метаболітів ДДТ виявлено у 80 зразках на площі 420 га. Максимальний вміст ДДТ становив 0,56 мг/кг при гранично допустимій концентрації 0,1 мг/кг.

Таблиця 2 – Щільність забруднення сільськогосподарських угідь в Україні за матеріалами звітів філій ДУ «Держґрунтохорона»

Обстежено	Площа, тис. га	у т. ч. із щільністю забруднення, Кі/км ²					
		цезій - 137					
		до 1	1–5		5–15		>15
			всього	в т.ч торф	всього	в т.ч. торф	
Всього:	3375,2	3362,3	12,9	0,3	0,0	0,0	0,0
в т. ч. ріллі	3106,0	3094,6	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0
луки і пасовища	251,6	250,2	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0
Багаторічні насадження.	17,7	17,5	0,2	0,0	0,0	0,	0,0
Обстежено	площа тис. га	у т. ч. із щільністю забруднення, Кі/км ²					
		стронцієм-90					
		до 0,02	0,02–0,15		0,15–3,00		>3,00
			всього	вт.ч. торф	всього	в т.ч. торф	
Всього:	3375,2	1470,2	1350,3	6,9	8,4	1,3	0,0
в т. ч. ріллі	3106,0	1414,4	1232,3	0,3	6,2	0,0	0,0
луки і пасовища	251,6	114,0	109,3	6,6	2,0	1,3	0,0
Багаторічні насадження.	17,7	4,4	8,4	0,0	0,2	0,0	0,0

Перевищення вмісту ГХЦГ (суми ізомерів) виявлено в одному зразку з 21,6 тис. досліджених проб, залишкову кількість пестицидів виявлено – у 4,8 тисячі зразках при цьому, максимальний вміст становив 0,156 мг/кг при ГДК 0,1 мг/кг на площі 201 га.

Аналізуючи 2,4-Д, з 6,7 тис. випробувань у 106 виявлено залишкову кількість пестицидів. Максимальний вміст становить 0,08 при гранично допустимій концентрації 0,25 мг/кг, перевищень не виявлено.

Працівниками філій ДУ «Держґрунтохорона» дослідженр 52,8 тис. ґрунтових проб. Вміст рухомих сполук свинцю (середні значення) у ґрунтах обстежених районів України коливався від 1,35 мг/кг до 9,6 мг/кг ґрунту. Максимальний вміст рухомих сполук свинцю, а саме 9,6 мг/кг ґрунту, виявлено в «Агро-Лугань» Луганського району Луганської області – це значення

перевищує ГДК (6,0 мг/кг) у 1,5 раза. Перевищення ГДК по вмісту свинцю виявлено у 56 зразках забруднена площа 7,02 тис. га.

Проаналізовано аналогічно зразків на вміст кадмію, з них з перевищенням гранично допустимої концентрації 82 проби (0,15 %). Показники коливаються в середньому по області в межах 0,01–1,92 мг/кг ґрунту при ГДК 0,7 мг/кг на площі 3,26 тис. га. Максимальний вміст (1,92 мг/кг) виявлено в ТОВ «Агро-Лугань» Лутугинського району, ТОВ «Авіс-2» Лутугинського району, ФГ «Ніка» Станично-Луганського району, КФГ «Надія», Сватівського району, ТОВ АФ «Слобожанська» Сватівського району, ФГ «Каштан» Сватівського району.

На вміст ртуті досліджено майже 15 тисяч аналізів, де його максимальний вміст становив 0,014 мг/кг при гранично допустимій концентрації 2,1 мг/кг, перевищень не виявлено. На вміст цинку проаналізовано 33,7 тис. проб. Не зважаючи на присутність цього забруднювача у ґрунтах областей України та АР Крим, перевищень гранично допустимих концентрацій не виявлено.

На вміст міді досліджено 36,4 тис. проб. Перевищення ГДК виявлено в 31 пробі, або 0,08% на площі забруднення 1,04 тис. га. Найвищий показник (8,73 мг/кг) вмісту міді в три рази перевищує гранично допустиму концентрацію (при ГДК 3,0 мг/кг).

Таким чином, у результаті техногенного забруднення у навколишнє середовище України надходить величезна кількість забруднюючих речовин, що негативно впливає на всі біоценози навколишнього природного середовища.

Щороку майже у 175,64 тис. аналізів, відібраних на землях сільськогосподарського призначення України, вміст важких металів (свинцю, міді, ртуті, кадмію та цинку) перевищує гранично допустимі концентрації у 169 зразках, що становить 0,1 %. Шкідлива дія одних політантів накладається на шкідливу дію інших, у результаті чого сумарний ефект може значно збільшуватися.

УДК 504:636.4

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВЕРХНЬОГО ШАРУ ҐРУНТУ НА РІЗНІЙ ВІДДАЛЕНOSTІ ВІД СВИНОФЕРМИ

О.В. Никифорул

Інституту агроекології і природокористування НААН

E-mail: oksana_njk@ukr.net

Останніми роками науковці всього світу почали широко обговорювати негативний вплив галузі тваринництва на навколишнє природне середовище, а саме на повітряний басейн та глобальні зміни клімату, водні та земельні ресурси, а також – біорізноманіття. Не останнє місце в цьому питанні займає свинарство, яке інтенсивно нарощує своє виробництво і, за прогнозами ФАО, ця тенденція буде продовжуватися і надалі [1].

Як великі свинокомплекси, так і малі свиноферми здійснюють певний вплив на довкілля. На малих фермах не завжди є можливість застосовувати

сучасні системи утримання і годівлі тварин та новітні технології, що призводить до нерегульованих викидів шкідливих компонентів в об'єкти навколишнього середовища. Разом з тим, промислове виробництво свинини призводить до накопичення значної кількості тваринницьких відходів, токсичних гноєвих стоків, які не завжди переробляють та утилізують належним чином.

У гною завжди наявна значна кількість тих речовин, які потрапляють в організм тварин з кормами та не проходять процес перетравлення та засвоєння. Крім того вважається, що гній на 14–18 % від своєї маси складається із мікроорганізмів, а також є місцем розмноження різноманітної біоти – бактерій, вірусів, гельмінтів, черв'яків, мух, гризунів. Збудники інфекційних та інвазійних хвороб у масі гною зберігаються досить тривалий час: сальмонельозу – до 160 діб, бруцельозу – 100–180 діб, ящуру – 9–240 діб, туберкульозу – до 1,5 року, яєць гельмінтів – 4–12 місяців [2].

Саме неналежне видалення, зберігання та переробка відходів тваринницького виробництва (як рідких, так і твердих), що супроводжується процесом розкладу органічної речовини є основним джерелом забруднення об'єктів довкілля.

Вважається, що ґрунтовий покрив санітарно-захисних зон підприємств з виробництва свинини не здійснює прямої дії на організм людей і тварин, на відміну від повітря і водних об'єктів. Проте він має не менш важливе екологічне значення, оскільки використовується для вирощування рослинницької продукції та кормів для утримуваних свиней. Крім того, ґрунт бере участь у формуванні мікроклімату, а, відповідно, і умов існування живих організмів на цій території, тому потребує ретельного дослідження.

Можна виділити наступні шляхи потрапляння шкідливих компонентів від діяльності свиноферм в ґрунт та ґрунтові води: пряме внесення як твердого гною, так і зрошення рідкою фракцією; просочування в прилеглі ґрунти із неналежно обладнаних відстійників та площадок для зберігання відходів; а також – виділення в атмосферу хімічних та мікробіологічних компонентів від самих тварин та місць утримання відходів та перенесення їх на певні відстані з подальшими осіданням на ґрунтовий покрив.

На відміну від інших об'єктів середовища ґрунт є найсприятливішим місцем для життєдіяльності мікроорганізмів, оскільки в ньому міститься велика кількість органічної речовини, і разом з тим він має найнижчу здатність до самоочищення. Накопичені в ґрунті шкідливі компоненти включаються у ланцюг живлення і можуть прямо чи опосередковано потрапляти в корм тварин та продукти живлення людей, що матиме певні негативні наслідки.

Нами проведено мікробіологічні дослідження шару ґрунту глибиною 0–20 см [3] на території, прилеглій до свиноферми ДП «Дослідне господарство імені Декабристів» Полтавської області із орієнтовною середньорічною кількістю поголів'я 2200, різного віку та живої маси.

Так у зразках ґрунту, відібраних зразу ж за територією ферми, кількість мікроорганізмів, які засвоюють органічні форми азоту становила 28,86 млн.

КУО/г АСГ (колонієутворюючих одиниць в одному грамі абсолютно сухого ґрунту), грибів – 55 тис. КУО/г АСГ; на відстані 250 м від території ферми – відповідно 22,47 млн. КУО/г АСГ та 42,48 тис. КУО/г АСГ; а на відстані 500 м – відповідно 20,1 млн. КУО/г АСГ та 34,16 тис. КУО/г АСГ.

Проте, тепер застосування тільки загальноприйнятих хімічних та мікробіологічних методів дослідження об'єктів середовища стає недостатнім. Поряд із вищевказаними методами, які дають кількісну оцінку наявності шкідливого компонента, доцільно проводити біомоніторинг довкілля, який показує реакцію живих організмів на шкодочинний вплив забруднюючих речовин. Всі ці методи не повинні замінити один одного, а взаємно доповнювати даючи комплексну оцінку.

Як біоіндикаційний метод дослідження нами було використано пророщування насіння ярого ячменю та спостереження за реакцією насіннєвого матеріалу на склад ґрунтового розчину. Поряд з іншими показниками було відмічено підвищення відсотка насіння із ознаками захворювання на різній стадії ураження залежно від збільшення кількості мікроорганізмів у відібраних зразках ґрунту. Так на субстраті, який зволожувався дистильованою водою (контроль) кількість ураженого насіння становило 4 %, а на субстраті, який зволожувався витяжками з ґрунту, відібраного по вищевказаній схемі, кількість ураженого насіння становило відповідно 14 %, 11 % та 9 %.

Таким чином встановлено, що кількість мікроорганізмів у верхньому шарі ґрунту неоднорідна та знижується залежно від просторової віддаленості від території свиноферми. Також варіюються показники проростання насіннєвого матеріалу на водних витяжках із зразків ґрунту, відібраних на різній віддаленості від свиноферми. Це може говорити про те, що свиноферма як об'єкт забруднення впливає на стан верхнього шару ґрунту в зоні своєї діяльності.

Література

1. Pigs and the environment: how the global pork business is reducing its impact, IMS Pork Committee, June 2012. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.pigprogress.net/Home/General/2012/6/Lessening-environmental-impact-of-the-pig-industry-PP008888W
2. Славов В.П., Високос М.П. Зооекологія / Мінсільгосппрод України. Держ. агроеколог. акад. України. – К.: Аграр. наука, 1997 – 376 с.
3. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев, И.В. Асеева, И.П. Бабьева, Т.Г. Мирчинк – Москва: МГУ, 1980. – 224 с.

УДК 504.53:632.125(477)

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ

С.П. Позняк, д.г.н.

Львівський національний університет імені Івана Франка

E-mail: kfgeogrunnt@franko.lviv.ua

За останні десятиріччя людство зіткнулось з новою в його історії проблемою – глобальною екологічною кризою. У цьому контексті особливо актуальним є збереження біологічного різноманіття, що у свою чергу є неможливим без збереження ґрунтового покриву планети Земля. Ґрунти є унікальним середовищем життєдіяльності найрізноманітніших форм земного життя – від мікроорганізмів до вищих рослин, хребетних тварин і людини. За даними біологів-генетиків, саме в ґрунтах міститься 92 % нині відомих генетичних видів тварин і рослин, а загальна біомаса рослин і тварин, пов'язаних з ґрунтовим покривом Землі, становить 99,8 % всієї біомаси планети Земля. Для кожного типу і виду ґрунтів характерні тільки їм властиві види угруповань рослин і мікроорганізмів, тварин. Звідси стає зрозумілим, що проблему збереження біорізноманіття неможливо вирішити без збереження різноманіття ґрунтів.

Незважаючи на всю очевидність цього твердження, воно далеко ще не сприйняте відповідною мірою державними структурами, землевласниками і землекористувачами, всіма особами, причетними до використання ґрунтів.

Ґрунти покривають суцільною оболонкою всю сушу земної поверхні за винятком покривних льодовиків Антарктиди, Гренландії і деяких полярних островів, гірських льодовиків, а також дна мілководдя морських узбережь, озер і водосховищ. Ґрунтову оболонку Землі називають педосферою, за аналогією з іншими геосферами. Вона виконує роль земної мембрани – геомембрани. Це своєрідна шкіра Землі, через яку відбувається постійний обмін речовиною і енергією між геосферами планети – атмосферою, гідросферою, літосферою і біосферою.

Різноманітність ґрунтів на земній поверхні значною мірою зумовлена різною кількістю енергії, яка надходить у ґрунт. Енергетичні надходження регулюють активність ґрунтової біоти, спрямованість та інтенсивність трансформації мінеральної частини, процеси перетворення органічної речовини, а також характер радіального і латерального руху вологи з розчиненими в ній речовинами. На основі оновленої та уточненої карти ґрунтів світу 1987 року виділяють 27 ґрунтових груп і 144 типи ґрунтів. За матеріалами великомасштабних обстежень ґрунтів (1957–1961 роки) на території України виділено 1200 різновидів ґрунтів.

На фоні зростання загрози глобальної екологічної кризи проблема деградації ґрунтів останніми десятиріччями стає все відчутнішою. За історичний період людство втратило 2 млрд. га колись родючих ґрунтів, перетворивши їх на пустелі та непридатні для землеробства простори. Ця площа більша, ніж уся площа сучасного світового землеробства, яка становить

близько 1,5 млрд. га. Із сільськогосподарського використання кожен рік вибуває приблизно 8 млн. га ґрунтів внаслідок використання їх для інших господарських потреб і приблизно 7 млн. га – через розвиток різних процесів деградації ґрунтів. Отож щороку людство втрачає близько 15 млн. га біологічно продуктивних ґрунтів.

Деградація ґрунтів є кардинальним і часто незворотнім процесом погіршення фізичних, хімічних і біологічних характеристик ґрунтів, що має наслідком різке падіння їхньої продуктивності, а також екологічної й економічної привабливості. Деградація і патологія ґрунтів стають однією з причин небезпечності виробленої на них біопродукції чи навіть непридатності ґрунтів для проживання на них населення. Отож деградація і патологія ґрунтів – це гострі й актуальні соціально-технологічні проблеми сьогодення, реальна загроза національній безпеці країни.

Вина за деградацію ґрунтів України, втрату ними первісних властивих їм «споживчих» якостей – здоров'я і родючості – лежить на безвідповідальних господарниках, адміністраторах, промисловцях, земельних власниках і користувачах, керівниках АПК. Переважно землекористувачі заінтересованих лише в забезпеченні якнайшвидшого та максимального прибутку. Наївно думати, що в найближчий час ринкові відносини повсюдно ініціюють раціональне (ефективне й екологічне) використання земельних і ґрунтових ресурсів. Як свідчить світовий досвід, далеко не завжди вимоги екологізації агровиробництва, екологічного благополуччя соціумів, охорони екосфери співпадають з короткочасними інтересами землекористувачів чи землевласників. Значною мірою вина за деградацію і патологію ґрунтів України лежить і на наших законодавцях. Адже законопроект «Про ґрунти та їх родючість», який передбачає серйозні санкції за псування і забруднення ґрунтів та їхнє нерациональне використання, досі не прийнятий.

Масштаби деградації ґрунтів України є вражаючими. Агроугіддя і ґрунти є виснаженими й еродованими, порушеними, забрудненими й інфікованими, їх часто перетворюють на ксеноценози, звалища побутових і промислових відходів. Десятки тисяч гектарів раніше продуктивних орних угідь покинуті і не використовуються в сільськогосподарському виробництві. Подібні ситуації спостерігаємо і в інших країнах. Однак це не виправдовує неналежного ставлення органів влади до вирішення нагальної загальнодержавної проблеми охорони ґрунтів, оздоровлення деградованих і хворих ґрунтів сільськогосподарських угідь і селітебних територій.

Незважаючи на період демократії, проблема деградації і патології наших ґрунтів все ж зазвичай замовчується адміністраторами і політиками. Причина цього замовчування полягає тому, що, по-перше, впродовж тривалого часу існує традиційна думка про наявність значної площі земель, придатних для агровиробництва і урбанізації; по-друге, відсутність справжнього господаря землі – власника, а не орендаря; по-третє, недостатня інформованість суспільства, оскільки навіть у наукових колах ще не повністю усвідомили реальні загрози незворотних наслідків деградації і патології ґрунтів країни; по-

четверте, заниження істинної ціни українських ґрунтів землевпорядниками, економістами, ґрунтознавцями.

В Україні відсутня законодавчо оформлена коректна методологія оцінювання економічних і екологічних збитків, завданих ґрунтам у результаті їхньої деградації. У чиновників переважно відсутнє цілісне бачення процесів в українській аграрній сфері, зокрема, розуміння незворотності вкрай негативних процесів деградації і патології українських ґрунтів. Ті, хто володіє об'єктивною інформацією, відомчо відокремлені. Невипадково В.І. Вернадський наголошував, що «...аналітичний засіб розділу явищ завжди веде до неповного і неправильного уявлення, оскільки природа є організованим цілим». Таким «організованим цілим» треба вважати і ґрунти та земельні угіддя.

Для оздоровлення і збереження ґрунтів України необхідно, щоб авторитетні вчені й незалежні експерти, базуючись на даних екологічного моніторингу, постійно інформували суспільство і представників влади всіх рівнів про стан здоров'я ґрунтів України, про масштаби і реальну вартість заподіяних їм збитків, про проведення виробничо-наукових заходів з оздоровлення ґрунтів.

Аналіз результатів наукових досліджень з проблем оздоровлення ґрунтів показує, що збалансовані структури і кількість популяцій мікроорганізмів (конкурентів, антагоністів, коменсалів та ін.) є атрибутом всякого здорового педоценозу. Однак сучасні агротехнології часто порушують його циклічний саморегульований розвиток. З позиції концепції сталого розвитку в інтересах оздоровлення ґрунту агроценозів необхідний постійний контроль за станом геобіонтів з метою управління їхніми функціями. Традиційно це роблять за допомогою різних агротехнічних заходів, внесення добрив, меліорантів, пестицидів, біологічно активних речовин тощо. Для оптимізації таких технологій потрібна повна інформація про ґрунтову біосистему.

Здоров'я ґрунту як компонент наземної екосистеми – це його властивість виявляти екологічну стійкість. Вона реалізується за допомогою іманентних складових: оптимально функціонуючого біорізноманіття біоценозу, збалансованого й адаптованого до умов біотопу; самоочищення від забруднюючих речовин, яке здійснюється шляхом їхньої біотрансформації, або окислювальної деградації, або сорбції ґрунтово-вбирним комплексом; супресії сапротрофними мікробами-антагоністами чужорідної і паразитної біоти.

З позицій землекористувача, здоровий ґрунт – це різного ступеня продуктивний, нормативно чистий ґрунт, який не містить техногенних радіонуклідів, ксенобіотичних і природних полутантів, а також ентеро- і фітопатогенних агентів понад допустимі санітарно-гігієнічні та фітосанітарні нормативи.

Важливим завданням вирішення проблеми збереження та охорони ґрунтів є розроблення кількісних показників діагностики стану здоров'я ґрунтів. Основна причина – відсутність оптимального набору науково обґрунтованих, міжнародно погоджених, високоінформативних функціональних і фактологічних оціночних критеріїв, які мають екологічну, соціологічну,

економічну і естетичну значимість. Такі критерії необхідні для об'єктивної діагностики здоров'я ґрунту і визначення його вартісного статусу. Ми повинні пам'ятати, що здоров'я ґрунту – це здоров'я нації.

Основними напрямками охорони ґрунтів має бути створення загальної теорії збереження та охорони ґрунтів і розроблення її зонально-регіональних аспектів, визначення ґрунтових об'єктів і способів їхньої охорони та всебічне методичне забезпечення цього процесу; складання переліку ґрунтів, які ввійшли в існуючу мережу територій, які охороняють: додаткове дослідження цих ґрунтів; вивчення ґрунтових об'єктів, які можуть бути включені в мережу охоронних територій; розроблення екологічних паспортів на цінні ґрунтові об'єкти: створення кадастру особливо цінних ґрунтів України; створення Червоної книги ґрунтів України, організація системи реальної особливої охорони ґрунтових об'єктів, розроблення проекту створення музею ґрунтів України, активніше розгортання інформування в галузі збереження та охорони ґрунтів на державному і міжнародному рівнях. Необхідно активізувати акції на захист і охорону ґрунтів із залучення громадськості, виходячи зі значення ґрунтів як особливого надбання людства, раціонально використовувати й охороняти яке повинні всі люди Землі для сучасних і прийдешніх поколінь.

УДК 631.811;631.452;631.412

ДИНАМІКА РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.Л. Романенко, к.с.-г.н., С.Р. Конова, О.П. Пойда, І.І. Мозолюк

Запорізька філія ДУ «Держґрунтоохорона»

E-mail: zaprod@ukrpost.net

Стан родючості ґрунтів є одним із важливих показників, який суттєво впливає на продуктивність і стабільність урожаїв сільськогосподарських культур. Цей чинник значною мірою зумовлюється вмістом основних елементів живлення – гумусу, азоту, фосфору, калію.

Сучасний кризовий стан земельних ресурсів Запорізької області, падіння родючості ґрунтів та масштабне поширення деградаційних процесів зумовлюють потребу в істотних змінах господарської діяльності людини та природокористуванні. Розробка і впровадження заходів із підвищенням родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення, їх охорона й відтворення потребують всебічної інформації про їх агрохімічний стан.

З метою аналізу стану і динаміки родючості ґрунтів області використано матеріали агрохімічного обстеження і паспортизації земель сільськогосподарського призначення протягом останніх турів обстеження (VIII–IX, 1999–2005 роки) в порівнянні з попередніми (VII–VIII, 2006–2010 роки).

Відомо, що в ненарушеному природному середовищі запаси гумусу не убувають, бо рослини, використовуючи ґрунт як середовище проживання, залишають йому багатий відмерлий рослинний матеріал для подальшого формування органічної речовини. У звичайних природних умовах в

необробленому ґрунті накопичується достатня кількість органічного матеріалу спроможного натуральним шляхом поповнювати кількість розкладеного гумусу – основного постачальника елементів живлення і в першу чергу – азоту, фосфору і калію. Він містить майже увесь запас азоту (близько 98 %), значну частину фосфору (60 %), сірки (80 %) та інших макро-та мікроелементів [1].

За результатами агрохімічної паспортизації останніх VIII–IX турів обстеження, вміст гумусу в ґрунтах окремих районів коливається в межах від 2,73 до 4,61 % і тісно зв'язаний з генетичними властивостями ґрунтів та їх механічним складом. На площі, яка складає 51,1 %, ґрунти області мають підвищену (3,1–4 %) забезпеченість гумусом, на 25 % – високу (4,1–5 %), на 2,2% – дуже високу (>5 %), на 1,7% – низьку (1,1–2 %) і дуже низьку (<1,1 %).

Слід зазначити, що спостерігається чітка закономірність зменшення вмісту гумусу з північного сходу на південний захід з посиленням посушливості клімату та зменшенням глибини постійного зволоження ґрунтів. У зв'язку з цим у чорноземах звичайних, які знаходяться в північно-східній частині області, гумусу більше, ніж у чорноземах південних, розміщених більш на південь, і тим більше в темно-каштанових ґрунтах південної частини області.

У ґрунтах, які знаходяться в близьких кліматичних умовах, кількість гумусу зв'язана з їх механічним складом. Залежність між механічним складом і вмістом гумусу зумовлена тим, що гумус у ґрунті перебуває в тісному зв'язку з мінеральними колоїдами, частинками мулу та глини, які містять гумусу у 4–5 разів більше, ніж частинки крупних фракцій. Так, за результатами агрохімічних досліджень у чорноземах звичайних Розівського, Новомиколаївського, Вільнянського, Куйбишевського, Гуляйпільського районів зафіксована найбільша кількість гумусу (4,2–4,61 %); у звичайних чорноземах з середнім і важкосуглинковим механічним складом в прилеглих до р. Дніпро Запорізькому і Василівському районах міститься менше гумусу (2,73–3,12 %); у чорноземах звичайних легкосуглинкових Оріхівського та Пологівського районів, які на площі 50–60% зазнають водної ерозії, також міститься менше гумусу (3,3–3,94); у чорноземах південних і темно-каштанових ґрунтах Мелітопольського і Приазовського районів вміст гумусу в межах 3,07–3,17 %.

Протягом останніх турів обстеження (VIII–IX) середньозважений вміст гумусу і цілому по області склав 3,52 % проти 3,44 % і збільшився на 0,08 %. Але в 12 районах цей чинник зростав від 0,05 до 0,42 %, а в 7-ми районах – зменшився від 0,01 до 0,33 %. Однією з вагомих причин збільшення вмісту гумусу є значні (до 70–80 %) рослинні пожнивні залишки (солома, стебла соняшнику, кукурудзи), які в останні 10–15 років не відчужувались з полів. Крім того, мінімалізація обробітку ґрунтів сприяли послабленню процесів мінералізації органічної речовини та посиленню її гуміфікації.

Показники вмісту азоту, що легко гідролізується лугом (за Корнфілдом), коливаються за типами ґрунтів і значною мірою залежать від вмісту гумусу, механічного складу і змінюються під впливом антропогенної дії. За результатами агрохімічного обстеження останніх турів (VIII–IX) вміст азоту в ґрунтах області коливається в межах 75,9–114,2 мг/кг ґрунту. Площі

обстеження ґрунтів розподіляються так: з дуже низьким вмістом азоту – 74,7 %, низьким – 27,7 %, середнім – 0,5 % і лише 0,1 % – з підвищеним. Середньозважений вміст азоту по області становить 88,8 мг/кг ґрунту. В порівнянні з попереднім туром (1999–2005 роки) він зменшився всього на 1,5 мг/кг. Найвищий вміст азоту мають чорноземи звичайні неглибокі (94,7 мг/кг), дещо нижчий (92,7 мг/кг) – чорноземи звичайні середньо-глибокі, найнижчий – чорноземи південні (81,0 мг/кг) і темно-каштанові (78,4 мг/кг). У восьми районах області відмічається збільшення кількості азоту від 0,5 до 6,6 мг/кг, в 11 районах – зменшення (від 1,1 до 10,6 мг/кг). Чітка закономірність вмісту азоту, залежно від кількості гумусу, виявляється по основних типах ґрунтів.

Отже, гостру недостачу цього елемента рослини відчувають на всій площі орних земель області, що вказує про необхідність збільшення азоту шляхом внесення мінеральних, органічних та бактеріальних добрив, висіву багаторічних трав та бобових культур, сидератів, збільшення площ парових полів.

Вміст в ґрунтах рухомих форм фосфору є одним з основних факторів, які визначають їх родючість.

За результатами останніх турів обстеження (2006–2010 роки) середньозважений вміст рухомого фосфору (за Чиріковим) в ґрунтах області складає 97,1 мг/кг ґрунту, а по районах коливається в межах 60,3–131,9 мг/кг. В порівнянні з попередніми турами (1999–2005 роки) середньозважений вміст фосфору знизився на 4,7 мг/кг. За вмістом фосфору площі ґрунтів розділяються так: з низьким вмістом – 11,6 %, середнім – 47,4, підвищеним – 30,4, високим – 8,7, дуже високим – 1,9 %. Найвищий цей показник у темно-каштанових ґрунтах (Мелітопольський, Якимівський, Приазовський райони) – 114,1 мг/кг, найнижчий – у чорноземів звичайних неглибоких – 75,8 мг/кг.

Вміст рухомого фосфору значною мірою залежить від об'ємів внесення фосфорних добрив. Протягом останніх турів (VIII–IX) було внесено 4,8 кг/га фосфорних добрив, попередніх (VII–VIII) – 2,8 кг/га. А в п'ятому (1986–1992 роки) – 34,8 кг/га поживних речовин при середньозваженому вмісті фосфору по області – 116,8 кг/га. В порівнянні з п'ятим туром вміст фосфору понизився на 19,7 мг/кг.

За останні тури (VIII–IX) зменшення вмісту рухомого фосфору відбулося в 11 районах області (від 0,1 до 14,8 мг/кг), а збільшення – у восьми районах з коливанням від 1,4 до 17,1 мг/кг.

Вміст калію в ґрунтах значною мірою залежить від їх мінерального складу. Більша його частина входить до складу кристалічної решітки первинних і вторинних матеріалів і в дуже малій мірі доступна рослинам. Середньозважений вміст калію в ґрунтах області (за Чиріковим) згідно з обстеженням останнього туру складає 159,2 мг/кг ґрунту. На території області 38,2 % ґрунтів мають дуже високий вміст калію, 45,6 % – високий, 15,4 % – підвищений, 0,8 % – середній. Найвищий вміст калію мають легкоглинисті темно-каштанові ґрунти Якимівського, Мелітопольського і Приазовського

районів – 172,9–185,0 мг/кг, високий і дуже високий – легкосуглинкові південні чорноземи Михайлівського, Веселівського, В.-Білозерського районів – 172,8–180,5 мг/кг. Решта районів, які представлені чорноземами звичайними середньоглибокими з різним механічним складом (від легкосуглинкового до легкоглинистого), мають вміст обмінного калію 116,0–149,8 мг/кг. В порівнянні з попередніми турами обстеження середньозважений вміст обмінного калію зменшився на незначну величину – 0,4 мг/кг. В 12 районах цей чинник збільшився від 1,1 до 20,7 мг/кг, а в 7 – зменшився від 13,2 до 28,8 мг/кг.

Чорноземні ґрунти, які характеризуються дуже високим, підвищеним та високим вмістом рухомих сполук калію, можуть достатньою мірою забезпечувати потреби рослин у цьому елементі. Такі ґрунти швидше поповнюються доступним калієм за рахунок природних запасів поживних речовин ґрунту. Проте, незважаючи майже на повну відсутність внесення калійних добрив, середньозважений вміст обмінного калію по області зменшився лише на 0,4 мг/кг, хоча в одних районах він підвищувався на 20,7 мг/кг, в інших – знижувався на 28,8 мг/кг. Так, протягом останнього туру в області було внесено 2,6 кг/га д.р., попереднього – 0,9 кг/га, а найбільше в V турі (1987–1992 роки) – 17,1 кг/га. Середньозважений вміст обмінного калію становив відповідно 159,2 мг/кг; 159,6; 169,8 мг/кг.

Висновок. Узагальнення результатів агрохімічних досліджень ґрунтів Запорізької області останніх турів обстеження (VIII–IX, 2006–2010 роки) в порівнянні з попередніми (VII–VIII, 1999–2005 роки) показали, що середньозважені показники вмісту гумусу складають 3,52 % (+0,08 %), легкогідролізованого азоту – 88,8 мг/кг ґрунту (–1,5 мг/кг), рухомого фосфору – 97,1 мг/кг (–4,7 мг/кг), обмінного калію – 159,2 мг/кг (–0,4 мг/кг). Стабілізація основних елементів живлення можлива за умови збільшення внесення органіно-мінеральних добрив, більш широкого впровадження мінімального обробітку ґрунту, застосування засобів біологізації у землеробстві в першу чергу заорювання соломи, стебел кукурудзи, інших поживних решток, відновлення зрошувальної системи, що дасть можливість ефективно використовувати сидеральні культури.

Література

1. Сучасний стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства. За ред. акад. УААН В.В. Медведєва, д.с.-г.н. М.В. Лісового. – Харків: «Штрих», 2001. – 100 с.

УДК ББК 631.86/87

**ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СИДЕРАЛЬНИХ
КУЛЬТУР В НАСИЧЕНИХ ЗЕРНОВИМИ
ТА ВИСОКОРЕНТАБЕЛЬНИМИ КУЛЬТУРАМИ СІВОЗМІНАХ
НА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

*С.М. Серединський, А.Л. Бростовська
Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»
E-mail: terno_rod@ukr.net*

Зараз помітна тенденція до витіснення традиційних культур високорентабельними кукурудзою, соєю, ріпаком, цукровим буряком тощо. Проблемою багатьох цих культур є виснаження землі, враховуючи високу енергоємність внесення мінеральних та органічних добрив, однак це питання можна значною мірою вирішити або компенсувати за рахунок ширшого впровадження сидеральних культур, зокрема як покривних, в сівозмінах, що можливо в місцевостях з високою вологозабезпеченістю. До того ж відпадає необхідність застосування комплексу хімічних та агротехнічних заходів проти бур'янів на сидеральних парах та значно зменшується його обсяг на основній культурі.

На великий жаль, багато з традиційних сидеральних культур в багатьох випадках малоприсадибні до застосування з огляду на санітарний розрив – так, хрестоцвіті сидерати не слід включати в сівозміни з ріпаком та цукровим буряком, бобові – з горохом та соєю, багаторічні трави з колосовими та просапними (враховуючи ефект висушування ґрунту) тощо. Бобові сидерати примхливі, мають обмеження в строках посівів та неефективні для озимих проміжних посівів. Однак вибір та комбінування як нових, так і загальновідомих сидератів та проміжні їх посіви дозволяють безболісно обходити такі обмеження без великих затрат на додатковий обробіток землі, особливо враховуючи сучасну високу варіабельність строків посівів та досягання різних сортів основних культур. Мальвові і бобові сидерати та бобово-злакові суміші особливо цінні для застосування в просапних та зернопросапних сівозмінах (крім очевидних наслідків, вони поліпшують структуру ґрунту, до чого просапні дуже чутливі), буркун та гірчиця біла ефективні для боротьби з кореневими гнилями в сівозмінах з високим вмістом пшениці та кукурудзи, для боротьби з нематодами ефективні ворожі для них культури – бобові, хрестоцвіті, фацелія та райґрас. Ворогом вівсяної стеблової нематоде є бобові та просапні, бурякової – люцерна, конюшина, вика, озиме жито, кормові боби, горох, серадела, картопляної – буряк, конюшинно-злакова травосуміш, буркун, гречка, овес, нематоде лугових злаків – буряк, хрестоцвіті, картопля тощо. Не слід іґнорувати також відомий спосіб провокації відродження цист – проміжного вирощування рослин-господарів з заорюванням через 4–6 тижнів, коли вони не встигають оплодотворитись, зокрема сортів редьки олійної, спеціально для цього виведених, – «Колонель», «Матадор», «Журавка» та ін. застосовують як для провокаційних посівів, так і для вирощування як основної культури, що є ще

ефективнішим. При цьому на чорному пару популяція нематоди лише зростає. Особлива актуальність цього питання в тому, що зараз деякі господарства в бурякові сівозміни вводять ріпак, а то й кукурудзу, протипоказану за багатьма характеристиками. Як сидерат, для таких сівозмін можна рекомендувати мальвові та бобові з потужною кореневою системою.

При всій цінності хрестоцвітних, використання їх для сидератів далеко не завжди доцільне зі зрозумілих причин. Тому слід звернути увагу на сидерати сімейства мальвових. При невимогливості до ґрунтів вони, як і хрестоцвіті, є прекрасними попередниками під зернові. Однак очевидна глобальна перевага хрестоцвітних озимих сидератів – їх можна використовувати поживно як покривну культуру, що дозволяє максимально ефективно використовувати посівні площі та зберігати вологу за рахунок снігового покриву. (Як компроміс, в Німеччині та Австрії одержала поширення практика після збору озимих після подрібнення та приорювання соломой висівати фацелію або гірчицю білу без осіннього приорювання, хоча більш раціональним виглядає застосування нематодостійких сортів редьки олійної. Навесні за тиждень до посіву площу культивують та висівають кукурудзу або цукровий буряк). До того ж короткий вегетаційний період дозволяє одержати великий приріст зеленої маси, а висока цінність хрестоцвітних як попередника для злакових робить їх незамінними в сівозмінах, насичених пшеницею. Необхідність внесення азотних добрив в випадку покривних хрестоцвітних компенсується мінімальним їхнім вимиванням в зимовий період. Знаходить застосування також зворотний, недооцінений, варіант – засівання озимої пшениці після яркого ріпаку на насіння на вологозабезпечених багатих ґрунтах – природно, якщо використовувати його сучасні високоврожайні гібриди, враховуючи велику кількість поживних решток. Ризиковість вирощування озимих гібридів ріпаку, на жаль, все одно досить висока, і практика показує, що зараз багато господарств повертаються з гібридів на сорти, за винятком пізніх посівів (друга декада вересня) – крім усього іншого, потрібні менші капіталовкладення при сівбі за рахунок власного відтворення сортів.

На жаль, натеper багаторічні трави доцільно використовувати лише на віддалених полях через занепад тваринництва – як правило, в перший рік приріст зеленої маси невисокий. В ранніх посівах поживно (до кінця липня – початку серпня) найвищу ефективність показують злаково-бобові сумішки, а в пізніх – хрестоцвіті, зокрема, гірчиця біла та редька олійна (часто в сумішках з гречкою чи вівсом). Звісно, потрібно уникати парового стану ґрунту після звільнення від попередника перед озиминою для уникнення пересихання та розпліднення бур'янів та шкідників, замінюючи його на сидеральний пар, до того ж задисковування зеленої маси завдяки поліпшенню аерації та структури поверхневого шару перешкоджає дуже небезпечному для озимини утворенню льодової кірки (що особливо актуально для поверхнево-оглєсних ґрунтів), розмиванню ґрунту навесні та водній ерозії. Для уникнення випаровування води, разом зі збиранням озимини посівну площу під сидерати прикотковують, що, крім руйнування капілярів, дозволяє зберегти вологу від роси, яка найкраще осідає саме на такій, рівній та шорсткій, поверхні ґрунту. В подальшому, після

одержання сходів, конденсація роси ще збільшується. В зонах з менш стійким зволоженням рекомендують пряме висівання сидератів стерньовими сівалками без передпосівної обробки, відразу після збирання попередника. Третя декада серпня – оптимальний термін для висівання озимої свиріпи та ріпаку. Під ранні ярі зернові та цукровий буряк при осінньому загортанні свиріпа встигає наростити 150–200 ц/га, ріпак – 90–140 ц/га. Під кукурудзу та картоплю їх загортають в середині квітня наступного року, при цьому врожай зеленої маси сягає відповідно 130 і 90 ц/га, а під гречку, просо, середньостиглі овочі (після яких комфортно висівати озимі в другій декаді вересня), наприкінці квітня, 380 і 400 ц/га. Без осіннього загортання це дозволяє зберегти запас вологи в ґрунті, оскільки висота снігового покриву взимку завжди дорівнює висоті рослин, в цьому випадку – 90–110 см.

Отже, за рядом характеристик можна виділити культури, оптимальні для різних умов. З хрестоцвітних, при високій вартості насіння та нормі висіву, неவிбагливістю до ґрунтових умов та обробки вирізняється олійна редька, яка до того ж забезпечує стабільний врожай. Бобові – прекрасні попередники для багатьох культур, крім зв'язування азоту, їхня цінність для зерново-бурякових сівозмін в тому, що вони дозволяють уникнути ущільнення підґрунтя та утворення водонепроникного шару. Серед них хотілось би відзначити буркун, посухо- та зимостійкий, продуктивне насінництво та невисока норма висіву також є важливим фактором в його користь, однак він дає хороші результати лише на нейтральних або слаболужних ґрунтах, хоч і невибагливий до їхньої родючості. Фацелія при високій вартості насіння невимоглива, при короткому вегетаційному періоді, крім ефективного пригнічення бур'янів та покриття ґрунту, забезпечує сталий врожай. Вона, як і буркун, оптимальна для застосування в сівозмінах з ріпаком та пшеницею (фацелія – пожнивно, після збору озимого ріпаку, перед озимом пшеницею або покривно без осіннього приорювання, буркун – осінній або весняний підсів під озиму пшеницю та приорювання восени або навесні наступного року перед сівою, на кислих ґрунтах – серадела або люпин гіркий, хоча останній при підсіві дає нестабільний врожай). Для зерново-бурякових сівозмін – бобові та бобово-злакові сумішки, мальвові, зокрема, також фацелія після озимої пшениці без приорювання та цукровий буряк навесні після культивуації. Відповідно виключаються хрестоцвіті (крім нематодостійких сортів редьки олійної) та багаторічні трави, які висушують ґрунт, звернути увагу слід також на недопущення гороху як передпосередника. Для зернопросапних сівозмін без цукрового буряку та хрестоцвітних-мальвові, біла гірчиця, олійна редька, ріпак пожнивно. Зрідка в зернопросапні та зерново-бурякові сівозміни слід включати конюшину або люцерну для недопущення ущільнення підґрунтя та утворення водонепроникного шару. Для просапних, чутливих до стану орного шару, зокрема, картоплі – райграс, однорічні трави, бобово-злакові суміші, як хороші попередники, також гірчиця біла пожнивно без осіннього приорювання (або з приорюванням під ранні сорти картоплі) для пригнічення нематоди та дротяника (при ураженні дротяником злакових сидератів необхідно уникати).

УДК 631.415.1

**ЗМІНА КИСЛОТНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ КІРОВОГРАДСЬКОЇ
ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ***С.Л. Синицький, Ю.В. Боярко, Л.І. Павленко, О.Г. Хитрук, С.В.Задорожна,
С.В. Давибориц, С.В. Єфімова**Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»**E-mail: obldezhrudjuchist@ukr.net*

Поряд з такими важливими агрохімічними показниками як уміст гумусу, макро- і мікроелементів важливу роль у формуванні родючості ґрунтів належить кислотності ґрунтів. Від її величини залежить доступність і засвоюваність елементів живлення рослинами, мінералізація поживних решток, життєдіяльність мікроорганізмів, коагуляція і пептизація ґрунтових колоїдів [1]. На її величину більше, ніж на інші агрохімічні показники впливають способи сільськогосподарського виробництва. Адже за систематичного No-till та поверхневого обробітку відбувається диференціація ґрунтового профілю через винос кальцію і магнію з врожаєм сільськогосподарських культур та вимивання їх з кореневмісного шару у нижчі горизонти дощовими і талими водами [2]. Тому дуже важливо виявити тенденції у динаміці кислотності ґрунтів та їх взаємозв'язок з різними факторами: внесенням добрив, їх асортиментом, дозами і співвідношеннями, способами обробітку тощо.

Мета досліджень – вивчити вплив різних чинників на величину кислотності у ґрунтах Кіровоградської області.

Матеріали та методи досліджень. Об'єкти досліджень: ґрунти Кіровоградської області, обсяги внесення добрив, продуктивність орних земель. Дослідження проводили згідно з методичними вказівками щодо проведення великомасштабного агрохімічного обстеження та нормативними документами з проведення агрохімічної паспортизації.

Результати та обговорення. За даними ґрунтового обстеження 1959–1961 років в області налічується понад 50 ґрунтових відмін, однак з них лише 3 за своєю генезою відносяться до кислих. Решта ґрунтового вкриття представлена чорноземами, частка яких сягає 92 відсотка, лучними та іншими інтразональними ґрунтами [3]. Кислі ґрунти займали лише 76,1 тис.га, або 4 відсотки, що майже у 10 разів менше, ніж чорноземів звичайних глибоких (603,4 тис.га, або 34 відсотки), та у кілька разів, ніж чорноземів типових глибоких (408,4 тис.га та 23 відсотки). Фактично під час I туру обстеження у 1965–1970 роках виявлено лише 0,6 тис. га, орних земель з $pH_{\text{сол.}}$ 4,6–5,0, 17,9 тис.га з $pH_{\text{сол.}}$ 5,1–5,5 і 40,9 тис.га з $pH_{\text{сол.}}$ 5,6–6,0 (табл. 1). Таким чином частка ґрунтів з середньокислою – близькою до нейтральної – реакцією ґрунтового розчину складала ще менше, ніж за даними ґрунтового обстеження. Тому суцільного обстеження на виявлення змін у кислотності чорноземних ґрунтів в наступні роки не проводили.

Таблиця 1 – Динаміка зміни площ за реакцією ґрунтового розчину

Тури обстеження	Роки	Середньокислі		Слабокислі		Близькі до нейтральних		Нейтральні	
		площа, тис.га	%	площа, тис.га	%	площа, тис.га	%	площа, тис.га	%
I	1966–1970	0,6	0,0	17,9	1,0	40,9	2,4	1674,8	96,6
IV	1981–1985	0,6	0,0	62,1	3,6	276,3	15,9	1395,0	80,5
V	1986–1990	10,1	0,6	312,2	18,4	735,1	43,3	637,9	37,7
VI	1991–1995	13,5	0,8	334,8	20,6	668,5	41,0	612,2	37,6
VII	1996–2000	10,5	0,6	288,0	16,7	680,4	39,4	749,1	43,3
VIII	2001–2005	9,3	0,7	281,6	19,7	695,4	43,0	526,6	36,1
IX	2006–2010	—	—	105,6	8,2	729,3	56,4	459,2	35,5

У кінці 70-х років під час проведення польових дослідів з мінеральними добривами в системі географічної мережі виявилось, що відбулося підкислення не тільки реградованих ґрунтів, але і чорноземів типових і навіть чорноземів звичайних неглибоких. Тому в наступні тури обстеження дослідження по встановленню величини $pH_{\text{сол.}}$ проводилися на всіх ґрунтах.

Було виявлено з середньо- та слабокислою реакцією 62,7 тис.га ґрунтів, які потребували хімічної меліорації, і 276,3 тис.га з близькою до нейтральної. Тобто останні є такою собі групою ризику. Такий стан був зумовлений перш за все суттєвим збільшенням внесення фізіологічно-кислих мінеральних добрив та порушенням при цьому оптимального співвідношення між елементами живлення, за рахунок більших норм азоту.

У наступні роки цей процес був тотожним. Зростало внесення мінеральних добрив, яке сягало в кінці 80-х на початку 90-х років 110–114 кг/га, і водночас збільшувалася кількість кислих ґрунтів, площа яких становила 348,3 тис.га. На нашу думку, на прискорення зростання площ кислих ґрунтів поряд із збільшенням обсягів застосування мінеральних добрив, вагомий вплив мала, також зміна їх асортименту. Так на зміну суперфосфату, з його низьким умістом фосфору прийшли амофос, подвійний і потрійний суперфосфати, які містили набагато більше фосфору, але на стільки ж менше кальцію. Крім того, зросло внесення калійних добрив. Їх асортимент також змінився. На зміну сирій калійній солі і калімагнезії прийшов хлористий калій і калій електроліт. Але особливо негативний вплив на стан кислотності мало широке впровадження безводного аміаку під просапні культури, коли кожен гектар отримував його по 83–130 кг/га, а подекуди і більше, без внесення фосфорних і калійних добрив. Адже для нейтралізації його підкислювальної здатності потрібно було вносити 2,2 т чистого вапна на кожну тонну [4].

Порівняно з таким ростом кислих ґрунтів темпи їх хімічної меліорації в області суттєво відставали. Крім того жодне господарство не використовувало кальційумісні добрива для нейтралізації фізіологічно-кислих добрив. У наслідок чого у ґрунтах продовжувалося посилення процесу декальцинації ґрунтів, тобто перетворення слабо рухомого $CaCO_3$ у більш рухомі сполуки $CaCl_2$, $CaSO_4$ та вимивання їх у нижчі горизонти. Це дає можливість

констатувати, що в розряд кислих ґрунтів перейшла більша частина чорноземів типових і звичайних і майже повністю реґрадованих.

Відмова від внесення підвищених норм добрив у 90-х роках ХХ і на початку ХХІ століття сприяла зменшенню негативного впливу фізіологічно-кислих форм на кислотний стан ґрунтів. Однак внесення їх у кінці 90-х у мізерній кількості не дозволило різко зменшити кількість площ кислих ґрунтів (рис. 1, див. табл. 1). На це вплинув інший фактор. Так, економічна криза зумовила перехід на поверхневий, мілкий обробіток ґрунту важкими колісними тракторами. Це зумовило диференціацію ґрунтового профілю та зміну окислювально-відновлювального потенціалу. Тому процес зниження кислотності ґрунтів відбувався дещо повільно. Крім того в області майже повністю припинилися роботи з хімічної меліорації, а вони проводилися майже на 4 відсотках кислих ґрунтів.

Зменшення питомого навантаження техніки на ґрунт, внесення мінеральних добрив в більш-менш оптимальних нормах, відновлення робіт з хімічної меліорації, відмова від безводного аміаку та залишення на полі побічної продукції у 2006–2010 роках сприяло суттєвому поліпшенню стану кислотності ґрунтів. Так кількість кислих ґрунтів зменшилась з 20,4 відсотка до 8,2, причому середньокислих не виявлено жодного гектару (див. табл. 1).

В області є всі можливості для усунення цього негативного явища. Одним з пріоритетних напрямів повинно стати використання місцевої сировинної бази. Адже на складах знаходиться понад 600 тис. тонн дефекату і шлаків близько 50 тис. тонн. Крім того у Голованівському районі є значні запаси серпентиніту. В цілому дефекат як меліорант є кращим за інші меліоранти, адже він крім вапна

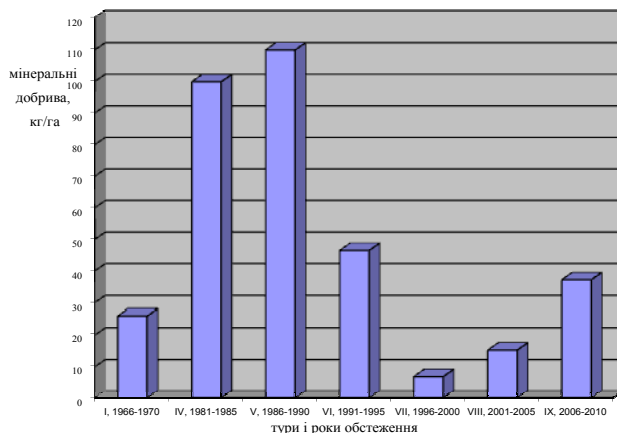


Рисунок 1 – Внесення мінеральних добрив за 1966–2010 роки.

містить 9,4–13,7 % органічної речовини, 0,27–0,35 % азоту, 43–70 мг/кг засвоюваного фосфору та 47–75 мг/кг засвоюваного калію. Не менш цінними меліорантами є шлаки ВАТ «Побужський феронікелевий комбінат» та серпентиніт, які крім кальцію містять багато магнію.

Висновки

1. При внесенні підвищених незбалансованих за поживними речовинами норм добрив у концентрованих формах відбувається підкислення ґрунтів.

2. На стан кислотності також негативно впливають кислотні дощі, мілкий обробіток ґрунту та переушільнення ґрунту.

3. Для вапнування кислих ґрунтів доцільно використовувати місцеві меліоранти.

4. Слід обов'язково застосовувати вапнякові матеріали для нейтралізації фізіологічно шкідливої кислотності добрив.

Література

1. Шильников Л.А. Известкование почв / Л.А. Шильников, Л.А. Лебедев. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 172 с.

2. Синицький С.Л. Кислотність ґрунтів та їх вплив на окупність добрив / С.Л.Синицький // Степове землеробство. Випуск 25. – 1991. – с. 17–20.

3. Синицький С.Л. Атлас родючості ґрунтів Кіровоградської області, що знаходяться у сільськогосподарському використанні / С.Л.Синицький, Ф.П.Топольний, Ш.М. Гульванський та ін. – Кіровоград: КЦ «Облдержродючість», 2011 – 55 с.

4. Методичні рекомендації по докорінному поліпшенню кислих ґрунтів Кіровоградської області / Ю.В. Боярко, І.М. Гульванський, Л.І. Павленко та ін. – Кіровоград, 2010. – 38 с.

УДК 504.53:632.122.2

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ КСЕНОБІОТИКАМИ НА СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЯХ БУКОВИНИ

В.І. Собко, О.О. Старовойтова, Т.М. Тиндюк

Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона

E-mail: Chernivtsy_grunt@ukr.net

Застосування хімічних засобів захисту рослин розпочалося понад 100 років тому. Відсутність цих продуктів до порівняно недавнього часу на планеті значно ускладнює процес їх детоксикації. При зростаючих обсягах застосування пестицидів їх залишки або продукти метаболізму можуть накопичуватися в об'єктах навколишнього середовища, мігрувати по трофічних ланцюгах та викликати небажані наслідки.

На сучасному етапі потенційно небезпечними для навколишнього середовища є склади отрутохімікатів, які в радянські часи існували у всіх колективних господарствах. Після ліквідації системи колективних господарств,

склади отрутохімікатів залишилися недіючими. Більшість з них повністю або частково зруйновані. Але біля кожного такого об'єкту внаслідок перевантаження, перепакування та виготовлення робочих розчинів пестицидів, утворилися забруднені ними ділянки. Зараз на територіях санітарних зон нерідко розташовуються приватні ділянки, а місця колишніх складів вводять до загального сільськогосподарського користування без попереднього обстеження. Відповідно ці об'єкти виступають безпосереднім дифузним джерелом забруднення прилеглих територій, ґрунтів і ґрунтових вод стійкими токсичними органічними сполуками внаслідок міграційних процесів [1].

Зважаючи на актуальність цієї проблеми наші фахівці в рамках польсько-українського наукового проекту спільно з кафедрою гідрогеології геологічного факультету Варшавського університету, проводили дослідження рівнів забруднення ґрунтів стійкими хлорорганічними пестицидами (ХОП) на територіях, що прилягають до складів отрутохімікатів.

Матеріали та методи. З метою вивчення стану забруднення ґрунтів стійкими хлорорганічними пестицидами було виділено ділянки навколо складів для засобів захисту рослин в межах трьох населених пунктів – Іванківці та Ошихліби Кіцманського району, Каплівка Хотинського району Чернівецької області. Об'єктом дослідження слугували проби ґрунту з прилягаючих до складів територій. Проби ґрунту відбирали за азимутами – південному, південно-східному, південно-західному, північному, північно-східному, північно-західному, західному, східному з урахуванням рельєфу місцевості. Проби відбирали біля складу та на відстані 50 м, 100 м, 200 м, 400 м шарами 0–20 см, 20–40 см та 40–60 см. Всього було відібрано 78 проб ґрунту.

Вибір пестицидів для контролю ґрунтувався на їх екологіко-токсикологічній характеристиці. Як параметр, що контролюється, було визначено вміст стійких хлорорганічних пестицидів – ДДТ з метаболітами та ГХЦГ із ізомерами. Вміст залишкових кількостей пестицидів визначали відповідно до методичних вказівок № 2142-80 методом тонкошарової хроматографії [2].

Результати досліджень та їх обговорення. Залишкові кількості ДДТ та його метаболітів виявлені навколо складів хімічних засобів захисту рослин вверх по схилу на відстані до 50 м, вниз по схилу до 500 м в шарах ґрунту 0–20 та 20–40 см. В шарі 40–60 см залишків пестицидів не було виявлено (табл. 1).

Найбільш забруднена залишками ДДТ територія поблизу складу в межах землекористування с. Каплівка Хотинського району. Тут залишки ДДТ та його метаболітів виявлено у 65 % досліджених проб. Максимальний вміст суми ДДТ та його метаболітів в пробі ґрунту, відібраній на відстані 100 м на південь вниз по схилу в шарі ґрунту 20–40 см, де він становить 0,08 мг/кг. Серед метаболітів переважає ДДТ, що підтверджує розпад пестициду в ґрунті під впливом природніх факторів. Чим більше утворюється метаболітів, тим менше залишається вихідного препарату. По цьому ми оцінюємо активність процесу трансформації ДДТ та самоочищення ґрунту.

Таблиця 1 – Рівні забруднення ґрунтів хлорорганічними пестицидами поблизу складів отрутохімікатів

Місце розташування	Пестицид	Кількість проб, шт.		% забрудн. проб.	Вміст ЗКП		
		проаналізовано	із них забрудн. ЗКП		мінім.	середн.	макс.
с. Ошихліби Кіцманського району	ДДТ з мет.	27	13	48,1	сліди	0,02	0,06
	ГХЦГ із ізомер.	27	4	14,8	сліди	0,01	0,02
с. Іванківці Кіцманського району	ДДТ з мет.	25	13	52,0	сліди	0,02	0,04
	ГХЦГ із ізомер.	25	4	16,0	0,01	0,01	0,02
с. Каплівка Хотинського району	ДДТ з мет.	26	17	65,0	сліди	0,02	0,08
	ГХЦГ із ізомер.	26	-	0	-	-	-

Проведені дослідження доводять міграцію стійких препаратів хлорорганічної групи у просторі як в горизонтальному напрямку вниз по схилу з потоками поверхневих вод, так і в вертикальному (рис. 1). Проте глибина виявлення залишків хлорорганічних пестицидів не перевищує 40 см.

На підставі проведених досліджень встановлено контури забруднення ґрунтів залишковими кількостями ДДТ та його метаболітів. Приблизна площа забруднення ДДТ з метаболітами навколо складу с. Ошихліби становить 20 га, с. Іванківці – 8 га, а с. Каплівка – 12 га.

Проте рівні забруднення не перевищують гранично-допустимі концентрації, які становлять для ГХЦГ та ізомерами 0,1 мг/кг та для суми ДДТ з метаболітами – 0,1 мг/кг. Відповідно обстежена територія не потребує додаткових агротехнічних заходів для отримання екологічно чистої продукції.



Рисунок – 1 Територія забруднення ґрунтів залишками ДДТ та його метаболітів навколо складів отрутохімікатів.

Висновок. Проведені дослідження підтверджують, що колишні склади отрутохімікатів є дифузним джерелом локального забруднення навколишнього середовища стійкими хлорорганічними сполуками.

З плином часу ХОП розпадаються, що сприяє процесам самоочищення ґрунтів.

Залежно від місця розташування складів хлорорганічні сполуки мігрують вниз по схилу з поверхневим стоком вод з подальшою концентрацією в місцях збору поверхневих вод та виявляється вертикальна міграція профілем ґрунту. Це призводить до забруднення прилеглих територій та ґрунтових вод, що потребує безумовного моніторингу.

Література

1. Моклячук Л.І., Городиська І.М., Андрієнко Г.Г. та ін. Кризовий моніторинг ґрунтів, забруднених стійким хлорорганічними ксенобіотиками // Агроекологічний журнал – 2005. – № 4. – С. 29–32.

2. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, нормах и внешней среде: справочное издание / М-во сел. хоз-ва СССР. Гос.комис по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками; Под. Ред. М.А. Клисенко – М.:Колос, 1983. – 304 с.

3. Справочник по пестицидам: Гигиена применения и токсикология/сост. Л.К. Седокур; Под ред. А.В. Павлова – К., Урожай, 1986 – 432 с.

УДК 631.415.1

АНАЛІЗ СТАНУ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ ПРИКАРПАТТЯ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ

*В.М. Стусяк, В.М. Булавінець, Р.І. Налужний, О.О. Паскалюк, М.І. Садиська
Івано-Франківська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Однією з основних причин стану родючості і недобору урожаю, безперечно, є наявність в області великої кількості кислих ґрунтів, особливо так званих «злісних», в яких реакція ґрунтового середовища досягає параметрів сильно- і середньокислої.

Особливе занепокоєння викликає поява в деяких господарствах і районах області групи сильнокислих (рН 4,0–4,5) ґрунтів, чого раніше там не спостерігалось.

В умовах підкислення ґрунтового середовища спостерігається ріст ушкоджень рослин хворобами, надходження в продукти радіонуклідів, важких металів, збільшення в них нітратів. В силу пригнічуючої дії на кореневу систему вільного амонію знижується посухостійкість і зимостійкість озимих культур. На кислих ґрунтах збільшується специфічна засміченість полів, так як більшість бур'янів витримують кисле середовище.

Підвищена кислотність ґрунту різко позначається на врожайності сільськогосподарських культур. Окремі з них, особливо чутливі, знижують врожайність на 20–30, а то й на 50–60 %.

Крім цього, зменшення кількості внесених органічних добрив, застосування в основному азотних мінеральних туків, також призводить до зміни реакції ґрунтового розчину в сторону підкислення.

Питання про необхідність посилювати боротьбу з кислотністю ґрунтів гостро постало як на теренах області, так і в масштабах держави.

Першочерговим заходом докорінного поліпшення кислих ґрунтів в наших умовах є вапнування, яке усуває шкідливу для більшості сільськогосподарських культур надмірну кислотність ґрунтового розчину, поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту, активізує мікробіологічні процеси, підвищує ефективність внесення добрив та продуктивність сівозміни.

У 70-80-х роках минулого сторіччя хімічній меліорації кислих ґрунтів приділялася належна увага і цей важливий агрозахід фінансувався державою. Щороку в господарствах області проводилося вапнування на площі більше 70 тис.га, вносилося понад 400 тис. тонн вапнякових матеріалів. З 1991 року великомасштабна хімічна меліорація втратила свою роль ефективного заходу з розширення відтворення родючості кислих ґрунтів через високу енерговитратність та відсутність необхідної державної фінансової підтримки. Площа провапнованих угідь поступово зменшувалась, у 2006–2013 роках цей захід проводився лише в окремих господарствах і на мізерних площах – 1,5 тис. га.

Не дивлячись на ситуацію, що складається в аграрному секторі, хімічна меліорація в умовах нашого регіону повинна стати обов'язковим заходом по відтворенню і підвищенню родючості кислих ґрунтів.

Тому Івано-Франківським центром «Облдержродючість» спільно із Департаментом агропромислового розвитку Облдержадміністрації розроблено Програму поліпшення родючості сільськогосподарських угідь Івано-Франківської області на 2011–2015 роки, яка є складовою частиною комплексної програми перспективи агропромислового комплексу та розвитку сільських територій Івано-Франківської області у 2005–2010 роках та до 2015 року і затверджена рішенням обласної ради. Згідно з програмою, щороку, за наявності фінансових ресурсів в обласному бюджеті, буде виділятися 3,2 млн. грн., що дасть змогу провапнувати 2,8 тис. га. кислих ґрунтів.

Ці кошти досить мізерні і недостатні, щоб відчутно поліпшити родючість ґрунтів. Землекористувачі в умовах нестачі коштів самі не в змозі профінансувати проведення робіт з хімічної меліорації.

У подальшому, для запобігання збільшенню площ кислих ґрунтів необхідно змінити підхід до фінансування цих заходів на всіх рівнях, тому що докорінне поліпшення земель є не тільки необхідною передумовою створення екологічно збалансованих агросистем, але, зумовлюючи підвищення продуктивності ґрунтів, забезпечує високу ефективність вкладених ресурсів.

Проблема охорони родючості ґрунтів в області залишається актуальною і її нехтування – хибний шлях. В останні роки внаслідок сільськогосподарського використання земельних угідь при малих обсягах внесення мінеральних та органічних добрив, призупинення вапнування кислих ґрунтів відбувається знищення основних якісних показників у ґрунтах, що вимагає термінового проведення організаційно-господарських та еколого-агрохімічних заходів.

УДК 631.111.3: 631.416.8:631.438

**АНАЛІЗ ҐРУНТОВОЇ МІГРАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ
РАДІОНУКЛІДІВ В АГРОЕКОСИСТЕМАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

М.О. Троїцький

Миколаївська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: nikolaev.dgo@ukrpost.ua

Серед багатьох уроків Чорнобиля [1] заслуговують на увагу такі:

Потенційна небезпечність будь-якого об'єкту ядерної енергетики повинна обумовлювати завчасну, профілактичну розробку системи контрзаходів з мінімізації наслідків радіаційної аварії; ці контрзаходи повинні базуватись на адаптованій до регіональних умов моделі поведінки радіонуклідів в об'єктах довкілля;

Радіоекологічні дослідження поведінки чорнобильських радіонуклідів в натурних умовах будь-якого регіону є унікальним надбанням не лише вітчизняної, а й світової науки.

Південний регіон України є таким, що мало постраждав від Чорнобильської аварії [1]. Але є ряд факторів, що зумовлюють необхідність проведення радіоекологічного моніторингу на цій території. Першим фактором є надзвичайно висока концентрація об'єктів ядерної енергетики в регіоні, другим – радіоактивне забруднення водозбірних територій Дніпра, Південного Бугу та каскаду дніпровських водосховищ, що зумовлює додаткове надходження радіонуклідів до зрошуваних агроєкосистем південного регіону протягом багатьох десятиріч [1]. Таким чином, можна виділити два головних аспекти радіоекологічних досліджень на території Півдня України: дослідження поведінки радіонуклідів в агроєкосистемах на фоні значного погіршення ґрунтової родючості та поширення деградаційних процесів і радіоекологічний моніторинг системи зрошуваного землеробства.

Опрацювання результатів радіоекологічного моніторингу забруднених внаслідок аварії територій призвело до створення нового покоління моделей міграції радіонуклідів в ґрунтах, серед яких найбільшого поширення набула розроблена академіком НААН Б.С. Пристером модель КОВГ (комплексної оцінки властивостей ґрунтів) [2]. Але на сьогодні верифікація цієї моделі для ґрунтів зони Степу ще не проводилась.

Метою досліджень була верифікація моделі КОВГ для оцінки ґрунтової міграції ^{137}Cs в агроєкосистемах Півдня України для наступної розробки моделі поведінки штучних довгоживучих радіонуклідів в ландшафтах причорноморської частини Степу України.

Спостереження з поведінкою чорнобильських радіонуклідів в межах досліджуваної території проводились у віддалені строки після аварії на ЧАЕС (2000–2013 роки) в мережі стаціонарних спостережних майданчиків (ССМ), закладених у 1982–2000 роках на основних типах ґрунтів та ґрунтово-кліматичних округів Миколаївської області, які репрезентують умови

причорноморської частини степової зони. Опис мережі ССМ, методів відбору зразків та їх досліджень зроблений нами в роботах [3,4].

Розрахунки показника КОВГ на основі середніх за період спостережень значень рН, вмісту гумусу та ємності катіонного обміну (ЄКО) зроблений нами за методикою, запропонованою Б.С. Пристером у роботі [2].

Для оцінки відповідності показників КОВГ генетичним та ландшафтно-екосистемним характеристикам ґрунтів застосовували метод кластерного аналізу.

Результати розрахунків показників КОВГ для ґрунтів ССМ наведено в табл. 1. Для порівняння в цій таблиці також наведені результати аналізів основних ґрунтових показників, які традиційно використовуються для прогнозів міграції радіонуклідів в ґрунтах.

Таблиця 1 – Розподіл основних ґрунтових показників та інтегрального показника КОВГ для ґрунтів мережі стаціонарних спостережних майданчиків Миколаївської області

Тип ґрунтів	Ландшафтно-екосистемна характеристика ґрунту	Середні значення ґрунтових показників (коефіцієнт варіації, %)			
		КОВГ, відн. одиниць	рухомо- го калію, мг/кг	масової долі гумусу, %	ємності катіонного обміну, мекв/100 г
Дернові слаборозвинені глинисто-піщані	Інтразональні ґрунти високих піщаних заплав	0,332	163,8	1,93	22,0
Лучні та лучні глибокі ґрунти на алювіальних відкладах	Інтразональні ґрунти геоаккумулятивних (супераквальних) ландшафтів	0,943 (15,6)	374,6 (22,9)	5,01 (26,3)	48,4 (2,6)
Чорноземи південні та південні залишково-слабо солонцюваті	Ґрунти автономних ландшафтів підзони південного Степу	0,665(11,8)	242,8 (24,0)	2,83 (12,06)	43,4 (10,9)
Чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові та легкоглинисті	Ґрунти автономних ландшафтів зони, перехідної між південним та північним Степом	0,787 (10,2)	243,9 (13,7)	3,89 (7,56)	46,74 (9,7)
Чорноземи звичайні середньогумусні важкосуглинкові та легкоглинисті	Ґрунти автономних ландшафтів підзони північного Степу	0,791 (15,3)	193,2 (36,6)	4,1 (12,8)	44,79 (14,4)
Чорноземи звичайні середньозмиті	Ґрунти транселювіальних підзони північного Степу	0,71 (16,5)	177,5 (19,7)	3,80 (8,06)	40,63 (19,1)

Як видно із табл. 1, окремо взяті ґрунтові показники характеризуються значною варіабельністю, яка в більшості випадків «перекриває» відмінності між основними ландшафтно-екосистемними групами ґрунтів.

На відміну від окремих показників, гістограма розподілу КОВГ більш задовільно апроксимується функцією нормального розподілу, що дозволяє нам проводити коректне узагальнення та порівняння величин КОСП для різних типів ґрунтів, в тому числі і методами кластерного аналізу.

За результатами кластерного аналізу, вся сукупність ґрунтів мережі ССМ розбивається на 6 кластерів (в якості стартового (крайнього правого) взято дерновий піщаний ґрунт з найнижчим значенням КОВГ). Перших 2 найближчих кластери відповідають групі чорноземів південних. Наступні за відстанню – кластер чорноземів звичайних малогумусних, два кластери чорноземів звичайних середньогумусних та гомогенний кластер лучних ґрунтів. Результати кластерного аналізу означають, що за показником КОВГ ґрунти були згруповані у майже точній відповідності їх генетичним та ландшафтно-екосистемним групам.

Не менш цікавими виявились випадки невідповідності показників КОВГ чотирьох стаціонарів їх генетичній класифікації. Детальний аналіз, зокрема динаміки гумусового стану, показав, у цих випадках має місце значна дегуміфікація внаслідок ерозії; практично ґрунти цих стаціонарів втратили свої типологічні властивості.

Підсумовуючи результати аналізу верифікації моделі КОВГ для степової зони, ми можемо констатувати явно виражену відповідність цієї інтегральної характеристики ґрунтів їх генетичній класифікації, а також високу «чутливість» показника до антропогенної деградації ґрунту. Значення КОВГ для території досліджень утворюють плавний континуальний перехід від чорноземів звичайних середньогумусних підзони північного Степу до чорноземів південних малогумусних південної приморської частини області. Показник КОВГ для інтразональних лучних ґрунтів геоаккумулятивних ландшафтів також відповідає їх ландшафтно-геохімічній функції «депо» акумуляції та зв'язування радіонуклідів.

Висновки

1. Для ґрунтово-кліматичних умов Миколаївської області показник КОВГ може застосовуватись як інтегральна характеристика радіоекологічного стану ґрунтів, чутлива до їх трансформації внаслідок антропогенного впливу.

2. Величина КОВГ та генетична класифікація ґрунтів в основному співпадають: найнижчий показник виявився у дернових ґрунтів, найвищий – у лучних ґрунтів геоаккумулятивних ландшафтів.

Література

1. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України / [редакційна колегія: В.І. Балога та ін.]. – К.: Атіка, 2006. – 224 с. [+ 8 іл.].

2. Пристер Б.С. Количественная комплексная оценка свойств почвы при прогнозировании поведения радионуклидов в системе почва – растение / Б.С.

Пристер // Вісник аграрної науки [Науково-теоретичний фаховий журнал НААН], 2002. – № 1. – С.61–68.

3. Троїцький М.О. Радіоекологічні дослідження агроландшафтів Миколаївської області / М.О. Троїцький, Н.М. Протченко // Вісник аграрної науки Причорномор'я [Науково-теоретичний фаховий журнал МДАУ]. Ред. кол.: В.С. Шибанін (гол. ред.) та ін. – Миколаїв, 2005. – Випуск 2 (30) – С.190–198.

4. Троїцький М.О. Оцінка гетерогенності ґрунтових показників у системі радіоекологічного моніторингу Миколаївської області / М.О. Троїцький, Н.М. Протченко // Наукові праці: [Науково-методичний журнал МДГУ ім. Петра Могили]. – Т.81. – Вип. 68. Екологія: Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – С.110–114.

УДК 631.41:631.452

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ СТАНУ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ КОРЕЦЬКОГО РАЙОНУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

С.С. Трушева, к.с.-г.н., О.О. Олійник, к.с.-г.н., А.В. Кучерова

Національний університет водного господарства та природокористування

E-mail: agroosvita.rivne@nuwm.rv.ua

Останніми роками особливої уваги набуває проблема екологічно безпечного використання земель, оскільки нераціональне використання земель сільськогосподарського призначення в Україні призвело до зниження родючості ґрунтів, збільшення площ забруднених та деградованих земель. Охорона ґрунтів повинна стати пріоритетним напрямом охорони довкілля і важливим державним завданням та обов'язком кожного землекористувача.

Найкоротший і достатньо дієвий шлях по охороні ґрунтів – це здійснення постійного моніторингу усіх земельних ресурсів, на яких проводиться будь-яка діяльність. На сьогодні вимогам моніторингу відповідає лише агрохімічне обстеження земель сільськогосподарського призначення, яке здійснює мережа філій державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».

Для оцінки змін стану родючості ґрунтів Корецького району нами проаналізовані дані агрохімічного обстеження ґрунтів району за VII–IX тури (1996–2011 роки). Корецький район займає південно-східну частину Рівненської області. Район знаходиться в межах двох агроґрунтових провінцій – Полісся Західне та Лісостеп Західний. Найбільш поширеними ґрунтами орних земель району є: дерново-підзолисті (24,2 %), світло-сірі опідзолені (22,3 %), темно-сірі опідзолені (17,2 %), лучні та лучно-чорноземні ґрунти (16,2 %).

Останній тур еколого-агрохімічної паспортизації полів та земельних ділянок Корецького району проведений Рівненською філією державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» у 2006 році на основі ряду нормативних документів. Всього було обстежено 33378,3 га сільськогосподарських угідь.

Основною причиною багатьох деградаційних процесів є тотальна розораність земель. В Корецькому районі розораність сільгоспугідь 80 %, що й призвело до розвитку ерозійних процесів. Так, під дією водної ерозії перебувають 1,7 тис. га орних земель, з них: слабозмиті – 1,0 тис. га, середньозмиті – 0,4 та сильнозмиті – близько 0,3 тис. га. Динаміка еродованості ґрунтів району за період 1996–2006 роки, представлена в табл. 1.

Таблиця 1 – Стан еродованості ґрунтів Корецького району Рівненської області (1996–2006 рр.)

№ з/п	Шифр ґрунту	Повна назва ґрунту	Обстежена площа по турах, %		
			V II	V III	I X
1	37г	Світло-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові	0,6	0,55	1,83
2	38г	Світло-сірі і сірі опідзолені середньозмиті легкосуглинкові	0,22	-	0,12
3	39г	Світло-сірі і сірі опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові	0,22	-	0,42
4	49г	Чорноземи опідзолені слабозмиті легкосуглинкові	0,30	0,12	1,10
5	50г	Чорноземи опідзолені середньозмиті легкосуглинкові	0,35	0,38	0,18
6	51г	Чорноземи опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові	0,03	-	0,02
7	55г	Чорноземи типові малогумусні слабозмиті легкосуглинкові	0,08	0,15	-
8	56г	Чорноземи типові малогумусні середньозмиті легкосуглинкові	0,13	0,08	0,13

Як бачимо з таблиці, за десять років площа слабозмитих світло-сірих і сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтів збільшилась на 1,23 %, а сильнозмитих на 0,2 % за рахунок зменшення площ середньозмитих ґрунтів. Подібна закономірність спостерігається й на чорноземах опідзолених легкосуглинкових, де площа слабозмитих ґрунтів збільшились на 0,8 %. Найменший ріст еродованості спостерігається на чорноземах типових малогумусних легкосуглинкових. Збільшення площі середньозмитих ґрунтів за 10 років не спостерігалось, що пояснюється їх більшою гумусованістю та кращою оструктуреністю.

Як відомо, внаслідок дії водної ерозії помітно зменшуються запаси гумусу та поживних елементів в ґрунті. Аналіз динаміки вмісту гумусу в основних типах ґрунтів району за 10 років, починаючи з 1996, показав, що площа найродючіших в районі чорноземно-лучних легкосуглинкових ґрунтів з низьким вмістом гумусу зменшилась з 29 до 4 %, з середнім вмістом збільшилась з 22 до 30 %, а з підвищеним вмістом збільшилась у два рази з 31 до 65 %. Площа ґрунтів з високим вмістом гумусу зменшилась майже в 3,5 раза

з 17 до 5 %. Ґрунтів з вмістом гумусу > 5 % у 2006 році взагалі не виявлено, в той час як у 1996 році вони займали 1% площі.

Площа сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтів з низьким вмістом гумусу зменшилася з 76 до 48 %, а з вмістом 2,1–3 % навпаки зросла майже втричі з 18 до 52 %. Аналогічні зміни відбулися і з темно-сірими опідзоленими легкосуглинковими ґрунтами. Крім того, площі цих ґрунтів з підвищеним та високим вмістом гумусу були виявлені лише у 1996 році і становили відповідно 19 та 2 %.

Площа чорноземів опідзолених легкосуглинкових з вмістом гумусу 1,1–2 % виявлена лише у 1996 році і становила 45 %. Площа з вмістом 2,1–3 % збільшилась з 48 до 87 %, а з вмістом 3,1–4 % зменшилась з 76 до 13 %, що вказує на нерациональне використання ґрунтів та їх дегуміфікацію.

Площі дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів з низьким вмістом гумусу збільшились з 87 до 100 %. Площі із середнім та підвищеним вмістом виявлені лише у 1996 році і становили відповідно 6,3 та 0,4 %. Така ситуація з дерново-підзолистими ґрунтами є вкрай несприятливою і потребує запровадження невідкладних заходів щодо відтворення ґрунтової родючості.

Проаналізувавши ситуацію щодо динаміки реакції ґрунтового розчину найпоширеніших ґрунтів Корецького району за останні три тури обстежень встановлено, що 66,6 % площ чорноземно-лучних ґрунтів мають нейтральну реакцію середовища і лише 5,5 % кислу. Майже 59 % площ темно-сірих опідзолених ґрунтів характеризуються нейтральною реакцією, а 9 % кислою. Також у 2006 році виявлені середньокислі ґрунти на площі 4,9 %. Збільшилась кислотність чорноземів опідзолених. В останні роки їх вапнування не проводилося. У 2006 році виявлено сильноокислі ґрунти на площі 0,5 %. Площа середньокислих ґрунтів зросла з 0,7 до 3 %, а площа слабоокислих ґрунтів за 10 років зросла майже у 20 разів. Відповідно за рахунок цього зменшилися площі ґрунтів з близькою до нейтральної та нейтральною реакцією на 7,4 та 16,7 % відповідно. На дерново-підзолистих ґрунтах площі сильно-, середньо- та слабоокислих ґрунтів зменшилися на 1,1, 3,7 та 12,6 % відповідно. Збільшилась площа ґрунтів з близькою до нейтральної реакцією на 3,4 %, а нейтральних на 19,5 %. Збільшилися площі кислих сірих опідзолених ґрунтів до 40,1 %. Сильноокислі ґрунти вперше виявлено у 2006 році на площі 3,8 %. Площі ґрунтів з близькою до нейтральної й нейтральною реакцією зменшилися на 13,2 та 15,9 % відповідно. Площа слаболужних ґрунтів збільшилась на 2,3 %.

Щодо ситуації в Корецькому районі по забезпеченості ґрунтів поживними елементами, то встановлено, що за десятирічний період серед найпоширеніших в районі ґрунтів має місце тенденція до збільшення площ з дуже низьким вмістом легкогідролізованого азоту на 32–57 %. Порівняно з 1996 роках ґрунти (крім чорноземно-лучних) із середнім та високим вмістом легкогідролізованого азоту не виявлені ще в 2001 році.

За рахунок зменшення площ на 16 % з підвищеним вмістом рухомого фосфору збільшилися площі з низьким його вмістом на 5,7 %, із середнім – на 3,7 %, з високим – на 4,2 % та дуже високим на 2,8 % на чорноземно-лучних

грунтах. На сірих опідзолених ґрунтах збільшилися площі із середнім вмістом на 14 %, високим на 6,2 % за рахунок зменшення площ з дуже високим вмістом рухомого фосфору з 27,1 до 3,3 %. На темно-сірих опідзолених ґрунтах зменшилися площі із середнім та підвищеним вмістом рухомого фосфору за рахунок збільшення площ з високим та дуже високим його вмістом. На чорноземах опідзолених збільшилися площі із середнім та високим вмістом фосфору на 11,8 та 9,2 % відповідно. У 2006 році на 1,9 % площ виявлений низький вміст цього елементу. На дерново-підзолистих ґрунтах збільшилися площі із дуже низьким, низьким, високим вмістом рухомого фосфору відповідно на 3,8; 8 та 4,8 % за рахунок зменшення площ із середнім та підвищеним вмістом.

За 10 років забезпеченість чорноземно-лучних ґрунтів обмінним калієм суттєво не змінилася. На сірих опідзолених ґрунтах збільшилися площі з дуже низьким вмістом на 1,5 %, а з низьким майже в 2,5 рази. Ґрунти із дуже високим вмістом були виявлені лише у 1996 році. На темно-сірих опідзолених та дерново-підзолистих ґрунтах збільшилися площі із середнім вмістом на 15,2 та 13,1 % відповідно. На чорноземах опідзолених зросли площі із середнім вмістом на 8,4 %, а з підвищеним – на 8 %.

Таким чином, проаналізувавши стан родючості ґрунтів Корецького району за 1996–2006 роки, нами виявлено негативні зміни, що проявляються в дегуміфікації ґрунтів, особливо дерново-підзолистих; підкисленні чорноземів опідзолених та сірих опідзолених ґрунтів; низькій забезпеченості ґрунтів легкогідролізованим азотом, прояві ерозійних процесів.

У зв'язку із незадовільним розвитком тваринництва в районі та нестачею власних органічних добрив для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах рекомендуємо збільшити частку сидеральних культур, однорічних і багаторічних трав у структурі сівозмін; використання побічної продукції. Обов'язковим є вапнування сірих опідзолених ґрунтів та чорноземів опідзолених у дозі 2,5 т/га. Для запобігання розвитку ерозійних процесів на схилістих землях з крутизною схилів від 1 до 3°, зайнятих сірими опідзоленими ґрунтами та чорноземами опідзоленими рекомендуємо запровадження ґрунтозахисних сівозмін, розміщення культур смугами, поперек схилу, а також залуження ґрунтів на схилах. Необхідно вносити підвищені норми азотних і калійних добрив під пріоритетні культури. Добрива в ґрунт вносити локально або в рядки при сівбі, що забезпечить найвищу окупність одиниці діючої речовини підвищенням врожаю.

УДК 631.472.54:631.872

**ЯКІСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ДОНЕЧЧИНИ
ЯК ПОКАЗНИК ЇХ РОДЮЧОСТІ**

С.М. Федорець, Л.О. Ілляшенко

*Донецька філія ДУ «Держґрунтохорона»
donroducth@ukr.net*

Є істини, здавалося б, непорушні, само собою зрозумілі, давно доведені, і говорити про них – все одно, що ломитися у відкриті двері. Така істина про важливість родючості землі та її збереження. Сперечатися з цим не доводиться, але сперечатися і знов доводити ці істини, виявляється, потрібно, як повторювати, не втомлюючись, щоденну молитву. Землі ми не віддаємо належне, ми дуже безтурботні і марнотратні. Тим часом, землі у нас не так багато, ще менше – родючої і все більше тієї, яка вимагає лікування, поліпшення.

Перевантаженість агроєкосистем надмірно високими дозами агрохімікатів – проблема розвинених країн. У нас ситуація – з точністю до навпаки. Ми страждаємо, і практика останніх років це переконливо доводить, тому що з ґрунту винесено величезну кількість поживних речовин. Ми, по суті, «їдемо» на залишках колишньої нашої хімізації.

Основна частина ґрунтів області характеризується підвищеним та високим вмістом гумусу. Так, площі ґрунтів з підвищеним вмістом складають 411 тис. га, що становить 33,2 %, з високим – 629,3 тис. га, що становить 50,8 % від загальної площі.

По забезпеченості рухомим фосфором переважають ґрунти з середнім та підвищеним вмістом. Площі ґрунтів з середнім вмістом складають 471,2 тис. га, що становить 38 %, з підвищеним – 448,8 тис. га, відповідно 36,2 %.

По забезпеченості обмінним калієм також переважають ґрунти з середнім та підвищеним вмістом. Площі ґрунтів з середнім вмістом складають 414,3 тис. га, що становить 33,4 %, з підвищеним – 447,6 тис. га (36,1 %).

Вміст гумусу за 20 років (VI–IX тури обстеження) знизився на 0,23 абсолютних відсотка (з 4,4 до 4,17 %), за останні 5 років – на 0,03 %. Середній вміст рухомого фосфору в цілому по області за результатами IX тури обстеження зменшився на 2 мг (з 109 до 107 мг/кг ґрунту). Середній вміст обмінного калію за результатами IX тури обстеження зменшився на 3 мг (з 165 до 162 мг/кг ґрунту).

Показником якості ґрунту є бонітет, виражений в балах, який є інтегральною величиною його різноманітних властивостей. На підставі матеріалів агрохімічної паспортизації спеціалісти філії провели якісну оцінку (бонітування) еколого-агрохімічного стану сільськогосподарських земель Донецчини в балах за їх агрохімічними властивостями відносно еталонних величин. В середньому по області ґрунти мають еколого-агрохімічний стан – 52,8 бала відносно еталонного ґрунту. Найкращий еколого-агрохімічний стан мають ґрунти Красноармійського, Олександрівського, Добропільського

районів. Найменший показник родючості мають ґрунти Шахтарського, Краснолиманського, Артемівського районів та міст Сніжне і Харцизька.

Внаслідок різкого скорочення внесення в ґрунт органічних та мінеральних добрив основна частина врожаю в більшості сільгосп підприємств області формується за рахунок мобілізації ґрунтової родючості.

У зв'язку з цим в землеробстві області склався від'ємний баланс гумусу і елементів мінерального живлення рослин. В середньому за 2011–2013 роки щорічний від'ємний баланс гумусу в області досяг 3,9 центнера з гектара. Втрати елементів живлення за цей же період в цілому по області складають 44 кілограми діючої речовини на гектар. По суті, ми втрачаємо ту саму головну якість наших ґрунтів, яка називається родючістю.

Для порівняння, якщо середня врожайність зернових культур в 1986–1990 роки при середньому щорічному внесенні до ґрунту 121 кг діючої речовини мінеральних і 7,4 тони органічних добрив на гектар посівної площі складала 30,7 ц/га, зокрема озимої пшениці – 36,7 ц/га, то в 2009–2013 роках при середньому щорічному внесенні до ґрунту 45 кг діючої речовини мінеральних і 0,6 тони органічних добрив на гектар посівної площі, всього склала 26,3 і 29,5 ц/га відповідно.

Тому як ніколи раніше, стає актуальним питання проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, глибокого аналізу і узагальнення її результатів.

З метою відтворення родючості ґрунтів і підвищення їх продуктивності необхідно приділяти особливу увагу ефективному використанню мінеральних добрив і дотримуватися такої концепції їх застосування:

1. Дози добрив під сільськогосподарські культури оптимізувати залежно від агрохімічних показників ґрунтів, встановлених в результаті проведеної агрохімічної паспортизації земель або діагностики мінерального живлення рослин.

2. Добрива в ґрунт вносити найефективнішим способом, щоб забезпечити найбільшу окупність добрив. Це весняне азотне підживлення озимих культур і багаторічних трав, а також локальне (рядкове) внесення мінеральних добрив, яке забезпечує економію засобів на 30–40 % без зниження врожайності.

3. При застосуванні мінеральних добрив давати перевагу полям з кращим водним режимом.

4. Мінеральні добрива застосовувати в першу чергу під пріоритетні культури, які забезпечують найбільшу їх агрономічну і економічну ефективність (озима пшениця, ячмінь, сояшник).

Для досягнення бездефіцитного балансу гумусу та елементів живлення необхідно довести рівень внесення мінеральних добрив до 90–110 кг поживних речовин та органічних до 8–9 тонн на гектар посівної площі.

Також доцільне проведення заходів щодо максимального використання альтернативних видів органічних добрив (солома, рослинні залишки) як основного резерву поповнення органіки в ґрунтах.

Солома забезпечує мікрофлору ґрунтів легкодоступним джерелом вуглецю, проте целюлозоруйнуючі мікроорганізми дуже чутливі до присутності

азоту, якого в соломі недостатньо. Якщо ж азоту обмежена кількість і в ґрунті, то сповільнюється процес розпаду соломи, який нерідко призводить до накопичення токсичних сполук, які підсилюють ґрунтостомлення і негативно впливають на врожайність сільськогосподарських культур. Тому додаткове внесення азотних добрив до ґрунту є обов'язковим і ефективним агротехнічним прийомом в ґрунтозахисному виробництві при використанні соломи як органічного добрива. Систематичне заорювання соломи з внесенням компенсаційних доз мінерального азоту підвищує запаси гумусу на 8 т/га. Внесення на гектар 4 тонн соломи рівноцінно 12 т підстилкового гною.

Збереження гумусу і відтворення родючості ґрунтів здійснюється також за рахунок бобових трав. Відомо, що багаторічні бобові трави утворюють 500–700 кг/га гумусу, що еквівалентно 20–30 т гною на гектар.

Коренева маса багаторічних трав в перший рік їх використання (на другий рік життя) в 1,5 раза, а на другій в 2 рази перевищує масу коріння стерні однорічних зернових культур. Просапні культури залишають в полі дуже мало рослинних залишків і покривають свою потребу в азоті головним чином за рахунок мінералізації гумусу. За рахунок посівів багаторічних трав йде щорічне його накопичення на 0,9 т/га.

Окрім гумусу багаторічні трави накопичують ще і азот: люцерна – 211–255 кг/га, еспарцет піщаний – 268–280 кг/га. До речі, люцерна здатна використовувати азот з глибоких шарів ґрунту і запобігати попаданню його в ґрунтові води. Отже, до заходів, які дають можливість збільшити надходження органічної речовини в ґрунт, крім застосування гною, відносять в першу чергу розширення площ посіву багаторічних трав.

Багаторічні бобові трави є не тільки джерелом поповнення органічної речовини і азоту в ґрунті, але і хорошим попередником сільськогосподарських культур.

На превеликий жаль, багато землекористувачів, які беруть землю в оренду, абсолютно не займаються збереженням її родючості і не несуть за це ніякої відповідальності. Орендарі через певний період часу користування землею залишають її власникам значно виснаженою, про що свідчать результати досліджень по агрохімічній паспортизації земель.

УДК 631.586:631.452

ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

*М.О. Цандур, д.с.-г.н., В.Г. Друз'як, к.с.-г.н., Н.А. Янюк., Р.В. Кузик
Інститут сільського господарства Причорномор'я НААН України
E-mail: opitna@te.net.ua*

В Україні виробництво органічної продукції досягає 0,8 % орних земель. У світі серед країн органічного руху Україна посідає 21-ше місце [1].

Відтворення та підвищення родючості ґрунтів за цих систем землеробства планується здійснювати застосовуючи матеріали

мікробіологічного, рослинного або тваринного походження, що пройшли біоконверсію.

Усі ці аспекти зумовлюють необхідність поглиблених наукових досліджень та розроблення практичних рекомендацій щодо розвитку органічного виробництва [1–5]. Цей напрям сільського господарства не повинен і не може обмежуватися простою заміною традиційних ресурсів чи технологій нетрадиційними. Тому Інститут сільського господарства Причорномор'я НААН з 2011 року вивчає заходи відтворення родючості ґрунту в сівозмінах з зайнятими сидеральними парами.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження виконано на дослідному полі (ДП) Інституту сільського господарства Причорномор'я (ІСГП) НААН України (46°28'24" північної широти, 30°35'58" східної довготи, 57 м над рівнем моря), яке розміщується на типових зональних ґрунтах – чорноземах південних незмитих важкосуглинкових. Потужність гумусового горизонту – 55 см, вміст гумусу (по Тюріну) – 2,69–3,49 %, азоту (по Кравкову) – 1,2–1,8 %, рухомого фосфору (по Чирикову) – 9,0–13,4 мг/100 г ґрунту, обмінного калію (по Чирикову) – 12,3–12,9 мг/100 г. Ґрунтова реакція 6,9–7,7 рН.

Метод досліджень – польовий, лабораторний і аналітичний; супутні дослідження та спостереження – загальноприйняті [2]. Загальна площа ділянки – 485 м². Облік надземної маси рослин здійснювався методом пробних майданчиків (снопів) в 40-кратній повторності.

Вивчали три культури, які займали пари (вика озима, горох і сумішка гороху з гірчицею білою). Сівба парозаймаючих культур накладалась упоперек різних систем обробітку ґрунту (сівалка СЗТ-3,6).

Результати досліджень та їх обговорення. Вика озима в середньому за 3 роки формувала урожайність надземної зеленої маси 32,3 т/га (табл. 1), горох в однокомпонентній культурі – 14,1, горох із суміші з гірчицею – 5,2, гірчиця біла із суміші з горохом – 13,2, сумішка гороху з гірчицею білою – 18,4. Порівняння цих даних з параметрами біомаси у інших авторів [2–4] свідчать, що вика озима накопичує найбільшу біомасу (лімітні параметри – 28,8–37,6 т/га).

Таблиця 1 – Урожайність зеленої маси парозаймаючих рослин на тлі різних систем обробітку ґрунту, т/га, середнє за 2011–2013 роках, ДП ІСГП (облік у 3-й декаді травня)

Основний обробіток ґрунту	Вика озима	Горох однокомпонентний	Горох із суміші з гірчицею	Гірчиця із суміші з горохом	Сумішка гороху з гірчицею
Полицевий	31,1	13,9	5,4	13,0	18,4
Безполицевий	33,3	14,5	5,0	13,5	18,5
Мілкий	32,6	13,9	5,2	13,0	18,2
Середнє	32,3	14,1	5,2	13,2	18,4

Якщо урожайність вики озимої прийняти за 100 %, то зеленої маси гороху в однокомпонентній культурі зібрано 43,6 %, гороху із сумішки – 16,1 %, гірчиці із сумішки – 40,9 %, сумішки гороху з гірчицею білою – 57 %.

Вплив основного обробітку ґрунту проявився мало.

Горох має меншу висоту в сумішці, так як пригнічується гірчицею білою, яка швидше проростає і має більшу висоту, ніж горох (табл. 2). Проте позитивна роль сумішки в пригніченні бур'янів [3–5].

Аналіз хімічного складу зеленої маси культур, які займають пари, свідчить (табл. 3), що вміст азоту самий високий у вики озимої (4,07 % на суху речовину), в горосі азоту більше, ніж у гірчиці білій. Гороху із суміші з гірчицею білою збільшує вміст азоту (3,25 проти 2,88). Це дуже цікавий факт. Рослини гороху в суміші з гірчицею білою пригнічуються і формують у 2,5 раза меншу вагу біомаси, але відсоток вмісту азоту збільшується порівняно з горохом однокомпонентним. Таке явище обумовлюється тим, що гірчиця збільшує вміст доступних форм фосфору в ґрунті, які частково використовуються горохом і це зумовлює зростання вмісту азоту в його біомасі.

Таблиця 2 – Висота парозаймаючих рослин на тлі різних систем обробітку ґрунту, см, середнє за 2011–2013 роки

Основний обробіток ґрунту	Вика озима	Горох однокомпонентний	Горох в суміші з гірчицею	Гірчиця в суміші з горохом
Полицевий	98,1	50,1	38,9	74,2
Безполицевий	95,1	52,1	35,9	75,8
Мілкий	93,2	48,5	34,2	75,5
Середнє	95,5	50,2	36,0	75,2

Відсотки вмісту поживних речовин дозволяють розраховувати кількість накопичення діючих речовин на 1 га ріллі. Дані свідчать (табл. 4), що вика озима накопичує в середньому 330 кг/га азоту, горох – 91, суміш гороху з гірчицею – 127, тобто у відповідній пропорції: 1:0,28:0,39.

Таблиця 3 – Хімічний склад біомаси культур, які займали пари, середнє за 2011–2013 роки, ДП ІСГП

Культура	Вміст вологи, %	% на суху речовину			
		азот	протеїн	P ₂ O ₅	K ₂ O
Вика озима	74,92	4,07	25,44	0,465	1,020
Горох однокомпонентний	77,54	2,88	17,98	0,375	0,700
Горох із суміші з гірчицею білою	75,35	3,25	20,31	0,366	0,565
Гірчиця біла із суміші з горохом	73,80	2,48	15,48	0,726	1,06

Гірчиця біла має вміст P₂O₅ більший у 1,56 раза порівняно з викою, але за рахунок того, що вика формує біомасу більшу у 2,39 раза, вона накопичує більше фосфору у 1,5 раза порівняно з гірчицею та вище у 1,26 раза, ніж сумішка гороху з гірчицею. Накопичення фосфору викою, горохом і сумішкою виглядає в такому співвідношенні: 1:0,31:0,79.

Таблиця 4 – Накопичення поживних речовин у біомасі культур, які займали пари, 2011–2013 роки, ДП ІСГП

Культура	Урожайність біомаси, т/га		кг/га д. р.		
	сирої	сухої	азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
Вика озима	32,3	8,10	329,67	37,665	82,62
Горох однокомпонентний	14,1	3,16	91,01	11,85	22,12
Горох із суміші з гірчицею білою	5,2	1,28	41,6	4,685	7,232
Гірчиця біла із суміші з горохом	13,2	3,46	85,56	25,12	36,676
Сумішка гороху з гірчицею білою	18,4	4,74	127,16	29,805	43,908

Калію також накопичується більше у біомасі вики озимої (82,62 кг на 1 га д.р.). співвідношення вики, гороху і сумішки по накопиченню калію таке: 1:0,22:0,51, (по азоту – 1:0,28:0,39; по фосфору – 1:0,31:0,79).

Приведені дані свідчать, що горох однокомпонентний недоцільно використовувати на зелене добриво. Сумішка гороху з гірчицею білою має гарне співвідношення по фосфору, гірше по калію і незадовільне по азоту.

Органічне виробництво рослинницької продукції повинно бути сталим і високопродуктивним. Родючість ґрунту повинна відновлюватися. Домінантою ґрунту є гумус. Кількість його є першим критерієм відтворення родючості ґрунту. Розрахунок балансу гумусу в 4-х зерно-парових сівозмінах (різняться тільки першим полем – пар чорний, пар сидеральний, пар зайнятий і горох на зерно, а перша і друга культура після парів і гороху – пшениця озима), показав, що в сівозміні з чорним паром новоутвореного гумусу накопичується мало, оскільки на чорному парі відмічається мінералізація гумусу порядку 2 т/га, а за рахунок соломи пшениці озимої накопичується 5 т, але мінералізується 2,5 т/га і в ґрунті залишається лише 0,5 т/га.

Чорний пар забезпечує кращу вологозабезпеченість ґрунту для отримання сходів озимої пшениці восени. Чорний пар є несприятливим попередником, коли йдеться про мінералізацію гумусу.

Вика озима як сидеральна культура цікава тим, що в симбіозі з бактеріями фіксує азот із атмосферного повітря. Вика озима накопичує велику надземну масу вже на початку 3-ї декади травня. Досліди показують, що вика озима може формувати близько 30 т/га зеленої маси і майже 16,3 т/га кореневих решток. Трансформація 46,3 т/га рослинної маси вики дозволяє утворити 10,18 т/га гумусу. Мінералізація гумусу в ґрунті під покривом надземної маси складає 1,10 т/га, тобто на 0,85 т/га менше, ніж на чорному парі. Баланс гумусу позитивний на сидеральному парі і складає 9,08 т/га, а на чорному парі баланс негативний (мінус 2 т/га). В сполученні з новоутвореннями гумусу за рахунок соломи пшениці озимої баланс гумусу у сівозміні з сидеральним паром складає 11,18 т/га. В цьому позитивна роль сидерального пару. Негативна роль сидерального пару може полягати у тому, що вика витрачає вологу на формування своєї біомаси, а також витрата вологи відбувається при оранці

ріллі для заробки зеленої маси на сидерацію. Для умов Степу науково обґрунтовано і апробовано новий варіант підготовки сидерального пару. Надземна біомаса не заорюється, як при класичному варіанті, а подрібнюється дисковим знаряддям і частково перемішується з поверхневим шаром ґрунту.

У сівозміні з сумішкою гороху і гірчиці білої баланс гумусу також позитивний, але накопичується новоутвореного гумусу лише 6,97 т/га, тобто на 4,2 т/га менше ніж в сівозміні з сидеральним паром, або менше, в 1,6 раза, але більше в 13,4 раза порівняно з сівозміною з чорним паром.

Сівозміна з горохом на зерно має невеликий позитивний баланс – 1,82 т/га, або в 3,83 раза менше, ніж сівозміна з сумішкою гороху і гірчиці білої.

Підсумок: по балансу гумусу найкращим є сівозміна з сидеральним паром, де спостерігається не лише відновлення родючості ґрунту, а й відбувається його зростання.

Другим критерієм відтворення родючості ґрунту є баланс поживних речовин і в першу чергу баланс азоту. Розрахунок цього макроелементу свідчить, що у сівозміні з чорним паром баланс азоту негативний – мінус 169,6 кг/га. В сівозміні з сидеральним паром баланс азоту позитивний і складає 341,86 кг/га. В сівозміні з сумішкою гороху і гірчиці білої баланс азоту позитивний, але він складає лише 43,95 кг/га, або майже у 8 разів менше порівняно з сівозміною з сидеральним паром.

У сівозміні з горохом на зерно баланс азоту негативний, але менше у 2 рази, ніж у сівозміні з чорним паром. Горох забезпечує себе азотом, але майже не залишає азоту в ґрунті після себе.

Отже, по критерію балансу азоту на першому місці знаходиться сівозміна з сидеральним паром (вика озима) і на другому місці – сумішка гороху з гірчицею білою. Сівозміни з чорним паром і горохом на зерно мають негативний баланс азоту.

Розрахунок балансу фосфору (P_2O_5) показує, що у всіх сівозмінах складається позитивний баланс цього мікроелементу, якщо застосовувати всю солому на органічне добриво, але мікроорганізмам для трансформації соломи в поживні елементи потрібно дати мінеральний азот, але краще застосовувати біодеструктори соломи.

По критерію балансу фосфору найбільше накопичує цього макроелементу сівозміна з сидеральним паром, на 2-у місці – з сумішкою гороху і гірчиці білої, на 3-у – з горохом на зерно, на 4-у – з чорним паром, або відповідно 1:0,87:0,56:0,41.

Баланс калію (K_2O) позитивний у всіх сівозмінах. Найкращий показник по накопиченню калію у сівозміні з сидеральним паром (499,92 кг/га), менше у сівозміні з сумішкою гороху і гірчиці білої (317,45), ще менше – з горохом на зерно (107,03) і найменше – з чорним паром (83,55) або відповідно (сидеральний пар – зайнятий пар – горох на зерно – чорний пар) 1:0,64:0,21:0,17.

Висновок. Зайняті (сидеральні) пари в сівозмінах органічного землеробства забезпечують відтворення родючості ґрунту (чорнозему південного) зумовлюючи позитивний баланс гумусу і поживних речовин (N, P, K).

Література

1. Баян А.В. Внесок аграрної науки в розвиток органічного виробництва / А.В. Баян // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 11. – С.9–12.
2. Полевой В. Альтернативная система удобрения сельскохозяйственных культур / В. Полевой, Н. Деркач // Зерно. – 2014. – № 1 (94). – С. 134–142.
3. Рахметов Д. Сидераты – удобрения и борьба с сорняками / Джамай Рахметов // Зерно. – № 10. – С. 59.
4. Соколов К.К. Сидеральні пари як попередники озимої пшениці в умовах Південного Степу України / К.К. Соколов, В.М. Кириленко, І.В. Єлькін, С.А. Сербіна // Вісник аграрної науки Південного регіону. С.-г. та біол. науки. – Одеса: Вид-во ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2007. – Вип. 8. – С. 64–70.
5. Цандур М.О. Рекомендації щодо органічного виробництва зерна пшениці озимої в Причорноморському Степу / М.О. Цандур, В.Г. Друз'як. – Одеса: ІСГП, 2014. – 29 с.

УДК 631.95:631.452:631.454

РЕАКЦІЯ ҐРУНТОВОГО РОЗЧИНУ ҐРУНТІВ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І.П. Яцук¹, к.н.держ.упр., Ю.О. Зацарінна², к.б.н., М.В. Драга²

¹Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України»

²Інститут агроєкології і природокористування НААН

E-mail: ZatsarinnaYuliia@ukr.net

Підкислення ґрунтів Волинської області в останні роки є особливою проблемою в системі раціонального землекористування. Воно зумовлене періодичним промивним водним режимом, внаслідок чого з ґрунту вимиваються кальцій та магній. Значні їх кількості виносяться з урожаєм. Сприяє підкисленню ґрунтів і низький рівень удобрення ґрунтів органікою, внесення хімічно та фізіологічно кислих мінеральних добрив.

Кислі ґрунти характеризуються низькою родючістю, що зумовлено погіршенням їх фізичних, фізико-хімічних, біологічних та агрохімічних властивостей. Беручи до уваги низький рівень застосування добрив, особливу увагу в нинішній ситуації слід приділити проведенню хімічної меліорації ґрунтів (вапнуванню), яке спричиняє глибокий і багатогранний вплив на ґрунт, оптимізує кислотність ґрунтового розчину, активізує мікробіологічну діяльність, збільшує ємність вбирання основ і вологозабезпеченість ґрунту, створює сприятливі умови для мобілізації поживних речовин ґрунту та добрив, є джерелом надходження кальцію в рослини. Відомо, що вапнування поліпшує якість продукції, підвищує врожайність озимих зернових на 2–5 ц/га, зеленої маси кукурудзи на 50–80, сіна конюшини на 10–15, цукрових і кормових буряків на 40–50 центнерів з гектара.

Кожен гектар провапнованих земель забезпечує додатковий приріст на 3–4,5 ц/га зернових одиниць.

За результатами аналізу даних еколого-агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» у IX турі (2006–2010 році) агрохімічного обстеження визначено, що кислі ґрунти в Волинській області займають 148 тис. га (30,12 %) від обстежених площ. Серед них сильнокислі – 5,02 %, середньокислі – 11,56 %, слабокислі – 13,54 %. Крім того, 11,62 % (57,1 тис. га) ґрунтів мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину і потребують підтримуючого вапнування, особливо в бурякосіючих господарствах. На рис. 1 представлено порівняння показників обмінної кислотності ґрунтів Волинської області за VIII (2001–2005 роки) та IX (2006–2010 роки) тури обстеження.

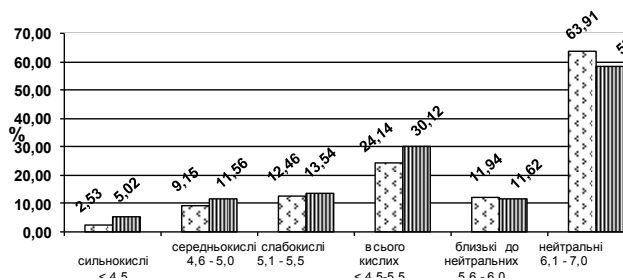


Рисунок 1 – Розподіл земель за величиною обмінної кислотності pH_{KCl} , %.

Порівнюючи дані агрохімічної паспортизації земель VIII та IX турів, відмічено, що за останні 5 років площі кислих ґрунтів в цілому по області зросли майже на 6 відсотків. Середньозважений показник pH_{KCl} становить 6,2 одиниці.

Отже, за результатами проведених досліджень, виявлено, що найбільші площі кислих ґрунтів знаходяться в Любешівському (81,53 %), Камінь-Каширському (65,2 %), Ратнівському (72,4 %), Шацькому (63,92 %) та Маневицькому (62,14%) районах Волинської області. Тому проведення хімічної меліорації ґрунтів, а саме вапнування, є необхідним заходом в системі раціонального землекористування.

СЕКЦІЯ 4 «МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ»

УДК 631.4:445.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОСТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

А.Б. Ачасов, д.с.-х.н.

Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева

E-mail: remsensing@yandex.ru

Использование современных методов получения информации дает возможность принципиально по новому подойти к классической проблеме таких наук как почвоведение и агрохимия – переводу дискретной информации в континуальную форму, то есть создания картографических материалов. При решении этой задачи специалист сталкивается с вопросом восстановления пропущенных данных, который может решаться несколькими способами. Так, например, при проведении почвенной съемки традиционно рекомендуется использовать топографические карты территории и материалы аэрофотосъемки. В то же время эти источники информации имеют существенные недостатки: дистанционное зондирование почв лимитируется наличием растительности на поле, а рельеф территории часто не отображает изменений, произошедших с почвами за последнее время и, как правило, связанных с деградационными процессами.

Надежной альтернативой упомянутым методам может стать геостатистика, позволяющая определять и прогнозировать пространственную структуру данных. Преимущество геостатистических методов восстановления пространственной информации заключается в относительной дешевизне и простоте использования. Для решения окончательной задачи – построения квазиповерхности, необходимо иметь географически привязанную выборку образцов, отобранных по регулярной или рендомизованной схеме, и навык работы, с геоинформационными системами, практически каждая из которых содержит встроенный модуль геостатистической обработки данных. Таким образом, данный способ получения пространственной информации может быть применен при отсутствии материалов дистанционного зондирования или топографических карт.

В наших исследованиях использовались материалы, полученные в ходе почвенно-агрохимического обследования тестового полигона Донецкого института аграрного производства. Почвенный покров полигона представлен черноземами обыкновенными среднемощными малогумусными глинистыми на лессовых породах, черноземами обыкновенными неглубокими малогумусными суглинистыми на лессовых породах, а также черноземами слабогумусированными супесчаными на элювии песчаников. Именно эта

значительная вариабельность содержания гумуса и гранулометрического состава обуславливает пестроту космического снимка полигона. Выбор этого объекта был во многом обусловлен тем, что ранее, именно на этом поле А.В. Шатохиным (1997) были проведены исследования по дистанционному мониторингу содержания гумуса (Н) в почвах. В его работах, ставших уже классическими в дистанционном почвоведении, было показано, что зависимость между яркостью космического изображения и содержанием гумуса в верхнем слое почв характеризовалась корреляционным отношением – 0,94. Отметим значительный объем статистической выборки: на поле площадью 145 гектаров было отобрано и проанализировано 206 образцов почвы.

Такие результаты позволили считать, что космический снимок почти стопроцентно отображает реальную гумусированность почвенного покрова этой территории. А следовательно, результаты исследования пространственной структуры оптических свойств поверхности поля могут быть полностью перенесены на такой важный параметр почвенного покрова, как содержание гумуса. Подчеркнем важность последнего положения: *мы не имеем ни одного реального способа получения подробной пространственной информации о содержании гумуса в почвах на значительную площадь кроме дистанционного зондирования.*

На космический снимок поля, полученный с помощью КА SPOT, была наложена регулярная сетка с шагом 100 м. В каждом ее узле (129 точек) была определена яркость изображения. Координатно сетка полностью соответствовала пунктам отбора проб, проведенного в свое время А.В. Шатохиным. Далее методом кригинга была проведена интерполяция дискретных значений спектральных коэффициентов яркости (СКЯ) почв полигона и получена соответствующая картосхема. Полученное растровое изображение характеризуется пространственным разрешением 20*20 м, т.е. значение СКЯ в любом пикселе описывает участок поля площадью 0,04 га. Такая величина задавалась нами преднамеренно, исходя из разрешающей способности КА SPOT – 20 м, с целью последующего сравнения полученной картограммы с оригинальным снимком.

Выбор кригинга, как базового метода пространственной интерполяции, основывался на анализе литературных источников, в большинстве из которых этот метод указывался как оптимальный даже при небольшом количестве опорных точек. При моделировании вариограммы, использовалась экспоненциальная модель. Как известно, основными параметрами вариограммы, характеризующими пространственную структуру распространения некой величины, являются «самородок» (nugget) и «порог» (sill). Они описывают величины пространственно некоррелируемого шума и максимальной изменчивости переменной соответственно. Отношение этих параметров (N/S) определяет часть вариабельности, которая не может быть описана этой геостатистической моделью.

Для полученной вариограммы СКЯ показатель N/S составлял 0,03, что свидетельствует о высокой точности соответствующей картосхемы яркостей. Лишь 3 % вариабельности исследуемых данных не могут быть объяснены представленной моделью.

На следующем этапе сетка была равномерно прорежена до 36 точек с шагом 200 м. Как и в предыдущем варианте для каждой точки были определены значения СКЯ поверхности почв и построена электронная картосхема. Показатель N/S составлял 0,14, что говорит о средней степени стойкости пространственной структуры данных.

В дальнейшем было проведено еще одно равномерное прореживание сетки до 10 точек с шагом 400 м. Полученная в результате анализа вариограмма характеризовалась большим значением параметра $nugget = 113$, и, соответственно, высоким отношением $N/S = 0,65$, что свидетельствует о низкой точности полученной картосхемы. Визуальный анализ трех полученных картосхем подтверждает этот вывод и показывает, что хотя общая пространственная структура изображения в принципе сохраняется, но значительно упрощается при уменьшении плотности опорной сетки.

Учитывая все вышесказанное, можно предположить, что для описания пространственной неоднородности оптических свойств почвенного покрова поля площадью 146 гектаров необходимо и достаточно 36 опорных точек, расположенных по регулярной сетке с шагом 200 м. В этом случае требуемая плотность отбора проб составит 1 точку на 4 гектара. Разумеется, данное предположение требует дополнительного обоснования, для чего было проведено определение точности полученных картограмм.

Для этого результаты измерений (картосхемы, полученные методом кригинга) нужно сравнить с эталоном, которым является космический снимок. Сравнение проводилось по среднеквадратичной ошибке прогноза. Окончательные результаты оценки точности полученных картосхем приведены в табл. 1.

Как и ожидалось, наибольшую точность имеет картосхема яркостей почв № 1. Незначительно уступает ей картосхема № 2, что является очень важным, учитывая значительно меньшее количество опорных точек. Точность картосхемы № 3, построенной по 10 точкам почти вдвое уступает картосхеме № 1. Однако эти оценки касаются единиц яркостей и мало что говорят почвоведу. Для большего удобства оценки точности все картосхемы яркостей были пересчитаны в картосхемы содержания гумуса в верхнем слое почв по упрощенной формуле зависимости СКЯ поверхности почвы от Н.

Таблиця 1 – Оценка точности полученных картосхем

Источники информации (результаты измерений)	Абсолютная ошибка прогноза (P)	Относительная ошибка прогноза (P_r), %
Картосхема яркостей почв № 1 (129 точек)	3,03	5,95
Картосхема яркостей почв № 2 (36 точек)	3,44	6,74
Картосхема яркостей почв № 3 (10 точек)	4,74	9,30
Картосхема содержания гумуса № 1 (129 точек)	0,28	9,41
Картосхема содержания гумуса № 2 (36 точек)	0,30	9,77
Картосхема содержания гумуса № 3 (10 точек)	0,41	13,31

Картосхемы содержания гумуса № 1–2 характеризуются высокой точностью – относительная ошибка определения H составляет менее 10 %. Для картосхемы № 3 параметр P_r составляет 13 %, что, тем не менее, также отвечает относительной ошибке аналитических методов для этих почв, составляющей 15–20 %.

Таким образом, проведенная апробация применения метода кригинга для восстановления пропущенных данных и континуализации почвенной информации позволила сделать такие выводы:

1. Подтверждена известная из литературы высокая эффективность методов геостатистики относительно определения внутренней структуры пространственного варьирования исследуемых параметров.

2. Показано, что для условий, которые можно считать типичными для территории Донбасса, уменьшение количества точек отбора проб с 129 до 36 не приводит к существенной потере информации и, соответственно, к ухудшению точности построенной картосхемы гумусированности почв.

3. В свою очередь уменьшение количества точек более, чем в 10 раз (с 129 до 10 штук) вызывает значительное ухудшение информативности и точности полученной картосхемы. Но даже при таких условиях результаты пространственной интерполяции характеризуются допустимой погрешностью.

УДК 631.452 (477.87)

РОДУЧІСТЬ ҐРУНТІВ ЗАКАРПАТТЯ ПРОТЯГОМ 50-ТИ РОКІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Ю.Ю. Бандурович, А.В. Фандалюк к.с.-г.н., І.О Пензенник, І.С. Степанчук,
Ю.М. Яночко*

*Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»
E-mail: roduchisttt@ukr.net*

Ґрунтовий покрив є одним із основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Найважливішою умовою збереження біосфери, нормального рослинного покриву і продуктивності сільського господарства є постійна турбота про охорону родючості ґрунту, його структуру і властивості, здійснення системи заходів з підвищення родючості.

Родючість земель завжди була в полі зору держави, що спонукало до створення нормативно-законодавчої бази щодо охорони родючості земель, контроль за якою здійснює державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» через обласні філії.

Рівень родючості ґрунтів зумовлюється значною мірою умістом основних елементів живлення – гумусу, азоту, фосфору і калію. Важливою складовою родючості ґрунтів Закарпаття є реакція ґрунтового розчину. В умовах Закарпаття вапнування стало обов'язковим агрозаходом в землеробстві, так як ґрунтам Закарпатської області генетично притаманна кисла реакція ґрунтового розчину. Це пояснюється відсутністю в ґрунтоутворюючій породі карбонату кальцію, промивним водним режимом, лісовою рослинністю.

На підставі одержаних даних агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь протягом 50-ти років (1964–2014 роки), проведених Закарпатською філією ДУ «Держґрунтохорона» простежено як змінювалась кислотність під дією вапна за цей період. У першому турі, проведеному у 1965–1970 роках, виявлено до 86 % сильно- та середньокислих ґрунтів і тільки незначний відсоток (14 %) слабокислих та нейтральних. Таке становище спонукало до масштабного проведення хімічної меліорації ґрунтів області. Якщо в 1965–1970 роках було провапновано 31,2 тис. га і внесено в середньому по 2 т/га вапнякових матеріалів, то вже на кінець 1980 року вапнування провели на 45,5 тис. га і внесли по 6,3 т/га вапняку. Протягом наступних років обсяги вапнування зростали і до 1990 року становили 63,6 тис. га. Середня норма внесення вапнякових матеріалів також зросла до 7,3 т/га. Такі заходи суттєво вплинули на зменшення площ з кислою реакцією ґрунтового розчину. Так, у п'ятому турі із обстежених 397,4 тис. га сільськогосподарських угідь, сильнокислі та середньокислі ґрунти займали 53,7 %, що значно менше (85,9 %) ніж у I турі. За результатами агрохімічного обстеження, проведеного протягом дев'ятого туру (2006–2010 роки), в області нараховується 191,1 тис. га кислих ґрунтів, що становить 71,4 % від загальної обстеженої площі (267,7 тис. га). Причому значну частину площ (89 тис. га) займають землі з дуже сильно- та сильнокислою реакцією ґрунтового розчину. Середньозважений показник pH_{KCl} в дев'ятому турі становив 5,04, що на межі між середньокислою і слабокислою реакцією ґрунтового розчину.

Проведені нами наукові дослідження по використанню вапнякових добрив свідчать про високу ефективність хімічних меліорантів, особливо виготовлених з місцевих вапнякових порід, тому проведення хімічної меліорації ґрунтів області є і залишається одним із основних заходів в поліпшенні родючості земель сільськогосподарського використання. Особливо гостро стоїть питання в проведенні хімічної меліорації гірських лук і пасовищ. Під впливом високої кислотності з природних травостоїв випадають цінні в кормовому відношенні бобові види трав та різнотрав'я, внаслідок чого урожайність природних кормових угідь знизилась до 10–12 ц/га сіна, до того ж низької якості.

Кількість гумусу в ґрунті є одним із основних факторів, які визначають рівень родючості і урожайності сільськогосподарських культур. Проблема гумусу для ґрунтів Закарпаття надзвичайно важлива, оскільки велика кількість опадів (більше 700 мм на рік) сприяє його вимиванню, особливо на схилах. Загострення проблеми викликане неповерненням органічних речовин в ґрунт, що пов'язано із постійним і тенденційним зменшенням поголів'я худоби, особливо великої рогатої. Крім цього скорочуються площі під багаторічними травами і, зокрема, під конюшиною і люцерною; порушуються прості правила впровадження сівозмін.

Простежуючи динаміку розподілу площ сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу, нами встановлено, що середньозважений показник його за останні чотири тури обстеження, починаючи з 1991 року, залишався у межах середнього забезпечення (2–3 %). У шостому турі (1991–1995 роки) в цілому по області середньозважений уміст гумусу склав 2,17 %. За п'ять років цей показник знизився на 0,09 % і уже у сьомому турі склав 2,08 %. У наступних двох турах, за рахунок розширення обстежених площ у гірській зоні, спостерігається деяке підвищення гумусу, де його запаси на луках і пасовищах знаходяться на підвищеному та високому рівні. Тому уміст гумусу у восьмому турі склав 2,64, а у дев'ятому – 2,48 %. Незважаючи на підвищений вміст гумусу на землях гірської зони, родючість цих ґрунтів майже не зросла, оскільки їм характерна висока кислотність, яка без вапнування ще більше зростає. В умовах перезволоження проходить вимивання кальцію, магнію і калію з верхніх горизонтів, що ще більше підкислює ґрунтовий розчин, а в кислому середовищі такий гумус «законсервований» і недоступний для рослин.

Інтенсивність процесів деградації особливо прогресує в останні роки, коли ґрунти одержують мізерну кількість органічних і мінеральних добрив на фоні погіршення культури землеробства. Якщо у 1986–1990 роках на кожний гектар посівної площі, в середньому по області, вносили 14,9 тонни органічних та понад 220–270 кг поживних речовин мінеральних добрив, так за останні п'ять років у сільськогосподарських підприємствах у середньому вносилося від 0,5 до 2,5 т/га органічних та по 59–97кг мінеральних добрив. Так, наприклад, при підрахунку балансу гумусу в ґрунтах області за 2012 рік встановлено, що із урожаєм було мінералізовано 1060 кг/га гумусу, а статті поповнення його складають лише 944 кг, що в результаті складає від'ємний його баланс – 116 кг/га. Така ситуація повторюється щороку, тому головними напрямками, які дають змогу призупинити зниження вмісту гумусу і досягти його бездефіцитного балансу, є реконструкція сівозмін у напрямі скорочення площ під просапними культурами і збільшення частки багаторічних трав у сівозмінах до 15–20%; збільшення виробництва органічних добрив і їх внесення під основний обробіток ґрунту; використання післяжнивних решток і соломи зернових культур як органічних добрив, сидератів, сапропелю та інших вуглцевмісних матеріалів.

Значні площі ґрунтів Закарпатської області характеризуються низькою забезпеченістю азотом, фосфором і калієм. Особливо гостро відчувають

вироснувані культури нестачу доступного азоту, так як він у ґрунтах Закарпаття знаходиться на дуже низькому і низькому рівні.

Другим фактором, що негативно впливає на родючість ґрунту, як встановлено моніторингом, є низька забезпеченість його рухомими фосфатами. Якщо при першому турі обстеження (1965–1970 роки) середньозважений показник рухомих форм фосфатів становив 46 мг/кг ґрунту, так протягом десяти наступних років спостерігалось зниження їх вмісту до 36,1 мг/кг. Проте, до 1990 року цей показник зростає до 62,5 мг/кг ґрунту, що відповідає середньому забезпеченню. Саме цей період характеризується інтенсивним веденням землеробства області. Але протягом наступних 15-ти років вміст доступних для рослин фосфатів зменшувався і у 2005 році становив 55,4 мг/кг ґрунту. На сьогодні вміст рухомих фосфатів становить 65,9 мг/кг ґрунту (Рис. 1). Але в той же час площі з дуже низьким і низьким вмістом P_2O_5 займають 55 %. Особливо нестачу фосфору відчують ґрунти гірської зони.

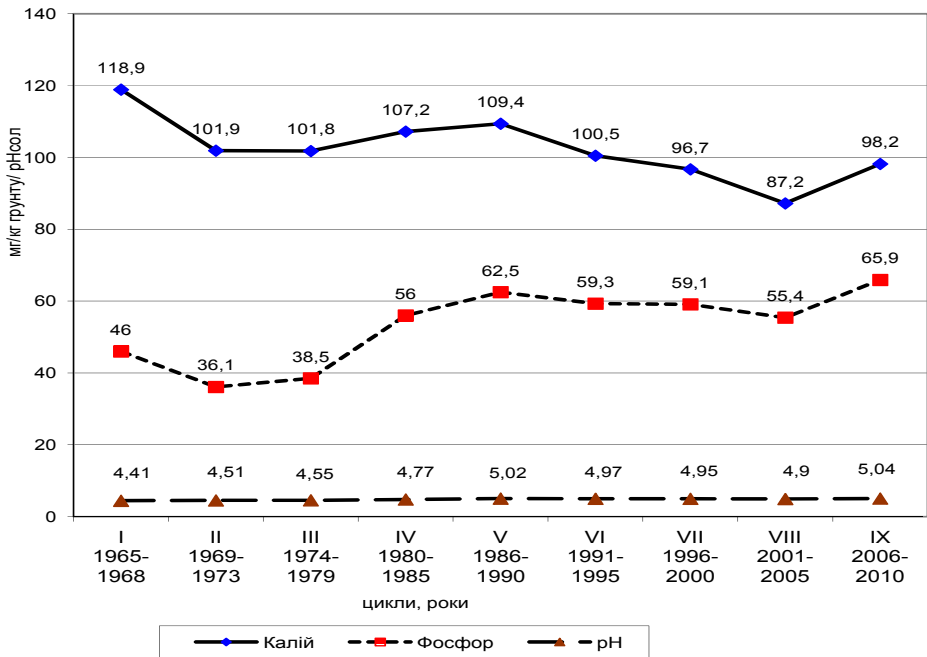


Рисунок 1 – Динаміка забезпеченості ґрунтів Закарпатської області рухомими формами фосфору, калію (середньозважений показник, мг/кг ґрунту) та показника рН за турами обстеження.

Таким чином, вміст рухомих фосфатів в ґрунтах області в цілому стабілізувався. Проте, потребує уваги поліпшення фосфорного режиму у ґрунтах гірської та передгірної зон.

Не менш важливим показником родючості ґрунту є обмінний калій. Аналізуючи калійний режим ґрунтів області відмічено, що вони краще забезпечені калієм, ніж фосфором, про що свідчить середньозважений показник K_2O у дев'ятому турі – 98,2 мг/кг ґрунту (див. рис. 1).

Проте, цей показник за 50-тирічний період знизився на 20,7 мг/кг ґрунту. Якщо в першому турі з обстежених площ, за даними градації по забезпеченості калієм, низькозабезпечені ним ґрунти займали лише 8,2 %, так на сьогодні такі площі збільшились до 42 %. Разом з тим зменшились площі з середньою та підвищеною забезпеченістю, відповідно з 45,6 і 46,4% у першому до 33,7 і 15,7 % у дев'ятому турі обстеження. Якщо вміст калію донедавна вважався достатнім в ґрунтах області для забезпечення задовільних урожаїв, то останнім часом, як наслідок тривалої неухаги до збалансованого внесення мінеральних добрив, проблема калійного живлення поступово загострюється і знову ж таки у гірських районах області, де найбільш відчутна нестача доступного калію.

Таким чином, сучасний стан ґрунтів області вказує, що родючість їх поступово стабілізується щодо середньозважених показників. Проте, для відтворення і підтримання родючості низькозабезпечених земель необхідно оптимізувати всі біогенні процеси, оскільки ґрунти області потребують внесення всіх елементів живлення в оптимальних і підвищених нормах з тим, щоб не лише компенсувати винос їх урожаєм, а й поповнити вміст гумусу і рухомих форм поживних речовин у ґрунті на фоні позитивної реакції ґрунтового розчину.

УДК 631.452 (477.87)

ДИНАМІКА УМІСТУ ГУМУСУ В ҐРУНТАХ ЗАКАРПАТТЯ

Ю.Ю. Бандурович, А.В. Фандалюк к. с.-г.н.,

Ю.М. Яночко, І.С. Степанчук

Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchistt@ukr.net

Вступ. Гумусний стан ґрунтів при їх сільськогосподарському використанні є показником стабільності агроландшафтів і рівня родючості ґрунтів. Від вмісту, запасів і якості гумусу залежать умови росту та розвитку рослин, оскільки він є регулятором багатьох ґрунтових процесів і режимів, а також джерелом забезпечення рослин макро- і мікроелементами [1].

Людина постійно впливає на ґрунт руйнуючи його через добування корисних копалин, забруднює промисловими та побутовими стоками і викидами, а займаючись сільськогосподарським виробництвом з урожаєм відчужує з нього вирощену біомасу, розмикаючи таким чином малий біологічний кругообіг речовин. Це призводить до порушення екологічної рівноваги і втрати органічної речовини, в результаті чого погіршуються умови вирощування рослин, знижується урожайність сільськогосподарських культур [2]. Тому і надалі проблеми охорони родючості ґрунтів, її відтворення за рахунок органічної речовини залишаються актуальними.

На якісні і кількісні зміни властивостей ґрунту та на вміст гумусу і поживних речовин в ньому, мають вплив довготривалий і систематичний обробіток ґрунту, внесення мінеральних добрив, проведення хімічної меліорації, а також запровадження сівозмін. За останні роки в Україні з банку національного надбання родючості ґрунту втрачено майже третину «золотих» запасів гумусу. Натепер майже 40 % сільськогосподарських угідь піддано ерозійним процесам, а щорічні втрати гумусу становлять 650 кг з гектара [3].

У Закарпатській області рельєф місцевості та кліматичні умови призводять до деградації земель, тому на сьогодні близько сорока тисяч гектарів земель області піддано ерозії, що негативно впливає на значне погіршення стану ґрунтів відносно їх родючості. Інтенсивне використання ґрунтів області призвело до того, що ґрунти не встигають відтворювати свою родючість.

Об'єкти і методи досліджень. Об'єктом досліджень є ґрунти сільськогосподарського призначення Закарпатської області. Починаючи з 1991 року при проведенні агрохімічної паспортизації земель визначають уміст гумусу за методом Тюріна, принцип якого полягає в окисленні органічної речовини хромовою кислотою до утворення вуглекислоти. Кожні п'ять років практично досліджуються всі ґрунти сільськогосподарського призначення на вміст гумусу та інших поживних і токсикологічних показників.

Результати досліджень. Протягом 15-ти років досліджень за три тури агрохімічної паспортизації земель (1996–2010 роки), при майже однаковій площі обстеження, за винятком зменшення площ у восьмому турі, середньозважений показник гумусу знаходився на рівні – 2,08 у сьомому турі, 2,64 – у восьмому та 2,48 – у дев'ятому, що за всі тури обстежень відповідає середньому його показнику. На підвищення вмісту гумусу у восьмому турі вплинув ряд факторів, а саме: у гірських районах обстежено на 14,6 тис. га площ більше ніж у сьомому турі, а на бурих гірсько-лісових та дерново-буроземних ґрунтах, вміст гумусу досить високий, який коливається від 4,3 до 7,1 %. У гірських і передгірних районах є можливість вносити по 10–15 тонн гною на 1 га, проти застосування у низинних районах – 1–2 т/га. Разом з тим зменшилась в обробітку кількість орних земель, за рахунок чого проходить процес замозалуження та накопичення гумусу. В середньому на кожному гектарі сільськогосподарських угідь гумус зріс на 17,3 тонни (рис.1).

У дев'ятому турі агрохімічної паспортизації спостерігається зменшення умісту гумусу, у порівнянні з попереднім туром, за рахунок збільшення обстежених площ у низинних районах на 26,8 тис. га. У той же час збільшили площі обстеження і у гірських і передгірських районах на 15,4 тис. Га, що дало можливість зберегти гумус на рівні 2,48 %.

Спостерігається динаміка щодо розподілу площ стосовно умісту гумусу за 15-річний період. Так, якщо до 2000 року більша половина обстежених

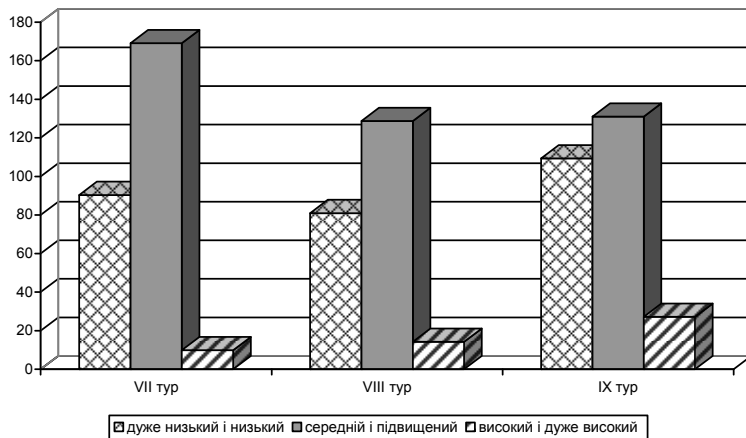


Рисунок 1 – Розподіл площ за вмістом гумусу по турах обстеження, тис. га.

земель (62,8 %) характеризувалась як із середнім забезпеченням гумусу, а земель з дуже низьким умістом гумусу не було виявлено, лише з низьким нараховувалось 33,6 % і невеликий відсоток земель був із високим і дуже високим умістом – 3,6 % (табл.1). Так уже через п'ять років зменшуються площі із середнім умістом гумусу та дещо зростають із високим та дуже високим (9,9 %). Проте, ще через п'ять років досліджень за рахунок зменшення

Таблиця 1 – Розподіл площ сільськогосподарських угідь за умістом гумусу по турах обстеження (1996–2010 роки)

№ Туру обстеження	Роки обстеження	Обстежена площа, га	Розподіл площ за умістом гумусу, %			Середньо-зважений показник, %	Запаси гумусу, т/га
			дуже низький і низький	середній і підвищений	високий і дуже високий		
VII	1996–2000	269,4	33,6	62,8	3,6	2,08	64,5
VIII	2001–2005	222,6	34,2	55,9	9,9	2,64	81,8
IX	2006–2010	267,7	40,9	48,9	10,2	2,48	76,9

площі із середнім і підвищеним забезпеченням зростають площі із низьким та дуже низьким умістом гумусу. Рівноцінно змінюються і загальні запаси гумусу у ґрунтах за турами обстеження, що наглядно видно у табл.1.

Незважаючи на підвищений вміст гумусу на землях гірської зони, родючість цих ґрунтів майже не зросла, так як їм характерна висока кислотність, яка без вапнування ще більше зростає. В умовах перезволоження проходить вимивання кальцію, магнію і калію з верхніх горизонтів, що ще більше підкислює ґрунтовий розчин, а в кислому середовищі такий гумус «законсервований» і недоступний для рослин.

Для підвищення родючості ґрунтів необхідно досягти бездефіцитного балансу гумусу, застосовуючи достатню кількість органічних добрив, але, на жаль, баланс гумусу в землеробстві області і надалі залишається від'ємним, а позитивним він був тільки протягом 1985–1995 років, коли на поля вносили в середньому по 15–16 т/га органічних добрив.

Досвід показує, що в умовах нестачі органічних добрив особливої уваги набирає застосування сидеральних культур, приорювання соломи, рослинних і поживних решток. Науковцями доведено, що приорювання 4 т/га соломи збагачує ґрунт на 3,0–3,2 тонни органічної речовини, разом з тим в нього надходить 14–22 кг азоту, 3–7 кг фосфору, 22–55 кг калію, 9–35 кг кальцію, 2–7 кг магнію і ряд інших речовин [1]. Незважаючи на цей важливий агротехнічний захід в господарствах області приорювання соломи мало практикують, проте останні роки відновлюються посіви сидеральних культур. Так, площа їх у 2012–2013 роки доведена до 34 тис. га, що забезпечило надходження у ґрунт майже 600 тис. тонн органічної речовини щорічно. За рахунок розширення посівів багаторічних трав також збільшується запаси органічної речовини, що сприяє виконанню заходів щодо створення позитивного балансу гумусу в ґрунтах Закарпаття, забезпечує збереження родючості земель і ріст продуктивності сільськогосподарських культур.

Література

1. Сайко В.Ф. Стан земельних угідь та поліпшення їх використання // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. Спецвипуск, присвячений Всеукраїнській науково-практичній конференції. – К., 2005. – С. 3–14.
2. Дацько Л.В. Сила поля в гумусі // Охорона родючості ґрунтів – Випуск 3, – К. 2006. – 82 с.
3. Фандалюк А.В., Сотмарі М.П. Результати агрохімічних досліджень ґрунтів Закарпаття // Екологічні аспекти охорони родючості ґрунтів і навколишнього середовища. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (Ч.2). – Бережани: НВДЦ «Нововведення». – 2006. – С.244–250.

УДК 631.1

АГРОХІМІЧНА СЛУЖБА І КАРТОГРАФУВАННЯ В РІВНЕНСЬКІЙ ФІЛІЇ ДУ «ДЕРЖҐРУНТОХОРОНА»

О.В. Басовець

Рівненська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: bas_oks@mail.ru

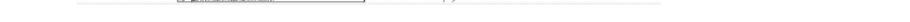
Обстеження ґрунтів завжди було необхідністю при веденні сільськогосподарського виробництва для поліпшення і підтримання родючості ґрунтів. Це завжди залишається основним завданням агрохімічної служби України, яка, в рамках моніторингу ґрунтів, проводить агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення.

Використання картографічних матеріалів завжди супроводжувало роботи по проведенню агрохімічної паспортизації ґрунтів. Адже ми маємо територію обстеження, яка географічно розташована і зображена на карті. Для обстеження ґрунтів використовуються робочі карти, на які нанесено поля, сівозміни та агрохімічні групи ґрунтів. Після обстеження створюються картограми по забезпеченості ґрунтів фосфором, калієм та за кислотністю, які, як результат обстеження, віддавалися раніше ще в колгоспи. І це все проводилося вручну, що було довго і не зовсім зручно. Картограми – три екземпляри – малювалися красками на великій картографічній основі масштабу 1:10000, показники наносилися тушшю. Це вимагало точності, весь час напруженості, уважності і акуратності. Щось не зовсім точно наведене було важко виправити.

З поступовим приходом в наше життя комп'ютерів та комп'ютерних програм проведення цих робіт перейшло зовсім на інший технічний рівень. У Рівненській філії ДУ «Держґрунтохорона» картограми, як результат обстеження, створюються програмно і друкуються на принтері уже з сьомого туру обстеження. Були заскановані плани землекористувань, по них відцифровувалися поля у програмі MapInfo та створювалися картограми вмісту елементів живлення згідно з групуванням за Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення.

З переходом від сівозмін до масивів плани землекористувань були відскановані і підготовлені по-новому. При цьому технічний рівень робіт ще підвищився: картографічна основа (заскановані і «зшиті» програмою Photoshop листи) тепер має географічну прив'язку, яка здійснюється в програмі MapInfo в системі Гауса-Крюгера 1942 року або WGS-84. Натепер прив'язуються і растри карт ґрунтів сільських рад. Намагаємося робити це так, щоб обидва шари накладалися один на одного з найменшою похибкою і в майбутньому, щоб нові шари інформації накладалися і показували наявну інформацію для будь-якої точки обстеженої території достовірно.

Картографічний матеріал для виходу в поле готується лабораторією землеустрою, картографування та оцінки ґрунтів. Оцифровуються ґрунти по прив'язаній до географічних координат картоснові, за таблицями по сільських радах групуються ґрунти по агрогрупах і, таким чином, отримується шар



По завершенню обстеження ґрунтів плани землекористувань

Грунтознавці згідно з групуванням розглядають кожну подю та виділяють

На рис. 2 та рис. 3 показано фрагменти картограм по елементарних та

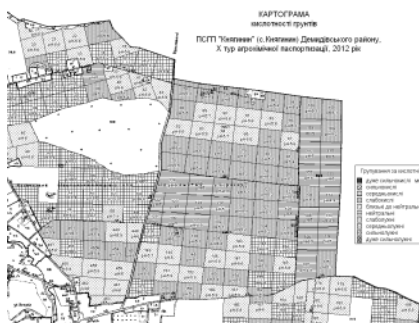


Рисунок 2 – Фрагмент картограми кислотності ґрунтів ПСПП «Княгинин» Демидівського району по елементарних ділянках.

За середньозваженими показниками складаються районні та обласні агрохімічні картограми.

Маючи дані за кілька турів агрохімічного обстеження ґрунтів, порівнюємо стан земельних угідь за основними елементами живлення.

Освоюється програма ArcGIS. Зокрема, в ній прив'язані растри Смодівської та Бокіймівської сільських рад та створені агрохімічні картограми для ФГ «Деметра» Млинівського району.

Дуже зручно прив'язувати плани землекористувань до космічного знімка. На рис. 4 зображено фрагмент прив'язки плану землекористування Шубківської сільської ради Рівненського району за багатьма точками.

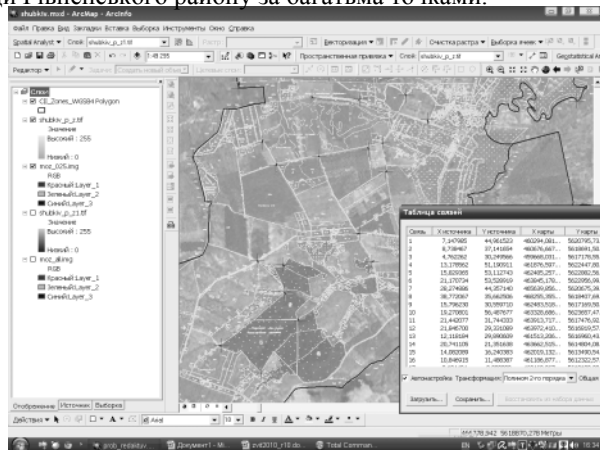


Рисунок 4 – Прив'язка до географічних координат плану землекористування Шубківської сільської ради Рівненського району у програмі ArcGIS.

Використання можливостей програм MapInfo та ArcGIS для обстежуваної території, що має географічну прив'язку, за наявності бази даних характеристик ґрунтів в кожній точці та різних шарів інформації, дозволяє створювати наочні і зручні в користуванні картограми для керівників сільськогосподарських підприємств. Це, зокрема, картограми вибраних полів з кислими ґрунтами для проведення вапнування; побудовані картограми з вибором за агрогрупами та культурами-попередниками сприятливих земель для вирощування тих чи інших культур; вибір для замовника за показниками полів для вирощування екологічно чистої продукції тощо.

УДК 631.42:631.42.05; 631.421.12; 631.6.02; 621.3.083.7

ОСНОВИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ҐРУНТООХОРОННОГО МОНІТОРИНГУ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

Т.Ю. Биндич, к.б.н.

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: tanyabyndych@mail.ru

Вступ. Дистанційний моніторинг агроресурсів розглядають як нову інформаційну технологію, що забезпечує різноманітні потреби суспільства у господарській та науковій діяльності. Світовий досвід використання космічних систем дистанційного зондування (ДЗ) засвідчив їх великий потенціал для вирішення завдань в аграрній та природоохоронній сферах. Тому створення системи ґрунтоохоронного моніторингу за даними ДЗ як складової державної системи моніторингу довкілля в Україні є актуальним завданням ґрунтознавства, вирішення якого сприятиме інтегруванню нашої країни в Європейську систему глобального моніторингу навколишнього середовища та безпеки (GMES).

Матеріали та методи досліджень. Завдання розробки теоретичних та методологічних основ створення системи ґрунтоохоронного моніторингу методами ДЗ вирішувалося шляхом узагальнення та систематизації даних з літературних джерел та Інтернет-ресурсів, патентних досліджень, а також за опрацюванням експериментальних даних щодо сумісного дослідження полігонів орних земель наземними та безконтактними методами, які виконано лабораторією ДЗ ґрунтового покриття ННЦ ІГА. Загалом, під час досліджень використано архівні дані багатоспектрального космічного сканування супутників Spot, Landsat (з просторовою роздільною здатністю до 30 м) для полігонів в Лісостепу (Харківська область), Полісі (Волинська та Житомирська області), в Північному та Сухому Степу (Донецька область та АР Крим). Загальна схема наземних досліджень на всіх полігонах включала морфологічний опис вертикальної будови профілів ґрунтів, які складають структуру ґрунтового покриття (ГП) та відбір зразків з поверхневого шару (0–10 см) ґрунту за регулярною систематичною та/або випадковою схемами відбору проб за допомогою навігаційних приладів GPS. Після аналітичного дослідження проб ґрунту за загально відомими в Україні методами [1],

складалися бази даних, які об'єднували отриману аналітичну інформацію (загальний вміст гумусу, рН водного витягу, гранулометричний склад тощо) з показниками ґрунтів, які визначено за ДЗ (їх оптичні характеристики у різних діапазонах спектру). Дешифрування знімків та аналіз багат шарової інформації про полігони проведено в геоінформаційних системах (ГІС) TNT та ArcGIS. Математико-статистичну обробку інформації проведено в програмі Statistica.

Результати та їх обговорення. Аналіз світового досвіду створення та функціонування систем дистанційного моніторингу (LAKIE, CITARS, ACTION IV) показав, що спільним для всіх розроблених систем є:

застосування вибіркового методу збору даних за мережею полігонів, еталонних ділянок для ідентифікації стану сільськогосподарських об'єктів;

урахування впливу фізико-географічних (ґрунти, агрокліматичні умови) та господарських умов (агротехніка, сівозмінна, розмір полів, структура посівних площ) для визначення мережі полігонів та зон їх обслуговування, що забезпечує високу достовірність екстраполявання;

застосування мультитемпоральних даних ДЗ;

забезпечення процесу автоматизованого дешифрування опорною наземною тематичною інформацією (тренувальні дані);

автоматизована обробка дистанційних даних.

Слід визнати, що виконання цих досить точних вимог в межах України є поки що важко досяжним, по-перше, за відсутністю дистанційних систем вітчизняного виробництва, які надійно забезпечують необхідну точність вимірювання характеристик ґрунту на регулярній основі. По-друге, відсутність в країні будь-якої діючої, загальнодержавної системи моніторингу довкілля визначає необхідність першочергової розробки навіть основ створення такої системи, зокрема, підходів до:

а) організації спостережень, збору та аналізу інформації про стан ґрунтів, яка отримана як за методами ДЗ, так й за традиційними методами;

б) аналізу агроекологічної ситуації, оцінки та прогнозу можливих змін стану родючості ґрунтів з урахуванням природних і антропогенних факторів;

в) розроблення та впровадження науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення негативних процесів та проведення заходів відтворення родючості ґрунтів;

г) створення та ведення інформаційних банків даних про стан ґрунтів та інформаційно-аналітичної системи для розроблення заходів у сфері їх охорони;

д) організації відкритого доступу інформації про ґрунти користувачам.

Визначено, що розробку та організацію системи ґрунтоохоронного моніторингу необхідно здійснювати також з урахуванням добре відомих, найбільш загальних теоретичних та методологічних принципів [2]:

а) структурно-організаційного принципу – система моніторингу є багаторівневою ієрархічною структурою, яка будується з урахуванням взаємодій між вищими та нижчими за рівнем підсистемами;

б) функціонального принципу – моніторинг функціонує в часі як взаємопов’язана та взаємообумовлена система постійних спостережень, оцінювання, прогнозу та управління;

в) освітнього принципу – з часом якість прогнозів повинна вдосконалюватися та будуватися як «самонавчальна система»;

г) просторового принципу – просторова структура пунктів отримання інформації формується залежно від природних особливостей території, ступеня прояву змін її ландшафту та екосистем;

д) часового принципу – частота спостережень визначається «характерним часом» процесів у ґрунтах, які досліджуються;

ж) цільового принципу – система моніторингу будується з урахуванням його кінцевої мети – оптимізації управління, що досягається на основі прогнозних оцінок шляхом визначення оптимальних рішень та рекомендацій.

Систематизація відомих загальнонаукових методичних принципів дозволила визначити обов’язковість дотримання на початковому етапі розробки системи дистанційного ґрунтоохоронного моніторингу таких принципів:

темпоральності – оцінка стану ҐП за даними ДЗ повинна визначати направленість та інтенсивність деградаційних процесів у ґрунтах з часом;

геоінформаційності – обов’язкова просторова прив’язка всієї отриманої інформації про ґрунти;

суміжності – слід передбачити використання різноманітних методів ДЗ, які забезпечують найбільш повний комплекс інформації про стан ґрунтів;

чутливості та достовірності – слід оцінювати чутливість методів ДЗ щодо моніторингу ґрунтів та достовірності отриманих результатів.

Окремим питанням постає також проробка принципів практичної реалізації системи ґрунтоохоронного моніторингу. Встановлено, що територіально-відомчий принцип побудови системи моніторингу, який передбачає використання максимально можливої кількості вже існуючих державних та відомчих систем спостережень за антропогенним впливом на екосистеми, ґрунти та стан біоти слід розширити з залученням зонального та територіально-наукового, які посилять ґрунтоохоронний напрям системи:

свочасне отримання інформації про деградаційні процеси та різноманітні кризові явища в ґрунтах;

оцінка та прогноз екологічного стану агроландшафтів та їх ҐП;

проведення послідовного ряду зйомок з метою виявлення сезонних і довгострокових змін в агроекосистемах, які визначають напрямок та інтенсивність процесів ґрунтоутворення та функціонування;

накопичення та використання нового типу інформації, отримання якої традиційними методами є достатньо працесемними та кошторисними.

Крім цього визначено, що новостворена система ґрунтоохоронного моніторингу, а саме її інформаційний блок (збору та обробки даних), повинна передбачати збір та узагальнення результатів спостережень на трьох територіальних рівнях – глобальному (національному), регіональному (область) і локальному (район, сільськогосподарське підприємство, окремі поля),

зокрема, для визначення структури посівних площ, земле- та водокористування, детального та великомасштабного картографування ґрунтів, організації землекористування, визначення природоохоронних територій, оцінки екологічного стану меліорованих земель, розробки планів та оцінки ефективності ґрунтоохоронних заходів, прогнозування та оцінювання розповсюдження кризових явищ, економічної оцінки шкоди від них тощо.

Висновок. Таким чином, за результатами проведеного аналізу визначено загальні принципи створення сучасної системи ґрунтоохоронного моніторингу в країні. Відзначено, що через з недостатню вивченість взаємозв'язків даних ДЗ з параметрами більшості показників ґрунту, використання даних ДЗ поки не є альтернативним методом спостереження ГП, а лише доповнює його.

Експериментальна перевірка використання даних ДЗ для дослідження ГП у різних ґрунтово-кліматичних зонах України показала, що більшість питань організації системи ґрунтоохоронного моніторингу засобами ДЗ, а саме формулювання принципів вибору об'єктів, планування їх кількості, масштабу та просторових одиниць контролю, виносу та закріплення об'єктів в натурі, вибору контрольованих показників ґрунтів, аналітичних методів їх визначення, частота контролю, глибина відбору проб ґрунту, погодження наземних і дистанційних методів потрібно вирішувати на основі ландшафтно-зонального підходу з урахуванням особливостей дистанційної індикації стану ГП на рівні фізико-географічної провінції.

Використання даних космічної зйомки визначає певні вимоги до площі полігонів (не менше 30 га), на яких проводяться спостереження засобами ДЗ, та пріоритетність обирання територій, які відрізняються складним малюнком зображення, який визначено строкатістю природної структури ГП та/або змінами ґрунтів в наслідок його агрогенної трансформації.

Література

1. Методи аналізів ґрунтів і рослин: Методичний посібник / За ред. С.Ю. Булігіна та ін. – Книга 1. – Харків: НМЦ ІГА, 1999. – 160 с.
2. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.

УДК 631.48:631.82

СТАН ҐРУНТІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.В. Бойко, В.Д. Зосімов, М.Г. Василенко, Г.В. Анорійченко, Л.Г. Шило, М.В.

Костюченко, В.І. Шайтер, В.В. Рожжа, О.П. Мельниченко

Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України»

Стан земельних ресурсів держави викликає все більше занепокоєння через прискорене падіння родючості ґрунтів, зменшення вмісту гумусу і поживних речовин, посилення деградаційних процесів, збільшення площ кислих та засолених ґрунтів. Не дотримується основний закон землеробства –

винесення поживних речовин повинно компенсуватися шляхом їх повернення в ґрунт. Як наслідок, маємо від’ємний баланс гумусу та поживних речовин. Ґрунти втрачають продуктивність, якість продукції падає, а затрати на виробництво зростають.

Охорона та відтворення родючості ґрунтів, захист їх від деградації та забруднення – один з першочергових напрямів аграрної політики держави. У сучасних складних умовах господарювання питання збереження та підвищення родючості ґрунтів є дуже непростим, але вкрай важливим.

В Україні незавершеність земельної реформи та екстенсивне ведення землеробства ведуть до інтенсивного руйнування і деградації ґрунтів, падіння їх родючості. Найродючіші у світі чорноземи перетворилися у ґрунти з середнім рівнем родючості і продовжують погіршуватись.

Загальна площа сільськогосподарських угідь в 2004 році по всіх категоріях господарств Київської області становила 1675,9 тис.га, в 2013 році було вже тільки 1305,7 тис.га, в т.ч.: ріллі – 1152,3 тис.га; багаторічних насаджень – 9,9 тис.га; луків і пасовищ – 112,7 тис.га; сіножатей – 12,0 тис.га; перелогів – 18,8 тис.га.

Одним з домінантних факторів, що визначає сільськогосподарську придатність ґрунту є рівень кислотності ґрунтового розчину.

Головним чином підкислення ґрунтів відбувається за рахунок систематичного внесення хімічно-, фізіологічно- і біологічнокислих мінеральних добрив, винос урожаєм сільськогосподарських культур та вимивання в підґрунтові води великої кількості активного кальцію при явно недостатніх обсягах вапнування.

Середньозважений показник обмінної кислотності (рН) в районах зони Лісостепу – Згурівського та Миронівського районів становить – 6,1, Яготинського – 6,7, а у господарствах поліської зони в Макарівському, Бородянському та Києво-Святошинському районах – 5,6.

Гумус є основним інтегральним показником, який визначає потенціал родючості ґрунту. Однією з найістотніших діагностичних ознак деградації ґрунту є зменшення вмісту в ньому органічної речовини і її складової – гумусу.

Запровадження у виробництво інтенсивних по впливу NPK сільськогосподарських культур, монокультура, відсутність сівозмін, різке зниження внесення органічних добрив призвело до того, що втрати гумусу щороку становлять 0,55–0,60 т/га. Процеси гуміфікації протягом останніх 20 років не зупинилися, а продовжують протікати з достатньо високою інтенсивністю. З 1989 по 2005 рік вміст гумусу в Україні зменшився на 0,5 %.

У таких в аграрному аспекті районах Київщини як Миронівський, Рокитнянський, Переяслав-Хмельницький, з 1991 по 2008 рік абсолютний відсоток гумусу знизився відповідно на 0,66; 0,25; 0,47 %. За цей період в ґрунтах Київської області втрата гумусу становить 0,3 %.

Середньозважений показник вмісту гумусу в ґрунтах лісостепових районів області, що обстежувались в 2012 році, знаходиться в межах від 3,12 % в Миронівському районі до 3,52 % в Яготинському. В господарствах поліської

зони показник вмісту гумусу коливається від 1,7 % в Києво-Святошинському районі до 2,16 % в Бородянському районі.

Основним джерелом азоту в ґрунті є органічна речовина, яка в процесі гуміфікації трансформується в гумус, перетворюється в легкогідролізовані азотовмісні сполуки, завдяки процесам нітрифікації та амоніфікації утворюються доступні для рослин мінеральні сполуки азоту, вміст яких залежно від ґрунтово-кліматичних умов складає для ґрунтів Полісся 16–20 %, Лісостепу 11–25 % від вмісту легкогідролізованого азоту.

Відсоток легкогідролізованого азоту ґрунту від загального його вмісту в ґрунтах Полісся становить 10–14 %, в Лісостепу 7–12 %.

Важливим агрохімічним показником, який визначає кількісні та якісні показники врожаю сільськогосподарських культур, є рівень забезпеченості ґрунтів рухомими сполуками фосфору.

У ґрунтах області вміст валових та рухомих сполук фосфору знаходиться, як правило, в прямій кореляційній залежності від рівня забезпеченості ґрунтів гумусом. Частка зв'язаних з органічними сполуками фосфатів становить 26–62 % валової кількості фосфору. Рухомі сполуки фосфору в ґрунтах становлять 5–8 % від його валового вмісту.

Порівнюючи дані агрохімічного обстеження районів області 2012 року з 2007 роком, можна відмітити зниження середньозважених показників рухомого фосфору. Площа ріллі з дуже низьким та низьким вмістом рухомого фосфору істотно не змінилась за 5 років, але високий та дуже високий вміст фосфору в ґрунтах обстежених районів низився з 30,7 % до 16,2 %.

Калій входить до складу основних шести елементів (кисень, кремній, залізо, алюміній, кальцій, калій), які складають 96 % всіх хімічних речовин ґрунту.

За матеріалами агрохімічного обстеження районів області в 2012 році на площі орних земель з дуже низьким та низьким вмістом обмінного калію припадає 2,8 % та 14,1 % відповідно.

Площа ріллі з середнім вмістом обмінного калію становить 25,7 %. В районах Лісостепу відсоток площ з середнім вмістом обмінного калію коливається від 29 % до 11,2 %. В той час, як у поліських районах ці площі займають 49,9–20,6 %.

Площі орних земель з підвищеним та високим вмістом обмінного калію в обстежених районах займають 36,3 % та 20,3 % відповідно.

Внесення мінеральних та органічних добрив є основним із засобів ефективного і сталого сільськогосподарського виробництва, підтримання родючості ґрунтів на оптимальному рівні.

У 2012 році під урожай 2013 року в господарствах Київської області було внесено (форма 9 б-сг) на 1 га посівної площі 81,2 кг NPK в цілому: з них 56,1 кг – азоту; 12,0 кг – фосфору та 13,1 кг – калію Удобрена мінеральними добривами площа складає 78,8 %.

Органічних добрив внесено в середньому по 1,4 т/га. В 2012 році органічними добривами було удобрено 7 % від загальної посівної площі.

Взагалі останніми роками, в господарствах області спостерігається різке зменшення внесення органічних добрив під сільськогосподарські культури.

Вапнування є одним із найтриваліших за дією заходів хімічного впливу на ґрунт і його родючість. Внесене в ґрунт вапнякове добриво нейтралізує надмірну кислотність, поліпшує фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту, забезпечує рослини кальцієм і магнієм, активізує мікробіологічні процеси, підвищує ефективність добрив та продуктивність сівозмін цілому.

Виходячи з матеріалів суцільної агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, в області, з 812,7 тис. га обстежених земель, налічується 385,6 тис. га, що потребують вапнування, в тому числі: дуже сильнокислі (рН <4,1) – 0,1 тис. га; сильнокислі (рН 4,1–4,5) – 4,0 тис. га; середньокислі (рН 4,6–5,0) – 34,2 тис. га; слабокислі (рН 5,1–5,5) – 131,5 тис. га; близькі до нейтральних (рН 5,6–6,0) – 215,8 тис. га.

В області вапнування кислих ґрунтів у 2012 році було проведено на площі 4,0 тис. га, що на 1,6 тис. га менше проти минулого року. Протягом останніх років роботи по зниженню кислотності та збагаченню ґрунтів кальцієм проводяться в незначних обсягах.

В Україні здійснюється вимушений, стихійний перехід на біологічне землеробство з недотриманням основних його принципів.

Процес біологізації землеробства пов'язаний із впровадженням науково обґрунтованої структури посівних площ і сівозмін, застосуванням усіх ресурсів органічних добрив – гній, нетоварна частка врожаю (солома зернових і зернобобових, подрібнені стебла соняшнику, кукурудзи, сорго, гичка тощо), а також післяжнивні посіви сидератів, оптимального співвідношення вуглецю до азоту в системах удобрення для запобігання непродуктивним втратам органічної речовини та зменшенню емісії CO₂ у повітря.

Без дотримання цих умов як правило за короткий час різко створюється від'ємний баланс гумусу, фосфору та калію з наступним стрімким зменшенням родючості ґрунту і, як наслідок, урожаю майже всіх культур.

Застосування соломи та інших рослинних решток, за відсутності гною, є одним із шляхів поповнення органічної речовини ґрунту.

Для сидерації кращими бобовими культурами є люпин, сирадела та буркун. Також широко застосовують в післяукісних і післяжнивних посівах редьку олійну, гірчицю білу, ріпку, жито та суріпицю.

Висновки.

Аналіз господарювання за останні двадцять п'ять років свідчить, що воно було недостатньо ефективним.

Втрати родючості земель в Київській області як і в Україні набули і продовжують набувати глобального характеру.

Для запобігання втрат родючості земель необхідно запровадити еколого-економічно обґрунтовані сівозміни, широке впровадження у виробництво елементів органічного землеробства, науково-обґрунтоване розкислення і розсолоння ґрунтів і в найкоротший термін змінити ситуацію на краще.

УДК 574:58.632:59.636

ІНДИКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

В.П. Бородай¹, д.с.-г.н., О.В. Тертична², к.б.н., О.П. Бригас², к.б.н.

М.П. Кейван², к.б.н., І.В. Масберг², О.І.Мінералов²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Інститут агроекології і природокористування НААН України

E-mail: olyater @ ukr.net

Підприємства по виробництву продукції тваринництва є вагомим фактором антропогенного впливу на довкілля, зокрема на ґрунт, що є центральним ланцюгом біосфери. Особливо це стосується підприємств з виробництва продукції птахівництва, яке в Україні останніми роками розвивається швидкими темпами. Недостатність відповідних заходів з утилізації та знешкодження відходів призводить до того, що багато птахофабрик стали джерелом забруднення ґрунтів в зонах їх розташування, що призводить до значних екологічних та економічних збитків. Збереження ґрунтів є однією з найбільш актуальних, в той же час важких до вирішення екологічних проблем. Відходи птахівничих комплексів містять широкий спектр небезпечних органічних речовин та продуктів їх метаболізму. На території тваринницьких об'єктів ґрунт є першою ланкою, в яку потрапляють ці шкідливі токсичні речовини. Найбільш чутливо реагує на забруднення ксенобіотиками і поллютантами ґрунтовий мікробіоценоз. Індикація екологічного стану ґрунту за мікробіологічними показниками свідчить не тільки про ступінь забруднення, а також і про можливі наслідки порушення біогеоценозів.

Метою проведених досліджень було вивчення стану ґрунту в зоні розташування птахокомплексу за мікробіологічними показниками. Птахопідприємство розташовано в Центральній частині України, зона Лісостепу. Ґрунт – чорнозем опідзолений. Використовували загальноприйняті методи ґрунтової мікробіології та санітарно-мікробіологічні методи аналізу ґрунту. Проаналізовано зразки ґрунту з ділянки в санітарно-захисній зоні птахопідприємства, де зберігалися відходи, контроль – ґрунт з ділянки за межами санітарно-захисної зони, що не зазнала антропогенного впливу. Проведено мікробіологічний аналіз ґрунту та визначено кількість мікроорганізмів таких еколого-трофічних груп: загальна чисельність мікроорганізмів, спорові мікроорганізми, мікроміцети. Загальна чисельність мікроорганізмів у досліджуваних зразках забрудненого ґрунту коливалась в межах $1,28 \cdot 10^7$ КУО/г порівняно з контролем $2,1 \cdot 10^5$ КУО/г. Отримані результати свідчать про значне збільшення загальної кількості мікроорганізмів у ґрунті, в який потрапили відходи виробництва птахівничої продукції. В цьому разі органічні речовини посліду можна розглядати як додаткове джерело живлення деяких еколого-трофічних груп мікроорганізмів, що і призвело до зростання загальної чисельності ґрунтових мікроорганізмів. Кількість

спорових мікроорганізмів змінюється незначно: $6 \cdot 10^4$ КУО/г в ґрунті, забрудненому відходами, порівняно з контролем $2,4 \cdot 10^4$ КУО/г, що можна пояснити відносною стійкістю бактерій роду *Bacillus* до дії різних поллютантів. Проте ґрунтові мікроміцети виявилися чутливішими до дії токсичних речовин відходів, їх кількість у забруднених зразках ($1,1 \cdot 10^5$ КУО/г) значно зменшилася порівняно з контролем ($0,6 \cdot 10^3$ КУО/г). Можливо цей факт пояснюється зміною рН ґрунтового середовища, що є важливим екологічним фактором для формування мікробіоценозу ґрунту. Мікробне обсіменіння 1 г ґрунту з території розміщення відходів, а також колі-титр відрізняється від контрольних результатів. Тільки в пробах ґрунту дослідної, забрудненої ділянки було виявлено ентеропатогенні типи кишкової палички *E. coli* ($5 \cdot 10^4$ КУО/г ґрунту), це пояснюється фактом потрапляння посліду в ґрунт, що спричиняє екологічну небезпеку забруднення патогенною мікрофлорою.

Таким чином, мікробіологічні методи є інформативними для оцінки стану ґрунту в зоні розташування птахівничих комплексів. Проведення мікробіологічної оцінки ґрунту є важливою складовою частиною комплексного екологічного моніторингу. Дослідження ґрунтів за мікробіологічними показниками є необхідною умовою для дотримання вимог екологічної безпеки при веденні тваринництва. З метою поліпшення екологічного стану ґрунту та запобігання подальших негативних наслідків необхідно удосконалити умови зберігання відходів, розробляти і впроваджувати екологічно безпечні методи їх знешкодження.

УДК 631.42

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ҐРУНТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ГУМУСОМ (ОРГАНІЧНОЮ РЕЧОВИНОЮ)

С.Г. Брегеда, В.О. Наталочка, С.К. Ткаченко
Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Зміни вмісту гумусу в ґрунтах залежать від двох взаємно протилежних процесів – гуміфікації (новоутворення гумусу) та мінералізації органічної речовини. Наслідком їх інтенсивності є накопичення або втрата гумусу. У районах інтенсивного землеробства трансформація ґрунтів стала не лише відповідати інтенсивності природного ґрунтоутворювального процесу, а й набагато його перевищувати.

У Полтавській філії ДУ «Держґрунтохорона» нагромадився значний матеріал стосовно агрохімічної характеристики двадцятисантиметрового (орного шару) ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь області.

За матеріалами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення родючість ґрунтів з кожним роком погіршується. Кожні п'ять років ґрунти України втрачають 0,04–0,05 % гумусу, 4–7 мг/кг ґрунту рухомих сполук фосфору та 5–7 мг/кг ґрунту – калію. Тобто за один рік, якщо перерахувати у фізичну вагу, ґрунти, в середньому, втрачають 300–350 кг

гумусу, 2,6–4,5 кг – рухомих сполук фосфору та 3,2–4,5 кг – калію. Також на великих територіях України у ґрунтах спостерігають дефіцит або надлишок мікроелементів [1].

Зіставлення гумусованості ґрунтів за часів Докучаєва (1882 р.) із сучасним станом свідчить, що відносні втрати гумусу за цей (майже 120-річний період) досягли 22 % у Лісостеповій, 19,5 – у Степовій і близько 19 % – у Поліській зонах України [2].

Найбільші втрати гумусу відбулися в 60–80 роки минулого сторіччя, що зумовлено інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва за рахунок збільшення площ просапних культур, передусім цукрових буряків і кукурудзи. У цей період щорічні втрати гумусу сягали 0,55–0,60 т/га. За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення протягом останніх 4-х турів спостерігається стабільна тенденція зменшення вмісту в ґрунтах гумусу. За останні 20 років його вміст в Україні зменшився на 0,5 %. Найінтенсивніше процес втрати гумусу пройшов протягом 6-го туру (1991–1995 роки), коли почалося суттєве зменшення внесення органічних добрив та отримання врожаю за рахунок потенційної родючості ґрунту [3].

Аналізуючи динаміку вмісту гумусу за ґрунтово-кліматичними зонами, в Степу процес дегуміфікації призвів до найбільших його втрат [4].

На нашу думку, однією з найважливіших причин зменшення органічної речовини у ґрунтах області є значне зменшення внесення органічних добрив. Починаючи з 1990 року, з різних причин, в області різко зменшились обсяги внесення під сільськогосподарські культури органічних добрив. Якщо в 1996 році кожен гектар посівної площі отримав 8,8 тонни органічних добрив, то вже в 1997 – лише 3,7, в 2010 році лише 1,3 тонни, а в 2011 році – 1 тону, тоді як для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу треба вносити 9–10 т/га органіки.

Починаючи з 2001 року вміст гумусу (органічної речовини) в ґрунті дещо стабілізувався: 3,39 % (2005 рік), 3,26 % (2006–2010 роки).

За даними досліджень, в обстежених у IX турі районах, вміст гумусу склав 3,26 %, у тому числі в Карлівському – 4,33, у Машівському – 4,21, Чутівському – 3,94, що є вищими показниками за середньообласний рівень, хоча складає 68,8–41,9 % до оптимального вмісту. На окремих полях обстежених районів цей показник значно нижчий середньозважених.

У порівнянні з попереднім туром показник вмісту гумусу зменшився на 0,13 %. Проте в Чорнухинському, Семенівському, Кременчуцькому, Козельщинському, Лубенському, Карлівському і Гребінківському районах спостерігається його підвищення на 0,01–0,09 %.

Це пояснюється тим, що в область прийшла нова ґрунтообробна техніка з безвідвального обробітку ґрунту, проведення прямого посіву та зернозбиральна техніка, що дає можливість подрібнювати і рівномірніше розміщати рослинні рештки на поверхні ґрунту. За останні роки завдяки значній кількості органічних решток, що залишаються на полях, припинено зниження рівня гумусу в ґрунті.

Але в окремих районах області спостерігається тенденція більш різкого зменшення гумусу. Так, втрати гумусу за цей період у Хорольському районі складають 0,49 %, Диканському – 0,44 %, В-Багачанському – 0,36 %, Новосанжарському – 0,39%. Поряд із цим, у восьми районах спостерігається незначне підвищення вмісту гумусу – від 0,01 до 0,09 %. Така ж ситуація спостерігається при порівнянні вмісту гумусу на землях різних агроформувань в окремих районах.

По забезпеченості гумусом площі ґрунтів за результатами ІХ туру (2006–2010 роки) розподілилися так: до першого класу забезпеченості (менше 1,1 %) не віднесено жодного гектару обстежених площ, до другого (1,1–2 %) – 21,7 тис. га, що становить два відсотки обстежених площ, до третього класу (2,1–3 %) – 435 тис. га (40,7 %), підвищений вміст гумусу (3,1–4 %) мали 493,7 тис. га обстежених площ (46,2 %), високий вміст (4,1–5 %) – 117,1 тис. га (10,9 %) і дуже високий вміст гумусу мали всього 2,3 тис. га, що становить лише 0,2 % загальної площі. Дослідженнями ІХ туру еколого-агрохімічної паспортизації земель встановлено, що найбагатші на гумус землі крайніх східних районів області, найбідніші – західних. Землі центральних районів займають проміжне місце.

Середній вміст гумусу в ґрунтах області по відношенню до еталонного (6,2%) складає тільки 52,5 %. Отже, усі ґрунти потребують збереження і збільшення кількості гумусу.

Виходячи з даних, отриманих за 2001–2010 роки, ми бачимо тенденцію до зменшення показників вмісту гумусу в ґрунтах та загального його вмісту на площах сільськогосподарських угідь. Так, за ІХ тур у порівнянні з VIII туром зменшилося процентне відношення площ з низькою (з 3,5 % до 2 %), високою (з 18,4 % до 10,9 %), дуже високою (з 0,5 % до 0,2 %) забезпеченістю, аналогічно збільшилося це відношення з середньою (з 31,8 % до 40,7 %) і підвищеною (з 45,8 % до 46,2 %) забезпеченістю. Особливою проблемою є втрата органічної маси в таких природно сильних ґрунтах, як чорноземи. Це проблема не лише нашої області. Втрата органічної маси (гумусу) спостерігається майже на всіх чорноземах нашої країни, і вона досить відчутна. Лише для поновлення продуктивних втрат гумусу і забезпечення бездефіцитного балансу гумусу треба вносити 9–10 т/га органіки.

Висновок. Основним резервом для поповнення органічної речовини ґрунту на найближчу перспективу залишається побічна продукція рослинництва (солома, стебла, гичка, огуд та ін.), яка залишається на полі в подрібненому стані. Соломісті рештки на полях з низьким потенціалом родючості доповнюють мінеральним азотом з розрахунку 10 кг азоту на 1 т решток.

За розрахунками баланс гумусу в ґрунтах області є дефіцитним і коливається в межах від –0,13 до –0,20 т/га. Основною причиною є надзвичайно низькі обсяги внесення органічних добрив. Якісні показники родючості ґрунтів з кожним туром агрохімічного обстеження знижуються, а тому вимагають постійного моніторингу і проведення відповідних ґрунтоохоронних заходів.

Оскільки основні заходи підвищення родючості ґрунтів і максимального використання їх природної родючості пов'язані з раціональним застосуванням органічних і мінеральних добрив, вапнуванням кислих ґрунтів та гіпсуванням лужних ґрунтів, посівом сидератів, дотриманням сівозмін, заходами боротьби з водною ерозією, вирощуванням найбільш урожайних сортів і гібридів сільськогосподарських культур, захистом рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, то агрохімічна паспортизація стає невід'ємною складовою комплексу природоохоронних заходів збереження родючості ґрунтів.

На землях, що залишилися в інтенсивному обробітку, необхідно докорінно змінити структуру посівних площ у сівозмінах таким чином, аби вирощування на них польових культур супроводжувалося поліпшенням родючості ґрунтів. Для цього потрібно розширити посіви бобових, особливо багаторічних трав, вводити у сівозміну чисті пари, скоротити площі просапних культур до оптимального розміру, більше використовувати пожнивні й поукісні посіви на зелені добрива, а соломі колосових культур – як органіку, переходити на біологічні методи підвищення родючості ґрунтів разом з використанням мінеральних і органічних добрив.

Найефективніший шлях подолання фізичної деградації ґрунтів – мінімалізація обробітку аж до повної відмови від нього (нульовий варіант).

Для зупинення деградаційних процесів потрібно зменшити розораність території, що повинна становити у межах 40–50 %.

Література

1. Греков В.О., Дацько Л.В., Жилкін В.А. [та ін.]. Ґрунт – основа життя. – К.: Мінагрополітики, Центрдержродючість. – 2010. – 178 с.
2. Присяжнюк М.В., Мельник С.І., Жилкін В.А. [та інш.]. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К.: Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського, НУБіП. – 2010. – 113 с.
3. Швидь С.Ф. Стан ґрунтів Полтавської області та шляхи збереження і поліпшення їх родючості // Матеріали обласної науково-практичної конференції з питань ефективного ведення землеробства, 16–17 січня 2003 р. / Полтавська державна аграрна академія – Полтава, 2003. – С. 79–82.
4. Греков В.О., Панасенко В.М. Стан родючості ґрунтів України за даними VIII туру агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. – К.: Мінагрополітики, Центрдержродючість. – 2009. – 48 с.
5. Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Полтавської області 1971–2005 рр. / За ред. Т.О. Грінченка. – Х. – 2008. – 185 с.

УДК 631.4

**ДО ЮВІЛЕЮ АГРОХІМІЧНОЇ СЛУЖБИ
ЛУГАНСЬКОЇ ФІЛІЇ ДУ «ДЕРЖҐРУНТОХОРОНА***С.П. Будков, Г.М. Шумська**Луганська філія ДУ «Держґрунтохорона»**E-mail: luggrunt@ukr.net*

У 2014 році відзначається 50-річчя створення єдиної державної агрохімічної служби в Україні. Безцінний вклад внесено агрохімічною службою в розвиток сільського господарства.

Зональні агрохімічні лабораторії декілька разів змінювали свої назви, сьогодні це державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» з філіями в кожній області. Та протягом всього існування служби основним завданням залишається агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення, здійснення державного контролю за показниками родючості ґрунтів, забруднення залишками пестицидів, важкими металами та радіонуклідами.

Завдяки сумлінній роботі фахівці агрохіміки-ґрунтознавці склали еколого-агрохімічні паспорти на кожне поле, на кожен гектар земель сільськогосподарського використання. Вони визначили рівень родючості та надали рекомендації по внесенню добрив під кожен сільськогосподарську культуру на окремо взятій ділянці. З появою нових сортів та гібридів з високим рівнем врожаю, що веде до збільшення виносу поживних речовин із ґрунту, розроблено нові дози внесення органічних добрив, мінеральних та мікродобрив. З цією метою Луганською філією проведено ряд дослідів по позакореновому внесенню мікродобрив під урожай пшениці та соняшнику (основних культур нашої області).

Через посушливі кліматичні умови наш край є ризикованою зоною для ведення рослинництва. Луганською філією спільно з Луганським національним аграрним університетом (ЛНАУ) проведено ряд дослідів по вирощуванню нових гібридів сорго. Випробування проводяться по строках посіву, дозах внесення добрив та сортах і гібридах, які більш витривалі в нашій зоні.

Враховуючи значну насиченість Луганської області підприємствами видобувної, хімічної, металургійної, машинобудівної та електрогенеруючої промисловості, які є потенційними джерелами забруднення навколишнього середовища і в першу чергу ґрунтів важкими металами. З метою вивчення масштабів та динаміки забруднення ґрунтів важкими металами у 2006 році започатковано систему майданчикowego моніторингу екологічного стану ґрунтового покриву та фітоценозів території впливу Луганської ДТЕС, Алчевського металургійного комбінату і Лисичанського нафтопереробного заводу. Метою досліджень було встановлення наявності та масштабів забруднення, хімічного складу елементів забруднення, основних напрямів дифузії та їх вплив на продуктивність агроценозів, природних біоценозів, а також якості сільськогосподарської продукції. Ці дані дають можливість

зробити комплексну оцінку рівнів забруднення ґрунтів важкими металами, враховуючи їх фізико-хімічні властивості та буферність. На цю тему було надруковано три наукових роботи.

Останні 20 років по Луганській області спостерігається зниження родючості ґрунтів, з кожним туром обстеження, при порівнянні з попереднім, відзначається зниження вмісту гумусу. Це відбувається через недостатню кількість внесення органічних добрив, порушення сівозмін (збільшення посівних площ соняшнику) та порушення технології заорювання поживних кореневих залишків.

З розвитком ГІС-технологій, дистанційного зондування Землі, з'явилась можливість використання геоінформаційних систем у сільському господарстві. Тому ДУ «Держґрунтохорона» працює над впровадженням ГІС-технологій в моніторинг ґрунтів, придатних для отримання екологічно-безпечної продукції створення геопросторової бази даних з якісними показниками ґрунтів України.

На сьогоднішній першочерговим завданням ДУ «Держґрунтохорона» є удосконалення систем достовірного аналізу стану ґрунтів шляхом використання єдиної науково-методичної бази вимірювання параметрів якісної оцінки, єдиного програмно-інформаційного забезпечення та єдиних форм документації, що будуть доступними при наданні якісної оцінки земельної ділянки.

За півсторіччя еколого-агрохімічний паспорт набув вагомшого значення. За цей час проведено десять турів агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь та отримано величезний обсяг інформації, що дозволяє простежити динаміку змін показників якісного стану ґрунтів, їх оцінки та ліквідації наслідків негативних процесів.

Отже, під контролем держави постійно перебуває найцінніше багатство – земля, параметри її родючості та екологічного стану.

УДК 349.415(477)

МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ: ПРАВОВІ АСПЕКТИ

Н.С. Гавриш¹ к.ю.н., О.І. Цуркан² к.г.н.

¹Національний університет «Одеська юридична академія»

E-mail: natahavrysh@gmail.com

²Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

E-mail: oksana_tsurkan@mail.ru

На значенні моніторингу ґрунтів уперше наголошено 1972 року на першій Міжнародній екологічній конференції у Стокгольмі. Тоді було обґрунтовано необхідність принципово нового підходу до контролю за станом природних ресурсів і ґрунтів як їхньої важливої складової. Важливість моніторингу ґрунтів зумовлена тим, що без стеження за станом ґрунтів і ґрунтового покриву неможливе успішне управління ними. З цією метою необхідно перейти від переважно локальних одноразових спостережень, які не дають адекватної

оцінки стану ґрунтів, до систематичного просторово-часового оцінювання. Теоретична необхідність такого переходу полягає в тому, що ґрунти і ґрунтовий покрив зникаються в просторі і в часі, отож для їхнього коректного контролю потрібні відповідні просторово-часові методи.

У структурі земельного фонду України значні площі займають ґрунти з незадовільними станом, що охоплені деградаційними процесами і мають низький рівень природної родючості. Загальна площа сільськогосподарських угідь, які зазнали згубного впливу водної ерозії, становить 13,3 млн. га, у тому числі 10,6 млн. га орних земель. Вітрової ерозії систематично зазнають понад 6 млн. га орних земель, а в роки з пиловими бурями – до 20 млн. га. Середньо- і сильносолонцюваті ґрунти займають 0,5 млн. га сільськогосподарських угідь, а засолені – 1,7 млн. га. Крім того, 1,9 млн. га сільськогосподарських угідь займають перезволожені, а 1,8 млн. га – заболочені ґрунти, 0,6 млн. га – це кам'янисті ґрунти. Ґрунти з підвищеною кислотністю становлять 9,6 млн. га сільськогосподарських угідь, з яких на середньо- і сильнокислі припадає 4,4 млн. га (С.А. Балюк, В.В. Медведєв, М.М. Мірошніченко, 2009).

Усвідомлення важливості моніторингу ґрунтів як джерела об'єктивних характеристик для вжиття запобіжних заходів, спрямованих на охорону ґрунтів, спричинило інтерес до цієї проблеми і публікацію концептуально-методичних робіт з цієї тематики (Ю.А. Ізраель, 1984; В.А. Ковда та ін., 1983; В.В. Медведєв та ін., 1992; Медведєв, 2002; І.А. Крупеніков, 1992). Значення проблем моніторингу навколишнього природного середовища і, зокрема, земель і ґрунтів в Україні, знайшли своє відображення в різних законодавчих актах, урядових і відомчих постановах.

У статті 22 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» констатується, що з метою забезпечення збору, обробки, збереження та аналізу інформації про стан навколишнього середовища, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень в Україні створюється система державного моніторингу навколишнього природного середовища. Основними джерелами інформації про стан навколишнього природного середовища є дані моніторингу, кадастрів природних ресурсів, реєстри, автоматизовані бази даних, архіви, а також довідки, що видаються уповноваженими на те органами державної влади, органами місцевого самоврядування, громадськими організаціями, окремими посадовими особами (стаття 25 в редакції Закону № 254-IV від 28.11.2002).

У Земельному кодексі України (1990) вперше для такого роду документів з'явилася стаття 191, присвячена моніторингу земель, в якій констатується, що моніторинг земель – це система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їхньої оцінки та ліквідації наслідків негативних процесів. Моніторинг земель є складовою державної системи моніторингу довкілля. Залежно від цілей спостережень і охоплення територій моніторинг земель може бути національним, регіональним і локальним. Ведення моніторингу земель здійснюється уповноваженими органами законодавчої

влади з питань земельних ресурсів, з питань екології та природних ресурсів. Порядок проведення моніторингу земель встановлює Кабінет Міністрів України. Основним завданням моніторингу земель є прогноз еколого-економічних наслідків деградації земельних ділянок з метою запобігання чи усунення дії негативних процесів (стаття 192 ЗКУ).

Для впровадження моніторингу відомства і насамперед Міністерство аграрної політики, Міністерство надзвичайних ситуацій, Держводгосп та інші приклали чимало зусиль. Розгорнуті відповідні роботи на меліоративних об'єктах, у зоні Чорнобильської аварії, на деяких ландшафтно-екологічних полігонах. Удосконалено наукові уявлення про суть моніторингу, його програмне, технічне і метрологічне забезпечення.

Водночас, незважаючи на переконливі докази необхідності моніторингу ґрунтів, останній не став пріоритетною роботою в Україні. Очевидні прогалини має концепція моніторингу, не розроблено принципи формування сітки спостережень, відсутні базові картографічні матеріали, що мали би бути покладені в основу ґрунтово-географічної інформаційної системи, не погоджено програми спостережень. Слід зазначити, що проблема моніторингу ґрунтів ще не стала важливим державним і міждержавним, континентальним, глобальним завданням, яким вона повинна бути. Облік кількості ґрунтових ресурсів, їхньої якості, картографічні матеріали в основному базуються на застарілих даних великомасштабного обстеження більш ніж 40-річної давності. Це також стосується і земельної реформи, при проведенні якої фактично повністю було проігноровано сучасний стан ґрунтів, їхня еродованість, ущільнення, підкислення, осолонцювання, забруднення тощо (В.В. Медведєв, 2002).

В Україні не виконуються закони, постанови і регламенти щодо найважливіших заходів, пов'язаних з охороною і раціональним використанням ґрунтового покриву, зокрема:

про ґрунтове обстеження (перший тур, проведений у 1957–1961 роки, треба було повторити через 15–20 років, однак це не зроблено й досі);

про моніторинг ґрунтового покриву (постанови прийнято у 1993, 1998 і 2007 роках, однак спостережну мережу не створено);

низку нормативних документів (оптимальне співвідношення земельних угідь, якісний стан ґрунтів, гранично допустиме забруднення ґрунтів, деградація земель і ґрунтів), передбачених ЗК України, від яких залежить екологічнобезпечне використання земель, лише частково розроблено і не планується опрацювання в найближчій перспективі (В.В. Медведєв, 2002).

Для виправлення стану справ з управління ґрунтовими ресурсами України необхідно на законодавчому рівні вирішити проблему моніторингу ґрунтів. Державний контроль стану ґрунтів повинен здійснюватися уповноваженими органами виконавчої влади в рамках державного екологічного моніторингу та/або моніторингу земель відповідно до законодавства України. Державний моніторинг стану ґрунтів здійснюється за кошти державного бюджету.

Фізичні та юридичні особи, які здійснюють господарську та іншу діяльність, що може завдати негативного впливу на ґрунти, повинні забезпечувати здійснення виробничого моніторингу стану ґрунтів. Перелік видів господарської та іншої діяльності, при яких проводиться виробничий моніторинг стану ґрунтів, визначається Кабінетом Міністрів України.

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення передбачає проведення спостережень, збір, аналіз і опрацювання інформації щодо якісного стану ґрунтів (розвиток ерозії ґрунтів, зміни структури ґрунтового покриву, підкислення, засолення, осолонцювання, заболочення, зміна гумусового стану, водного і поживного режимів), забруднення ґрунтів важкими металами, радіонуклідами, залишками агрохімікатів та пестицидів, іншими токсичними речовинами:

здійснення комплексного аналізу агроекологічної ситуації на землях сільськогосподарського призначення, оцінки та прогнозу можливих змін стану родючості ґрунтів з урахуванням природних і антропогенних чинників, еколого-меліоративного стану зрошуваних й осушуваних земель;

розроблення і впровадження науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень щодо усунення та ліквідації наслідків негативних процесів і заходів з відтворення родючості ґрунтів;

створення та ведення інформаційних банків даних про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та інформаційно-аналітичної системи для розроблення заходів з відтворення родючості та охорони ґрунтів;

надання на договірній основі землевласникам, землекористувачам та суб'єктам земельно-оціночної діяльності інформації про сучасний стан ґрунтів та їхньої родючості.

Результати моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення використовуються у процесі регулювання правових основ земельних відносин, при проведенні економічної та грошової (нормативної та експертної) оцінки земель, визначенні розмірів плати за землю, плануванні заходів з відтворення родючості ґрунтів та підвищення урожайності сільськогосподарських культур, коригуванні агротехнологій, проведенні агроґрунтового районування (зонування) території, визначенні зон виробництва сільськогосподарської продукції для виготовлення продуктів для дитячого та дієтичного харчування, розробленні рекомендацій з раціонального та екологічно безпечного застосування пестицидів і агрохімікатів.

Для виправлення стану справ з управління ґрунтовими ресурсами України пропонується на базі існуючих центральних і регіональних підрозділів міністерств і відомств створити єдину ґрунтово-земельну службу з метою опрацювання і впровадження сталого й ефективного землекористування, вирішення завдань з охорони і використання ґрунтів і ґрунтового покриву.

Законодавчою базою правового забезпечення моніторингу ґрунтів в Україні має стати Закон України «Про ґрунти та їх родючість», який встановлює та визначає основні принципи державної політики, правові засади діяльності органів державної влади, юридичних і фізичних осіб з

метою раціонального та дбайливого використання ґрунтів, збереження їх стану, якості, родючості, захисту ґрунтів від негативних природних і антропогенних впливів.

УДК 631.851

КИСЛОТНІСТЬ ҐРУНТІВ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І.М. Гульванський¹, О.Ф. Гелевера², к.г.н.

¹Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: oblderzhrojdchist@ukr.net

²Кіровоградський державний педагогічний університет

імені Володимира Винниченка

E-mail: olga_gelevera@mail.ru

Вступ. Кислотність ґрунтів впливає на доступність та засвоєння рослинами поживних речовин, мінералізацію органічних речовин, життєдіяльність мікроорганізмів, коагуляцію і пептизацію колоїдів та інші фізико-хімічні процеси. Кислотно-основна рівновага ґрунтів порушується під впливом добрив, меліорантів, кислотних опадів, структури сівозмін, розвитку елементарних ґрунтових процесів тощо. Проблема оптимізації кислотно-основної функції ґрунтів за допомогою хімічних меліорацій привертала увагу дослідників, зокрема Гедройця К.К., Кірсанова А.Г., Топольного Ф.П.

Результати досліджень. До опідзолених ґрунтів у Кіровоградській області належать 64 тис. га сільськогосподарських угідь, яким властива кисла реакція ґрунтового розчину, що складає близько 3,5 відсотка орних земель. Їх природна, і особливо, ефективна родючість нижча, ніж ґрунтів з нейтральною, або близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину. Решта за своєю природою не є опідзоленим. Починаючи з кінця 70-х років минулого століття внаслідок інтенсивної хімізації, коли фізіологічно-кислі мінеральні добрива застосовувалися переважно у незбалансованих за потребою нормах, значна кількість чорноземних ґрунтів перейшла у розряд кислих. У західній частині Кіровоградської області реакція ґрунтового розчину є переважно нейтральною, а на решті території близькою до нейтральної (рис. 1).

До 1986–1990 років рН в ґрунтах степових районів не визначалось, так як за матеріалами ґрунтового обстеження 1959–1961 років вони вважалися нейтральними. Лише коли в польових дослідях з добривами було виявлено підкислення ґрунтового розчину, визначення рН стало обов'язковим для всіх районів. У цей період внесення добрив, особливо азотних, досягло максимуму, до того ж воно було в більшості випадків незбалансованим. Тому з кінця 70-х років внаслідок випадання кислотних дощів, застосування фізіологічно кислих добрив у незбалансованих за потребою нормах та відчуження кальцію з врожаями сільськогосподарських культур процес підкислення ґрунтів

посилилися і їх площа (з рН менше 6,0) збільшилась в 80-х роках майже у 10 разів.

З 2001 року площі кислих ґрунтів в області почали знову зростати. Це

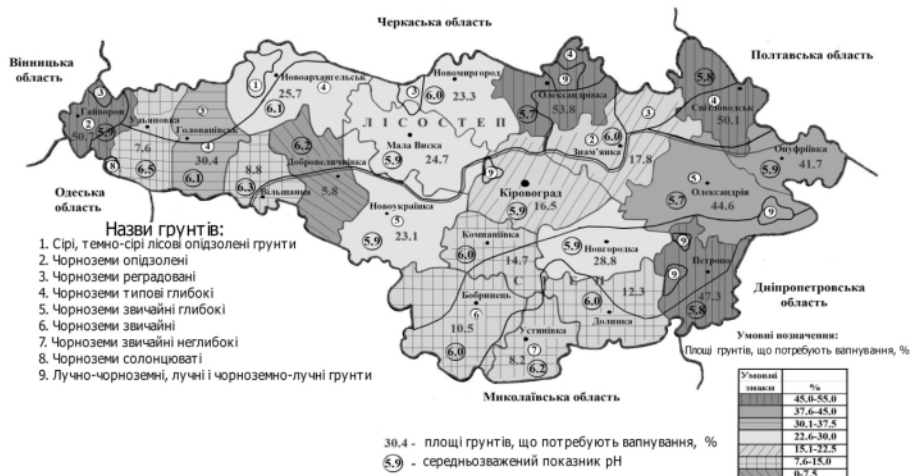


Рисунок 1 – Кислотність ґрунтів Кіровоградської області.

зумовлене застосуванням у цей період переважно азотних добрив, норми яких на фоні поширення мінімалізації обробітку ґрунту і використання важкої ґрунтообробної та збиральної техніки постійно зростали. Водночас у ряді районів спостерігалася дещо інша динаміка – тут після зменшення кількості площ кислих ґрунтів у середині 90-х років, навпаки, спочатку відбулося їх зростання, а потім з 2001 року, зменшення. Певною причиною цього могло бути те, що орні землі в середині 90-х років оброблялись поверхнево і в асортименті добрив були лише азотні. Скорочення обсягів застосування добрив до мінімуму на фоні поширення в цих районах відвального обробітку зумовило деяке зменшення кількості площ кислих ґрунтів (рис. 2).

Територія Кіровоградської області вкрита, в основному, ґрунтами чорноземного типу, яким властива буферність і нейтральна або близька до неї реакція ґрунтового розчину. Незважаючи на це, в області налічується 496,8 тис. га, або 30 % від площі ріллі кислих ґрунтів, що потребують вапнування. Враховуючи обмежену кількість ґрунтів опідзоленого ряду, можна констатувати, що в розряд кислих перейшла значна площа чорноземів типових та звичайних.

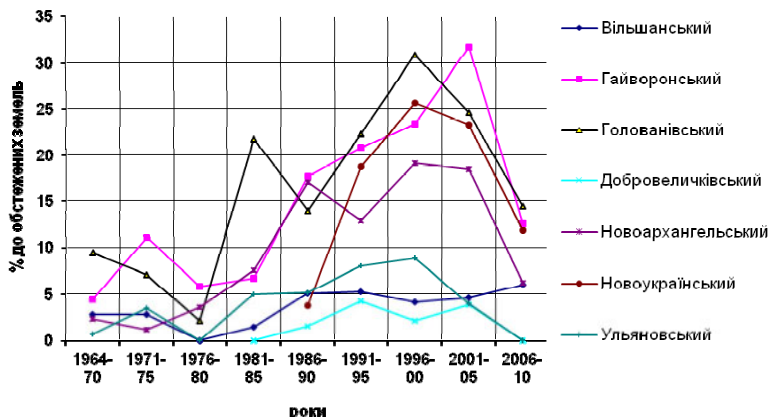


Рисунок 2 – Динаміка площ кислих ґрунтів у обстежених районах Кіровоградської області (% до обстеженої площі).

Найбільш підкисленими (рН сольове 5,7–5,9, гідролітична кислотність 2,6–2,92 мг-екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами 90–92 %) виявились ґрунти східних районів області (Світловодський, Онуфріївський, Олександрійський, Олександрівський та Петрівський), де 42–54 % ріллі потребують хімічної меліорації. З просуванням на захід питома вага кислих ґрунтів поступово зменшується з 15–29 % у Знамянському, Компаніївському, Новгородківському районах до 10–25 % по осі Новомиргородський–Маловисківський–Новоукраїнський–Бобринецький райони, в яких помітно поліпшуються й агрохімічні показники орного шару ґрунту: рН 5,9–6,3, гідролітична кислотність 1,93–2,6 мг-екв. на 100 г ґрунту і ступінь насичення основами 93–95 %.

Ґрунти зі слабокислою та середньокислою реакцією ґрунтового розчину займають в обстежених районах від 5,8 % у Добровеличківському районі до 50,7 % у Гайворонському. Слід зазначити, що ґрунтове вкриття Гайворонського району переважно представлене чорноземами реградованими і опідзоленими середнього механічного складу, а тому і відсоток кислих ґрунтів у ньому більший.

Аналіз результатів агрохімічної паспортизації свідчить про поступове зростання площ кислих ґрунтів у 1996–2005 роках за рахунок близької до нейтральної та нейтральної реакції ґрунтового розчину. Якщо у 1994–1998 роках середньокислих ґрунтів налічувалося 0,6 %, то у 1999–2003 роках – 0,8 %, слабокислих відповідно 16,2 та 19,8 %. Крім того в ряді районів останніми роками виявлені ґрунти з рН від 7,1 до 7,5. Однак аналіз водної витяжки засвідчив, що слаболужна реакція таких ґрунтів зумовлена перш за все карбонатами кальцію і лише частково натрію. Сума токсичних солей у них не перевищувала порогу токсичності. У цілому простежити динаміку зміни реакції ґрунтового розчину з початку проведення агрохімічного обстеження

неможливо через те, що у третьому турі (1976–1980 роки) не у всіх районах області визначалося рН.

Скорочення обсягів застосування добрив до мізерної кількості та поліпшення екоситуації в 90-х роках минулого століття сприяло поліпшенню фізико-хімічних властивостей ґрунтів, у результаті чого площі кислих ґрунтів зменшились більш ніж удвічі й на 2005 рік кислих ґрунтів налічувалось 290,9 тис. га, що становило 20,3 % обстежених угідь.

У 2001–2005 роках ґрунти зі слабокислою та середньокислою реакцією ґрунтового розчину займали в обстежених районах від 3,8 % у Добровеличківському районі до 31,7 % у Гайворонському (рис. 1). У цілому за обстеженнями Кіровоградського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції у 2006–2010 роках виявлено 105,6 тис. га земель з кислою реакцією ґрунтового розчину, що складає 8,2 % обстежених угідь. Порівняно з попереднім туром обстежень (2001–2005 роках) їх кількість зменшилася на 185 тис. га, або на 12,1 %. Майже зникли такі ґрунти, або їх залишилася мізерна кількість у Добровеличківському, Ульяновському, Устинівському, Долинському, Знам'янському, Новгородківському і Новомиргородському районах.

Зовсім не виявлено ґрунтів із середньою та сильнокислою реакцією, площі яких у 2001–2005 роки сягали 9,3 тис. га, або 0,7 % обстежених угідь. Поліпшення стану з кислотністю ґрунтів, на нашу думку, пов'язане зі збалансованим удобренням комплексними препаратами, що містять макро- і мікроелементи живлення, заробкою у ґрунт побічної продукції та різким зменшенням кількості опадів з рН сол. нижче 5,5. Крім того розширення площ посівів ріпаку також сприяло зниженню кислотності ґрунтів, адже він завдяки потужній стрижневій кореневій системі здатний розчиняти важкодоступні форми кальційумісних сполук і як насосом витягувати їх до поверхні ґрунту. І хоча на формування його 1 тонни використовується до 90 кг кальцію, з врожаєм насіння відчужується лише до 25 кг, а решта залишається на полі, поповнюючи запаси кальцію у верхньому шарі ґрунту.

Висновок. На території Кіровоградської області відбувалось збільшення площ кислих ґрунтів до 2001–2005 років в основному внаслідок незбалансованого внесення фізіологічно кислих мінеральних добрив та випадання кислотних опадів. На сьогодні площі кислих ґрунтів істотно скоротились (з 20,3 до 8,2 відсотка від площі обстежених ґрунтів). Поліпшення стану з кислотністю ґрунтів пов'язане зі збалансованим удобренням комплексними препаратами, що містять макро- і мікроелементи живлення, заробкою у ґрунт побічної продукції та зниженням кислотності опадів.

УДК 631.452

**ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗМІНУ
ПОКАЗНИКА $pH_{\text{сол}}$ ЯСНО-СІРОГО ЛІСОВОГО ОПІДЗОЛЕНОГО
ПОВЕРХНЕВО ОГЛЕСНОГО ЛЕГКОСУГЛИНКОВОГО ҐРУНТУ
НА МОНІТОРИНГОВИХ ДІЛЯНКАХ ЛЬВІВЩИНИ**

К.Я. Даньків

Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchist@mail.lviv.ua

У даний час, коли інтенсивно ведеться сільськогосподарське виробництво важливо знати напрям змін показників родючості ґрунтів, які перебувають у природному стані, та ті, що зазнали антропогенного впливу. Порівняльна характеристика якісних показників ґрунтів з різним способом використання дає можливість виявити вплив агронавантажень на їх родючість.

Тихоненко Д.Г. стверджує, що при постійній виробничій дії людини (сівозмін, добрива, меліоранти, осушення тощо) відбуваються поступові, повільні зміни природних ґрунтових режимів, процесів. Для природних ґрунтів характерні стабільні незворотні процеси ґрунтоутворення, а для аерогенних – тільки за умови постійної антропогенної дії.

Ясно-сірі лісові опідзолені поверхнево оглєсні легкосуглинкові ґрунти за своєю природою характеризуються невисокими показниками родючості, в основному це кислі ґрунти з низьким вмістом гумусу, азоту, фосфору та калію, які потребують вапнування, внесення органічних та мінеральних добрив. Ясно-сірі ґрунти інтенсивно використовуються у сільськогосподарському виробництві, в структурі ґрунтового покриву орних земель області їх площа становить 12 %. З метою своєчасного виявлення змін на цих ґрунтах, оцінки і попередження розвитку негативних процесів було закладено 3 моніторингові ділянки (далі МД), а саме № 4–5 – землі, на яких ведеться сільськогосподарське виробництво, і № 38 – землі, що розташовані на території лісового господарства.

Важливим показником родючості ґрунту є кислотність (pH сольове), яка під дією антропогенного навантаження (вапнування, внесення мінеральних та органічних добрив) змінюється в сторону зниження та підвищення. Отримані трьохрічні дані свідчать про незначні зміни величини $pH_{\text{сол}}$ на МД різного способу використання (рис. 1).

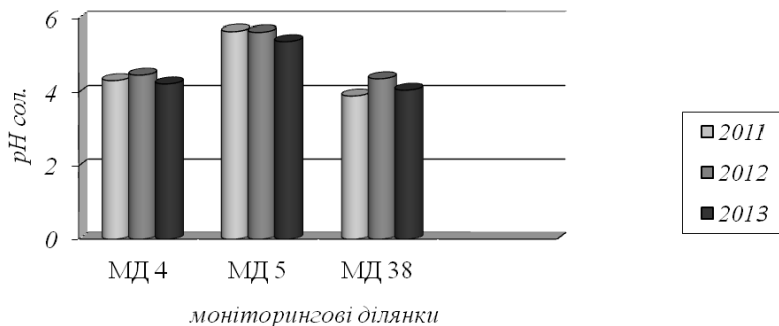


Рисунок 1 – Зміна реакції ґрунтового розчину на моніторингових ділянках залежно від способу їх використання.

МД № 38, що розташована на території лісового господарства, де ґрунт знаходиться в не порушеному стані, характеризується незначними змінами величини рН сол. від дуже сильнокислої (рН сол. 3,90 у 2011 році) до сильнокислої (рН сол. 4,06–4,37 у 2012–2013 роках).

Ділянки № 4–5 характеризуються дещо вищим ступенем кислотності. Реакція ґрунтового розчину на МД № 4 у 2011–2013 роках перебувала в межах від сильнокислої (рН сол. 4,32) до середньокислої (рН сол. 4,81), а на МД № 5 – рН сол. 5,38 – 5,65 (слабокислі – близькі до нейтральних).

Оскільки на цих ділянках ведеться сільськогосподарське виробництво, вносяться стартові дози мінеральних добрив, проводиться вапнування, показник рН змінюється залежно від системи удобрення і вирощуваної культури.

УДК 631.4:631.5

МОНИТОРИНГ ПОЧВ АГРОЭКОСИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Е.С. Демьянюк, к.с.-х.н.

Институт агроэкологии и природопользования НААН Украины

E-mail: demolena@ukr.net

Глобальные изменения, происходящие в природе, еще раз доказывают, что человек и его деятельность становятся важным и определяющим фактором влияния на все компоненты экосистемы. С усилением хозяйственной деятельности обострились негативные явления, приводящие к истощению природных ресурсов и загрязнению окружающей среды. В условиях интенсивной антропогенной нагрузки одной из важнейших задач экологических исследований является оценка состояния почвенного покрова.

Нежелательное антропогенное влияние проявляется в агроэкосистемах, где научно необоснованное применение агротехнологий приводит к уменьшению биоразнообразия, развитию деградационных процессов, разбалансированию и потери устойчивости экосистемы в целом. Поэтому на современном этапе экологический императив требует поиска новых подходов к оценке состояния и динамики развития почвенной среды с обязательным использованием биологических показателей.

К сожалению, в Украине до сих пор не разработана единая общепризнанная система биомониторинга почв агроэкосистем и биологических показателей для экологической оценки агротехнологий. Ведущие ученые (С. Виноградский, Е. Мишустин, Д. Звягинцев, В. Патыка, Г. Иутинская, Е. Шерстобоева, В. Волкогон, В. Стефурак и др.) в своих научных работах обращают внимание, что биодиагностика и биомониторинг почв позволяют оценить их плодородие и выявить негативные последствия антропогенного воздействия на ранних стадиях.

Академик В. Вернадский писал: «...все процессы в почве связаны с участием живого вещества или продуктов его изменения. В широком понимании слова все эти явления можно считать биохимическими». Методы почвенной микробиологии, биохимии и зоологии применяются для характеристики биологического состояния почв и его изменений под действием различных антропогенных факторов. Эти методы широко используются специалистами в области экологии, почвоведения, охраны окружающей среды и пр. В то же время, в почвенной биологии и биохимии несмотря на длительные поиски до сих пор не найдено какого-либо единого универсального показателя, исследуя который можно было бы делать вывод о биологическом состоянии почвы в целом. Сложность в использовании большинства биологических показателей связана с их значительной пространственной и временной изменчивостью.

В качестве показателей биологической активности почв используются: численность и биомасса различных групп почвенной биоты, их продуктивность, ферментативная активность почв, активность основных процессов, связанных с круговоротом элементов, некоторые энергетические данные, количество и скорость накопления некоторых продуктов жизнедеятельности почвенных организмов.

При многолетнем изучении биологической активности различных типов почв Украины нами было выявлено четкую дифференциацию содержания общей биомассы и численности эколого-трофических групп микроорганизмов, активности протекания различных биологических процессов в зависимости от почвенно-климатических условий и применяемых агротехнологий. Не зависимо от агроклиматической зоны, типа почвы, использование почв в сельскохозяйственном производстве способствовало снижению в 1,5–2 раза видового разнообразия микроорганизмов, перераспределению функциональных групп микроорганизмов в структуре микробного ценоза (табл. 1).

Таблица 1 – Микробиологические показатели почвы

Тип почвы	Варианты опытов (система удобрений)				
	контроль (без удобрений)	минеральная	органическая	органо-минеральная	целина
<i>коэффициент минерализации-иммобилизации</i>					
Чернозем обычный	1,4	1,6	1,1	1,3	1,2
Темно-серый оподзоленный	1,5	2,2	н/о	1,3	1,2
Дерново-подзолистый	1,4	1,8	0,9	1,2	1,1
<i>коэффициент олиготрофности</i>					
Чернозем обычный	1,6	1,1	0,8	0,7	1,5
Темно-серый оподзоленный	1,3	1,0	н/о	0,9	1,4
Дерново-подзолистый	1,5	1,2	1,0	0,9	1,2
<i>коэффициент педотрофности</i>					
Чернозем обычный	1,5	1,8	0,9	1,6	2,4
Темно-серый оподзоленный	1,5	1,7	н/о	1,2	2,0
Дерново-подзолистый	1,6	1,6	1,0	1,4	2,2
<i>коэффициент гумусонакопления, %</i>					
Чернозем обычный	68	72	105	118	124
Темно-серый оподзоленный	71	69	н/о	99	104
Дерново-подзолистый	58	63	84	96	92

Длительная эксплуатация почв в агроэкосистемах существенно влияла на состояние, структуру и активность функционирования комплекса почвенных микроорганизмов, а это, в конечном итоге, определяло и накопление микробной биомассы (рис. 1). Независимо от агроклиматической зоны, типа почвы, примененных агромероприятий количество микробной биомассы в агроценозе было ниже, чем в естественном биоценозе в среднем на 30–50 %. Например, на темно-каштановой почве в производственном посеве ячменя биомасса микроорганизмов снижалась на 46,4 % в сравнении с целинным аналогом. В буферной зоне, которая на протяжении 10 лет не использовалась в агропроизводстве, отмечено повышение содержимого микробной биомассы до 240 мкг С/г почвы. Но следует отметить, что в почвах разных типов степень и глубина проявления влияния агромероприятий не одинаковая.

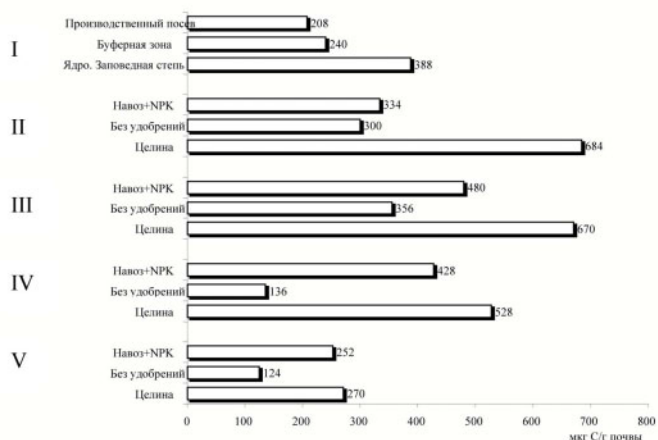


Рисунок 1 – Содержание биомассы микроорганизмов в почве природных экосистем и агроэкосистем Украины: I – темно-каштановая; II – чернозем глубокий среднегумусный; III – чернозем оподзоленный; IV – темно-серая оподзоленная; V – дерново-среднеподзолистая.

Применение органических и органо-минеральных удобрений способствовало активизации биохимических процессов почвы и по основным показателям биологической активности приближало почвы агроэкосистем к состоянию почв в естественных условиях (табл. 2).

Таблица 2 – Ферментативная активность почв агроэкосистем и природных экосистем

Тип почвы	Варианты опытов (система удобрений)				
	контроль (без удобрений)	минеральная	органическая	органо-минеральная	целина
Каталазная активность, см³ О₂/г почвы					
Чернозем обычный	8,9±0,1	7,2±0,1	8,8±0,2	8,5±0,1	10,2±0,3
Темно-серый оподзоленный	3,5±0,2	3,0±0,1	н/о	3,2±0,1	4,9±0,1
Дерново-подзолистый	1,4±0,2	0,8±0,1	1,2±0,1	1,1±0,1	1,5±0,1
Аскорбатоксидазная активность, мг ДГЭК/100 г почвы					
Чернозем обычный	154,0±5,6	104,7±3,9	191,0±2,5	187,5±3,8	163,2±5,3
Темно-серый оподзоленный	101,6±4,2	92,4±3,8	н/о	157,1±5,0	133,4±2,5
Дерново-подзолистый	55,4±4,2	46,2±2,5	161,7±4,1	140,9±3,9	129,4±4,2
Инвертазная активность, мг глюкозы/г почвы					
Чернозем обычный	18,7±0,6	14,3±0,6	26,3±1,2	22,7±0,6	30,0±1,0
Темно-серый оподзоленный	10,3±0,6	9,0±0,2	н/о	12,8±0,2	16,7±1,2
Дерново-подзолистый	3,8±0,6	3,3±0,6	6,7±0,6	9,0±0,3	8,7±0,6

Таким образом, результаты многолетнего изучения состояния почв агроэкосистем Украины с использованием широкого спектра микробиологических показателей, которые охватывают все иерархические уровни биологической системы почвы, позволили отобрать наиболее информативные показатели и рекомендовать их при проведении экологического мониторинга состояния почв агроэкосистем. Это содержание общей биомассы микроорганизмов, активность процесса респирации, активность ферментов гидролаз (уреаза, протеаза, фосфатаза, инвертаза) и оксидоредуктаз (полифенолоксидаза, пероксидаза, каталаза, аскорбатоксидаза), фитотоксичность, а также коэффициенты разнообразия, минерализации-иммобилизации, олиготрофности, педотрофности. Эти показатели наиболее объективно характеризуют состояние почвы и действие различных антропогенных факторов, тесно коррелируют с агрохимическими и физико-химическими показателями почвы.

УДК 631.438

**МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

РАДІОНУКЛІДАМИ ЦЕЗІЮ-137 І СТРОНЦІЮ-90

Г.М. Дзяба, Г.Є. Гамалевич

Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: terno_rod@ukr.net

Найнебезпечнішим з екологічної точки зору видом деградації є радіоактивне забруднення земель. Особлива актуальність цього процесу зумовлена наслідками Чорнобильської катастрофи.

Одним з важливих завдань радіологічного захисту населення є мінімізація дозових навантажень на організм людини. Вирішення цього завдання можливе за рахунок зниження надходження радіонуклідів з продуктами харчування, в результаті їх переходу з ґрунту в рослини, а далі в продукти харчування.

На сучасному етапі найбільшу біологічну небезпеку складають радіонукліди цезію-137 та стронцію-90. Це зумовлене не тільки великим періодом напіврозпаду (близько 30-ти років) але й високою енергією випромінювання та здатністю активно залучатися до біологічних ланцюгів кругообігів речовин.

На основі радіоекологічного моніторингу забруднених сільськогосподарських земель, результати якого дають можливість вивчити поведінку радіонуклідів у ґрунті та розробити заходи по мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи, проведено детальне дослідження забруднених сільськогосподарських угідь області.

Ґрунтові проби відбирали за допомогою радіологічного буру на глибині до 20 см з попереднім проведенням гамма-зйомки приладом СРП-68-01 згідно з методикою радіологічного обстеження земель.

Вимірювання вмісту радіонуклідів цезію-137 проводилось спектрометричним методом, а стронцію-90 радіохімічно за оксалатовим методом.

Територія Тернопільської області частково постраждала внаслідок Чорнобильської катастрофи. Всього з 1991 по 1993 рік обстежено 148,787 тис.га (табл. 1). Щільність забруднення ґрунту цезієм-137 більше 1 Кі/км² виявлено на площі 18,849 тис.га сільськогосподарських угідь. Щільність забруднення стронцієм-90 понад 0,02 Кі/км² виявлено на площі 126,948 тис.га. За рівнем забруднення ґрунтів радіонуклідами цезію-137, стронцію-90 вони відносяться до 4 зони (зони посиленого радіологічного контролю та добровільного відселення).

Таблиця 1 – Забруднення сільськогосподарських угідь цезієм-137 і стронцієм-90 в господарствах Тернопільської області (1991–1993 роки)

Район	Площа обстеження, га	Щільність забруднення, Кі/км ²							
		цезієм-137				стронцієм-90			
		до 1	1–5	5–15	>15	до 0,02	0,02–0,15	0,15–3,0	> 3,0
Борщівський	30,388	26,389	3,999	-	-	6,235	24,153	-	-
Бучацький	24,577	20,113	4,464	-	-	3,017	2,156	-	-
Заліщицький	38,115	33,903	4,212	-	-	5,705	30,348	-	-
Чортківський	55,707	49,533	6,174	-	-	0,482	50,887	-	-
Всього	148,787	129,938	18,849	-	-	19,777	126,948	-	-

З 2007 по 2009 рік лабораторією екобезпеки земель проведено уточнююче радіологічне обстеження ґрунтів в чотирьох районах області, а саме: в Борщівському 30,589 тис. га, Бучацькому 31,199 тис. га, Заліщицькому 24,517 тис. га та Чортківському 41,012 тис. га (табл. 2).

Таблиця 2 – Забруднення сільськогосподарських угідь цезієм-137 і стронцієм-90 в господарствах Тернопільської області (2007–2009 роки)

Район	Площа обстеження, тис. га	Щільність забруднення, Кі/км ²							
		цезієм-137				стронцієм-90			
		до 1	1-5	5-15	>15	до 0,02	0,02-0,15	0,15-3,0	>3,0
Борщівський	30,589	30,589	-	-	-	17,690	12,899	-	-
Бучацький	31,199	31,199	-	-	-	20,981	10,218	-	-
Заліщицький	24,517	24,517	-	-	-	14,857	9,660	-	-
Чортківський	41,012	40,320	0,692	-	-	26,500	14,512	-	-
Всього	127,317	126,625	0,692	-	-	80,028	47,289	-	-

Як показують результати досліджень, забруднену площу земель цезієм-137 від 1 до 5 Кі/км² виявлено тільки в одному Чортківському районі і становить 0,692 тис. га. Щільність забруднення на цих площах є в межах від 1,01 до 1,27 Кі/км².

Забруднення стронцієм-90 понад $0,02 \text{ Кі/км}^2$, яке відноситься до зони посиленого радіологічного контролю та добровільного відселення, спостерігається у досліджуваних районах і становить 47,289 тис. га.

У ході проведення уточнюючих обстежень земельних площ в південних районах області, в яких щільність забруднення цезієм-137 вище 1 Кі/км^2 , виявлено, що рівні забруднення зменшуються відповідно до закону радіоактивного розпаду і вміст його знизився на 30–40 %. Але на окремих полях цього зменшення не відбулося, що на нашу думку можна пояснити нерівномірністю площинного забруднення радіонуклідами, які були занесені повітряними масами. Переміщення ґрунтових мас в процесі їх сільськогосподарського використання призводить до постійного усереднення і вирівнювання щільності забруднення по всій площині забрудненої території.

За результатами досліджень 2007–2009 років за вмістом цезію-137 і стронцію-90 ці райони області можна віднести до умовно чистих.

Ґрунти Тернопілля незважаючи на часткове забруднення радіонуклідами придатні для вирощування всіх видів якісної сільськогосподарської продукції. У результаті застосування агротехнічних і агрохімічних заходів в досліджуваних районах коефіцієнти переходу радіонуклідів в системі ґрунт-рослина знизились в 15–20 разів. Таким чином, негативний вплив радіонуклідів на якісні показники продукції мінімалізується.

УДК 631.421:631.45

ДИНАМІКА ВМІСТУ ОБМІННОГО КАЛІЮ В ҐРУНТАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.І. Долженчук, к.с.-г.н., Г.Д. Крупко, Г.П. Долженчук

Рівненська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: rivne.DGO@i.ua

Вступ. Земельні ресурси – це основа розвитку суспільства, оскільки ґрунт є засобом виробництва, а його родючість – основним джерелом отримання продуктів харчування.

Оптимізація основних показників якісного стану ґрунту, які зумовлюють його продуктивність, на екологічно та економічно обґрунтованому рівні є одним з основних завдань землеробства. Під дією антропогенних факторів генетично сформовані властивості ґрунту зазнають значних змін. Ці зміни носять різновекторний характер залежно від інтенсивності впливу на ґрунт. Відстежити динаміку агрохімічних показників, напрями та темпи їх змін, встановити визначальні фактори впливу і визначити їх параметри дозволяють широкомасштабні обстеження ґрунтів, які проводить агрохімічна служба [1, 2].

Відповідно до проведених досліджень (агрохімічного обстеження ґрунтів) Рівненською філією ДУ «Держґрунтохорона» у період інтенсивного застосування добрив (1966–1990 роки), спостережено достовірне зростання в орних ґрунтах і зони Полісся і зони Лісостепу вмісту обмінного калію

відповідно на 33,9 і 26,3 мг/кг ґрунту. 1991–1995 роки прикметні певною стабілізацією показників родючості ґрунтів за рахунок забезпечення бездефіцитного балансу органічної речовини та макроелементів, що уможливило досягнення в зоні Полісся вмісту K_2O на рівні 90,9 мг/кг, а в зоні Лісостепу – K_2O – 123,9 мг/кг ґрунту [3].

Однак із середини 90-х років минулого століття, період реформування земельних відносин, встановлено зниження родючості ґрунтів внаслідок різкого зменшення обсягів внесення органічних та мінеральних добрив і вапнякових матеріалів [3, 4].

Матеріали і методика досліджень. Калійний стан орних земель Рівненської області визначали за результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення з 1996 по 2010 роки. При проведенні досліджень керувались Методикою ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України (Київ, 1994) та іншими. Обсяги застосування органічних і мінеральних добрив визначались за статистичною звітністю. Обмінний калій визначали за методом Кірсанова.

Результати досліджень. Калій – один із основних елементів живлення рослин, специфікою якого є багатогранна дія на рослинний організм і висока рухомість у рослинах. Рівень забезпеченості ним ґрунтів північних районів області, що входять у зону радіоактивного забруднення, має суттєве значення для процесів блокування надходження радіоцезію у рослини і продукцію сільськогосподарського виробництва [5]. Забезпеченість ґрунтів області калієм, а також їхня здатність постійно постачати його до рослин у необхідній кількості є важливою проблемою землеробства і зони Полісся, і зони Лісостепу.

У цілому середньозважений вміст рухомих сполук калію в ґрунтах області становить 72,3 мг/кг ґрунту, що відповідає низькому вмісту (табл. 1). При цьому 65,1 % ґрунтів області мають низький вміст рухомих сполук калію, 21,5 – середній, 13,4% – підвищений та високий.

Як видно з таблиці 1, найменше калію міститься в ґрунтах зони Полісся (на нижній межі низького вмісту), найбільше – у ґрунтах зони Лісостепу, що відповідає середньому вмісту.

Аналіз результатів VII–VIII турів агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення щодо забезпеченості ґрунтів обмінним калієм дає підстави стверджувати про наявність низхідної динаміки його вмісту.

У ході дослідження виявлено тенденцію до зменшення вмісту обмінного калію із середини 90-х років минулого століття.

Слід зазначити, що протягом цього періоду відбулися найсуттєвіші втрати калію в ґрунті: на кінець 2005 року у зоні Полісся зафіксовано зниження середньозваженого показника з 90,9 до 50,0 мг/кг, або на 40,9 мг/кг (45 %), а у зоні Лісостепу – з 123,9 до 79,3 мг/кг, або на 44,6 мг/кг (36 %).

Таблиця 1 – Динаміка забезпеченості орних земель обмінним калієм

Природно-кліматичні зони	Тури обстеження	Роки	Розподіл ґрунтів за групами забезпеченості, %					Середньо-зважений вміст, мг/кг
			дуже низька	низька	середня	підвищена	висока	
Лісостеп	VII	1996–2000	9,6	41,7	30,1	14,5	4,1	86,6
	VIII	2001–2005	9,9	47,7	30,9	9,6	1,9	79,3
	IX	2006–2010	11,0	38,4	30,5	13,9	6,2	89,4
Полісся	VII	1996–2000	35,3	52,3	9,8	2,0	0,6	52,4
	VIII	2001–2005	44,3	42,7	9,2	2,7	1,1	50,0
	IX	2006–2010	55,9	34,9	6,7	1,8	0,7	44,3
У середньому по області	VII	1996–2000	19,1	45,3	22,6	9,9	3,1	74,8
	VIII	2001–2005	23,2	45,8	22,5	6,9	1,6	67,9
	IX	2006–2010	28,0	37,1	21,5	9,3	4,1	72,3

За результатами VII–IX турів агрохімічного обстеження ґрунтів зони Полісся щодо забезпеченості ґрунтів обмінним калієм, встановлено низхідну динаміку його вмісту, зокрема, зниження середньозваженого показника від 52,4 до 44,3 мг/кг ґрунту, або на 8,1 мг/кг (15,5 %). Під час VII туру зафіксовано його коливання у районах від 48,1 до 64,7 мг/кг ґрунту з відхиленням 34,5 %, а в IX турі – коливання в межах 36,7–58,8 мг/кг ґрунту з відхиленням 60,2 %.

Зміни вмісту у ґрунті K_2O детермінували перерозподіл площ за рівнем забезпеченості: у зоні Полісся протягом VII–IX турів відмічено зростання частки ґрунтів (% від обстеженої) з дуже низьким вмістом (< 40 мг/кг) площ ґрунтів від 35,3 до 55,9 %, та зниження із низьким рівнем забезпеченості калієм (40–80 мг/кг) – від 52,3 до 34,9 %, та середнім (80–120 мг/кг) від 9,2 до 6,7 %.

Унаслідок зниження обсягів внесення органічних та мінеральних добрив відповідно до 2,1 т/га та до 2,0 кг/га (табл. 2) відбулося зменшення тих запасів калію в ґрунті, які було сформовано за період інтенсивної хімізації.

Таблиця 2 – Динаміка внесення добрив на 1 га ріллі

Природно-кліматичні зони	Роки	Органічні добрива, т/га	Калійні добрива, кг/га д. р.	Надходження K_2O на 1 га ріллі, кг
Полісся	1996–2000	4,1	3,9	28,5
	2001–2005	2,5	2,0	17,0
	2006–2010	2,1	3,1	15,8
Лісостеп	1996–2000	3,7	7,3	29,5
	2001–2005	1,9	11,1	22,5
	2006–2010	1,3	32,1	39,9
У середньому по області	1996–2000	3,9	6,1	29,5
	2001–2005	2,2	8,0	21,2
	2006–2010	1,4	25,8	34,0

У зоні Лісостепу під час VII туру обстеження встановлено середньозважений вміст K_2O на рівні 86,6 мг/кг ґрунту. У ході обстеження відмічено коливання показників між районами у межах 60,8–103,9 мг/кг з відхиленням 70,8 % та відзначено зниження до VIII туру середньозваженого показника, який становив 79,3 мг/кг ґрунту, або на 7,3 мг/кг ґрунту.

Колівання показників у восьмому турі між районами становить у межах 54,7–95,5 мг/кг із відхиленням 74 %. Також установлено збільшення протягом VII–VIII турів частки ґрунтів (% від обстеженої) з дуже низьким вмістом обмінного калію від 9,6 до 9,9%, низьким – від 41,7 до 47,7 %, середнім – від 30,1 до 30,9 % та зменшенням з підвищенням – від 14,5 до 9,6 та високим – від 4,1 до 1,9 %.

За IX тур обстеження ґрунтів зони Лісостепу зафіксовано стабілізацію середньозваженого показника вмісту K_2O на рівні 89,4 мг/кг ґрунту. Протягом цього періоду визначено коливання показника у межах 66,7–104,7 мг/кг з відхиленням 57 %.

Вивчення динаміки середньозваженого показника вмісту обмінного калію в ґрунтах області протягом 1996–2010 років показало, що він тісно пов'язаний з дозами внесення добрив. До 2005 року дози внесення калійних добрив і гною не забезпечували стабілізації вмісту калію. Зростання обсягів внесення калійних добрив значною мірою детермінувало зростання середньозваженого показника вмісту K_2O в ґрунтах лісостепової зони. Так, за 2006–2010 роки надходження калію у ґрунт збільшено у 1,8 раза, тобто склало 39,9 кг/га. Протягом 2006–2010 років внесення калійних добрив становило 32,1 кг/га проти 11,1 кг/га у 2001–2005 роках. Особливо низьким був рівень застосування калійних добрив у 1996–2000 роках і становив 7,3 кг/га. Внесення органічних добрив у 1996–2010 роках теж було катастрофічно низьким і складало лише 3,7, 1,9 та 1,3 т/га відповідно.

Висновок. У ході досліджень динаміки зміни обмінного калію встановлено, що забезпеченість ґрунтів калієм зростає з півночі на південь області. Динаміка показників вмісту обмінного калію у ґрунтах обох зон корелює зі змінами обсягів внесення добрив.

Тенденцію до зниження вмісту обмінного калію у ґрунтах зони Полісся, відмічено у 90-х роках ХХ ст., яка спостерігається останніми роками. Загалом виявлено під час ІХ туру обстеження зниження середньозваженого показника вмісту обмінного калію у ґрунтах зони Полісся на 15,5 % проти рівня у VII турі, а в зоні Лісостепу простежено зниження на 8,4 % у VIII проти досягнутого у VII турі рівня та зростання на 12,7 % у IX проти досягнутого у VIII турі рівня.

Література

1. Прокошев В.В. Освещение проблемы калия в журнале «Агрохимия» / В.В. Прокошев // Агрохимия. – 2004. – № 1. – С. 18–24.
2. Шафран С.А. Динамика применения удобрений и плодородие почв / С.А. Шафран // Агрохимия. – 2004. – № 1. – С. 9–17.
3. Долженчук В.І. Динаміка показників агрохімічного стану ґрунтового покриву Рівненської області / В.І. Долженчук, Г.Д. Крупко // Ґрунт – основа життя: Зб. наук. пр. – Київ, 2010. – С. 66–68.
4. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» / Редкол.: С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко та ін. – К., 2010. – 111 с.
5. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999–2002 рр. : Метод. реком. / МінАПК України. – К., 1998. – 124 с.

УДК 631.452

КОНЦЕПЦІЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

М.І. Зінчук, к.с.г.н., Л.Г. Аджиєва, Н.В. Бойко

Волинська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: ntcgrunt@ukr.net

При вдосконаленні агроекологічного моніторингу пропонується сформувані цілісну систему з врахуванням рівнів систематизації за схемою: «елементарна ділянка – поле – технологія».

Основним завданням концепції було визначено оптимізацію і універсалізацію стаціонарних досліджень як базового компоненту моніторингу, розробка нових методів і засобів управління просторовою неоднорідністю ґрунтотворних процесів, вмісту та кількості компонентів, встановлення основних алгоритмів прогнозування і управління природними процесами, застосування ГІС-технологій при проведенні досліджень та у подальшому використанні в народному господарстві, в тому числі стосовно розвитку точного землеробства.

Ця концепція базується на методиці, що розроблена академіком УААН проф. Медведєвим В.В., відноситься до нового геостатичного напрямку у ґрунтознавстві, знаходить застосування у ґрунтовій картографії, моніторингу, точному і адаптованому землеробстві. Геостатистика здатна удосконалити сучасну практику землеробських і ґрунтоохоронних технологій за рахунок

їхнього диференціювання відповідно до просторової строкатості властивостей ґрунтів. Сучасні уявлення про ґрунти базуються головним чином на профільному дослідженні, тобто на детальному вивченні їхньої неоднорідності у вертикальному напрямку. Стосовно горизонтальної складової неоднорідності повнота вивчення ґрунтів явно недостатня через відсутність карт окремих властивостей ґрунтів. Тому технології використання і охорони ґрунтів є занадто універсальними і недостатньо враховують просторові особливості ґрунтового покриву.

Геостатистика дозволяє визначити реальну строкатість агрономічно важливих властивостей ґрунтів, на основі яких здійснюють основні агротехнічні, меліоративні і ґрунтоохоронні заходи (внесення органічних і мінеральних добрив, глибокий чи мілкий, інтенсивний чи мінімальний обробіток). За допомогою геостатистичних методів встановлюють контури однотипових просторових структур щодо ущільнення, забруднення, засолення тощо і відповідно ареали подібних коригувальних дій. Пріоритет має вивчення фізичних і деяких хімічних властивостей ґрунтів, що створює сприятливі передумови для диференціювання агротехнічних і меліоративних заходів.

Ця методика за відповідною програмою випробувана на сільськогосподарських угіддях зі значною неоднорідністю ґрунтового покриву (с. Романів Луцького району, смт Колки Маневицького району, с. Тростянка Рожищенського району та с. Боратин Луцького району Волинської області).

Програма спрямована на:

вивчення закономірностей, типів і параметрів просторових неоднорідностей властивостей ґрунтів;

диференціювання способів обробітку і охорони ґрунтів;

диференціювання способів і доз внесення добрив і хімічних меліорантів.

Впровадження концепції згідно з розробленими та апробованими регіональними програмами дозволить у майбутньому поєднати мікро- та макрорівні моніторингу ґрунтів та ефективно управляти ґрунтовими ресурсами.

Кожна регіональна програма агроекологічного моніторингу складатиметься з трьох етапів.

Підготовчий етап. Обирається типове за розмірами і ґрунтовим покривом орне поле. Якщо поле велике (більше 100 га в умовах Полісся і більше 200 га – в Лісостепу і Степу), або має ухил, то для досліджень використовується тільки його частина, яка повинна охоплювати якомога більше елементів рельєфу і видів ґрунтів. Це може бути здійснено за умови, що довжина досліджуваної ділянки буде значно перебільшувати її ширину і розташовуватися вздовж схилу.

Якщо поле менше названого розміру, то воно повністю охоплюється дослідженнями. У такому разі на ньому рівномірно розміщується 30–40 ділянок розміром 5х5 м. Складають план поля, на нього наносять ділянки і нумерують їх.

З метою ефективного ведення науково-дослідних робіт і опрацювання після їхнього завершення раціональних пропозицій доцільно на підготовчому етапі зібрати наявну у регіоні друковану чи фондову літературу щодо:

грунтового покриву, його структури, динаміки, стану (у тому числі з еродованості, забруднення, переущільнення тощо);

земельного реформування (інвентаризації, кадастру, форм господарювання, бонітування, оподаткування, грошової оцінки тощо);

технологій вирощування культур (рекомендованих сівозмін, способів обробітку, удобрення тощо).

Ці матеріали можуть бути корисними як на етапі обґрунтування перспективного підходу до вивчення ґрунтового покриву, так і на етапі формулювання більш диференційованого і ощадливого напрямку його подальшого використання, що й стане реальним внеском у концепцію сталого і ефективного землекористування у регіоні, яка й повинна стати стратегією розвитку у найближчі роки й на перспективу.

Польовий етап. Для реалізації у польових умовах першого з означених завдань проводяться повнопрофільні дослідження (включаючи всі ґрунтові генетичні горизонти і верхній шар ґрунтоутворюючої породи). Для реалізації наступних завдань, дослідження обмежуються орним і підорним шарами (не глибше 50 см).

Незалежно від спрямування на досліджуваному полі або його частині рівномірно розміщують 30–40 ділянок, які обрані на підготовчому етапі.

У польових умовах виконуються такі дослідження:

щільність будови (метод різального кільця, об'єм кільця 100 см³, повторність 4-кратна, глибина вимірювань – 0–5; 15–20; 40–45 см);

вологість ґрунту у тих самих шарах для обрахування щільності будови;

твердість (метод Ревякіна, повторність – 3–4-кратна, глибина вимірювань – 0–40 (50) см);

морфологічний опис профілю – до 1 м (у прикопках, або ударним буром з діаметром не менше 10 см);

визначення проектного покриття рослинністю (у %, разом із зарисовкою, або фото);

відбирання ґрунтових зразків з глибини 0–5; 15–20; 40–45 см, далі – за генетичними горизонтами (із середини) – всього 5–6 зразків вагою до 1 кг кожний;

облік врожаю – з кожної ділянки перед комбайновим збиранням відбираються рослини з ділянки 1х1 м. Зважується надземна маса і окремо після обмолоту зерно. Далі маса і зерно використовується для визначення хімічного складу;

інші особливості ділянок (рівчаки, відклади, кірка, тріщини, камені, кольорові особливості за рахунок карбонатів, заліза, оглеєння тощо) оцінюються у % до загальної площі ділянки – 25 м²).

Більшість робіт у полі проводиться протягом червня-липня у стані рівноважної щільності будови ґрунту (не раніше ніж через 2 місяці після

останнього обробітку ґрунту). Польові роботи виконуються таким чином, щоб мінімізувати зайві проходи. Пошук ділянок на полі, які були раніше нанесено на план, здійснюється шляхом звичайного вимірювання та GPS. На краю поля фіксуються тільки повздовжні маршрути, додержуючись яких можна підтримувати більш-менш точний вихід на певну ділянку. Безпосередньо на ділянці роботи проводяться не більше 2-х разів: перший – для проведення вимірювань і відбирання ґрунтових зразків, другий – для відбирання рослинних зразків. Останні відбираються поруч з прикопками, відступивши від них 2–3 м.

Камеральний етап поділяється відповідно на аналітичні роботи та обробку отриманих даних.

Аналітичні роботи. Відібрані у полі ґрунтові зразки (приблизно 200–250 шт.) розминаються руками і висушуються на повітрі у тіні. У зразках виконують такі аналізи:

- гранулометричний склад (за Качинським) в усіх зразках;
- вміст загального гумусу (за Тюриним) в усіх зразках;
- вміст азоту, що легко гідролізується, (за К'ельдалем) в орному і підорному шарах;
- вміст рухомого фосфору і калію (за Мачигінім у модифікації ЦІНАО), у тих самих шарах;
- pH сольове і водне (за ЦІНАО), так само;
- склад і ємність увібраних катіонів (за стандартною методикою) в усіх зразках.

Обробка даних. Передбачається розрахувати чи побудувати:

- варіаційно-статистичні елементи (середнє арифметичне, його помилку, точність вимірювання параметрів, коефіцієнт варіації);
- специфічні параметри (дисперсії, варіограми, крайгінг-оцінки тощо), що будуть використані для виявлення типів параметрів просторової структури;
- кореляційні коефіцієнти і параметри регресійних рівнянь;
- педотрансферні моделі (лінійні і нелінійні);
- карта властивостей ґрунтів поля з робочими ділянками;
- економічні прогностичні моделі для оцінки ефективності від впровадження точних землеробських технологій.

Висновок. Проведені базові дослідження дають підстави стверджувати, що застосування методики геостатичної оцінки неоднорідності ґрунтів дозволяє створити універсальну багатofакторну систему моніторингу та прогнозу агроєкологічного стану ґрунтового покриву України, а також застосувати її для управління родючості ґрунтів та оптимізації технологій у рослинництві.

УДК 631.412

РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ҐРУНТІВ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У МЕРЕЖІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА МОНІТОРИНГОВИХ ДІЛЯНКАХ

А.М. Колодій, К.Я. Даньків

Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchist@mail.lviv.ua

Актуальність здійснення досліджень у мережі спостережень на моніторингових ділянках обґрунтовано низкою нормативно-правових актів, згідно з якими ці дослідження є невід’ємною складовою системи моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та державної системи моніторингу довкілля. Моніторинг ґрунтів і рослин у мережі спостережень на моніторингових ділянках включає відбір ґрунтових та рослинних зразків, з метою визначення якісних показників ґрунтів та рослин, забруднення їх радіонуклідами, токсичними елементами. Інформація, одержана внаслідок проведення досліджень, дає змогу оцінити не тільки якісний склад ґрунтового та рослинного покриву, але і виявити причини деградації ґрунтів та зміни, пов’язані з антропогенною діяльністю.

За дворічними результатами досліджень сформовано базу даних агроекологічного стану ґрунтів моніторингових ділянок.

Мережу спостережень на моніторингових ділянках створено відповідно до Методичних вказівок щодо проведення моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення у мережі спостережень на моніторингових ділянках, яка розроблена співробітниками Державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів «Центрдержродючість», центрів «Облдержродючість» та «Кримдержродючість».

Основні критерії, за якими формувалася мережа спостережень на моніторингових ділянках:

1. Ґрунтово-кліматичне зонування території області.
2. Строкатість ґрунтового покриву.
3. Спосіб використання земель сільськогосподарського призначення (рілля, сінокоси, пасовища, багаторічні насадження).
4. Інтенсивність використання та ступінь агрохімічного навантаження ґрунтів (землі господарств з високим рівнем сільськогосподарського використання, науково-дослідних установ та особистих підсобних господарств).
5. Території поблизу потенційних джерел забруднення.
6. Еталонні природні об’єкти (ліс).

Таким чином, створена мережа спостережень нараховує 37 (тридцять сім) моніторингових ділянок та охоплює 4 (чотири) ґрунтово-кліматичні зони, 12 (дванадцять) територіально-адміністративних районів, 20 (двадцять) місцевих рад.

Найпоширенішими типами ґрунтів на території Львівщини є дерново-підзолисті, темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені, ясно-сірі та сірі опідзолені, чорноземи карбонатні та дерново-карбонатні, дернові, чорноземи типові, бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні.

Створено 5 (п'ять) моніторингових ділянок (№ 28–32) навколо потенційних джерел забруднення. Дослідження проводяться поблизу Миколаївського цементного заводу та шахти № 7 в селі Сілець Сокальського району.

Кожній моніторинговій ділянці присвоєно індивідуальний номер, визначено географічні координати та розміри.

Мережу спостережень на моніторингових ділянках відображено на карті автошляхів та ґрунтовій карті області.

Результати проведених у 2011–2012 роках досліджень ґрунтів моніторингових ділянок свідчать про незначні зміни (в межах аналітичної похибки або близькі до них) основних показників родючості, зокрема вмісту органічної речовини та реакції ґрунтового розчину (табл. 1). Показники вмісту рухомих форм макро- та мікроелементів змінюються в значно більших інтервалах і залежать від вирощуваної культури та системи удобрення.

Таблиця 1 – Динаміка показників родючості основних типів ґрунтів Львівської області в мережі стаціонарних контрольних майданчиків

№ МД, тип ґрунту	Рік	Показники родючості				
		вміст гумусу, %	pH сол.	вміст сполук азоту, що лужно-гідролізуються, мг/кг ґрунту	вміст рухомих сполук фосфору, мг/кг ґрунту	вміст рухомих сполук калію, мг/кг ґрунту
№ 1, дерново-підзолисті глеюваті на супіщаних відкладах супіщані	2011	1,16	6,86	69	209	106
	2012	0,91	6,49	70	160	123
№ 8, темно-сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові	2011	3,76	6,51	112	263	189
	2012	2,91	6,49	137	313	135
№ 4, ясно-сірі опідзолені поверхнево-оглеєні легкосуглинкові	2011	1,41	4,32	83	68	86
	2012	1,47	4,47	109	70	123

Продовження таблиці 1

№ 12, дернові глибокі неоглеєні легкосуглинкові, осушені	2011	2,27	6,65	90	258	111
	2012	2,09	7,16	101	149	108
№ 11, чорноземи карбонатні середньо-суглинкові	2011	3,36	7,44	94	63	139
	2012	2,92	7,58	130	63	165

Результати дворічних досліджень підтверджують, що вміст токсичних елементів, радіонуклідів, залишкових кількостей пестицидів у ґрунтових зразках не перевищує ГДК. Щільність забруднення радіонуклідами цезієм-137 перебуває в межах до 1 Кі/м².

Проте, в ґрунтах поблизу Миколаївського цементного заводу спостерігається підвищений показник валового вмісту солей свинцю, який становить 13,2–27,2 мг/кг ґрунту при ГДК 30,0 мг/кг ґрунту. Порівняно з іншими ділянками відмічено також вищий валовий вміст солей міді (15,84–16,74 мг/кг ґрунту при ГДК 55 мг/кг ґрунту) та цинку (5,40–16,71 мг/кг ґрунту при ГДК 100 мг/кг ґрунту).

Дослідження підтверджують, що вміст токсичних елементів на землях сільськогосподарського призначення не перевищує ГДК. Отже, землі є придатними для ведення сільськогосподарського виробництва.

УДК 631.438

ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ РАДІОНУКЛІДАМИ НА КОНТРОЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ

Ю.В. Мелешко, С.П. Іваненко, О.В. Дмитренко, Н.І. Васюра
Черкаська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Проаналізовано результати тривалих досліджень радіаційного стану земель сільськогосподарського призначення, зміни показників родючості ґрунтів. Встановлено поступове зниження ризику радіонуклідного забруднення ^{137}Cs та ^{90}Sr до рівня природного.

З появою у житті людини нового фактору забруднення довкілля радіонуклідами, техногенного походження, виникла необхідність систематичного контролю сільськогосподарських угідь.

Особлива актуальність радіологічного моніторингу зумовлена наслідками Чорнобильської катастрофи, коли у навколишнє середовище потрапило близько 1 МКі ^{137}Cs та 0,22 МКі ^{90}Sr [1].

При цьому розподіл на території України ^{90}Sr суттєво відрізняється від розподілу ^{137}Cs , оскільки більше 60 % викинутих важколетючих елементів

(ізоотопів трансуранових елементів), а також ^{90}Sr залишилося на території зони відчуження.

Більше ніж за двадцять років радіаційний фон зменшився у сотні разів. Відбулось зменшення вмісту радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища, в продукції сільськогосподарського виробництва. А це, в свою чергу, зумовило зменшення доз зовнішнього та внутрішнього опромінення населення [2].

Досить великий вплив на поведінку радіонуклідів в ґрунті і перехід їх в сільськогосподарську продукцію мають генетичні особливості та агрохімічні показники ґрунтів [1,2].

Таким чином населення, що мешкає на забруднених радіонуклідами територіях, до 90 % дози одержує за рахунок внутрішнього опромінення з продуктами харчування, яке головним чином, відбувається в результаті їх переходу з системи ґрунт – рослина – тварина – людина.

Важливим завданням радіологічного захисту населення є мінімізація дозових навантажень на організм людини. Вирішення цього завдання можливе за рахунок зниження надходження радіонуклідів з продуктами харчування.

Об'єкти досліджень – ґрунти та радіонукліди ^{137}Cs та ^{90}Sr на стаціонарних ділянках.

Основний метод досліджень – лабораторно-польовий з використанням сучасних приладів.

Матеріали та методи досліджень. Зразки ґрунту на контрольних ділянках (100×100 м) відбирали радіологічним буром з шару 0–20 см з попереднім проведенням гамма-зйомки приладом СРП-68-01 згідно з методикою радіологічного обстеження [3,4] та географічною прив'язкою щорічно. Щільність забруднення ґрунту радіонуклідом ^{137}Cs визначалась спектрометрично за допомогою приладу СЕГ – 001 «АКП-С» обладнаного сцинтиляційним детектором БДЕГ-2-38 і комп'ютерним програмним забезпеченням АК-1; ^{90}Sr – радіохімічно, оксалатним методом на приладі УМФ-2000 [5].

Результати досліджень. Значна територія області залишається забрудненою радіонуклідами: ^{137}Cs з щільністю забруднення від 1 до 5 Кі/км^2 – 70189 га, одночасно радіонуклідом ^{90}Sr з щільністю від 0,02 до 0,15 Кі/км^2 площею 289456 га, від 0,15 до 3 Кі/км^2 – 12232 га.

Згідно із законодавством території, забруднені ^{137}Cs до 1 Кі/км^2 та ^{90}Sr до 0,02 Кі/км^2 , вважаються умовно чистими, на яких ведення сільськогосподарського виробництва можливе без обмежень.

Тому, для детального аналізу змін радіологічної ситуації ми взяли ґрунти Канівського району з більшою інтенсивністю та Смілянського і Чигиринського районів з меншою щільністю ізоотопного забруднення (табл.1).

Результати досліджень систематизуються і використовуються для більш детального аналізу змін радіологічної ситуації. Якщо радіоактивне забруднення ґрунтів у доаварійний період (1981–1985 роки) було майже на одному рівні (гамма-фон – 9–10 мкР/год, щільність 0,03–0,04 Кі/км^2), то у рік катастрофи

(1986 р.) гамма-фон досяг максимальних значень – 3000–3400 мкР/год більше ніж в 300 разів порівняно з доаварійним періодом. На контрольних ділянках № 7 (Канівський р-н, с. Грищенці) і № 9 (Канівський р-н, с. Литвинець), які стали наслідком розповсюдження південного сліду викидів по Черкаській області після аварії на Чорнобильській АЕС. Середня щільність забруднення ^{137}Cs на ділянці № 7 досягла максимуму – 4,88 Кі/км² у 1991–1995 роках, а № 9 – 5,28 Кі/км² у рік катастрофи на ЧАЕС.

Подібним чином проходили зміни щільності забруднення ґрунтів ^{90}Sr . Максимального свого значення вона досягла на контрольних ділянках № 7 і № 9 – 0,90 Кі/км² в рік катастрофи, що в 30 разів більше, ніж до аварії.

У підсумку, результати радіологічного моніторингу контрольних ділянок підтверджують тенденцію поступового зниження забруднення ґрунтів радіонуклідами, яка відбувається в тому числі завдяки природній здатності ґрунтів до автореабілітації [6]. По-перше, завдяки природному розпаду, вертикальній міграції радіонуклідів по профілю ґрунту, вітровій та водяній міграції та обмінному і необмінному його закріпленню ґрунтово-вбирним комплексом.

За результатами досліджень у останні роки на контрольних ділянках, які розташовані на конденсаційних слідах забруднення радіаційна ситуація стабілізувалась. На майданчиках (№ 7, 9) Канівського району середня щільність забруднення ^{137}Cs становить 2 і 2,05 Кі/км², ^{90}Sr – 0,12 і 0,11 Кі/км². Відповідно ділянки в с. Боровиця Чигиринського району та с. Березняки Смілянського району відносяться до «умовно чистих».

Таблиця 1 – Рівень радіоактивного забруднення ґрунтів на контрольних ділянках

Район, населений пункт, ґрунт, контрольні ділянки	Роки	Гамма-фон, мкР/год	Щільність забруднення, Кі/км ²	
			^{137}Cs	^{90}Sr
1	2	3	4	5
Канівський, с. Грищенці, темно-сірі опідзолені і реградовані сильно-змиті легкосуглинкові, № 7	1981–1985	10	0,03	0,03
	1986	3000	3,87	0,90
	1991–1995	47	4,88	0,30
	1996–2000	47	3,45	0,29
	2001–2005	43	2,51	0,15
	2006–2010	32	2,16	0,12
	2011–2013	32	2,00	0,12
Канівський, с. Литвинець, темно-сірі опідзолені середньо змиті легкосуглинкові на лесі, № 9	1981–1985	10	0,03	0,03
	1986	3400	5,28	0,90
	1991–1995	43	3,05	0,25
	1996–2000	38	2,65	0,17
	2001–2005	37	2,47	0,17
	2006–2010	34	2,31	0,13
	2011–2013	32	2,05	0,11
Чигиринський, с. Боровиця, чорноземи типові мало гумусні легкосуглинкові, № 1	1981–1985	10	0,03	0,04
	1986	80	0,06	0,03
	1991–1995	15	0,11	0,02

Район, населений пункт, ґрунт, контрольні ділянки	Роки	Гамма-фон, мкР/год	Щільність забруднення, Кі/км ²	
			¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1	2	3	4	5
	1996–2000	14	0,09	0,01
	2001–2005	13	0,06	0,01
	2006–2010	14	0,08	0,01
	2011–2013	13	0,07	0,008
Смілянський, с. Березняки, чорноземи сильно реградовані середньо суглинкові, № 12	1981–1985	9	0,03	0,03
	1986	150	0,17	0,07
	1991–1995	16	0,10	0,02
	1996–2000	16	0,09	0,02
	2001–2005	14	0,09	0,01
	2006–2010	14	0,09	0,01
	2011–2013	13	0,10	0,01

Отже, темно-сірі опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові ґрунти сформовані на лесі (с. Грищенці) та темно-сірі опідзолені середньозмиті легкосуглинкові ґрунти сформовані на лесі (с. Литвинець), які характеризуються низьким рівнем параметричних показників родючості, залишаються забрудненими (див. табл. 1). Гамма-фон на майданчиках № 7 і № 9 у 3,2 раза поки що вищий, ніж у доварійний період.

Висновок. Значні коливання забруднення ґрунтів радіонуклідами досліджуваної території зумовлені ландшафтно-географічним розміщенням, змінами параметрів ґрунтових характеристик та використання земель. Тому, при проведенні досліджень різних угідь, слід зважати на показники екологічного стану земель з урахуванням зон радіоактивного забруднення. Лише завдяки правильному розміщенню культур, з урахуванням екологічних параметрів ґрунту, можливо в декілька разів зменшити негативний вплив радіонуклідів.

Література

1. Пономаренко М.П., Кравченко Т.О., Герасько Т.М. Радіаційна ситуація в аграрній сфері Черкаської області // Зб. наук. пр. – № 15. – Том 1. Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості. – Кам'янець-Подільський, 2007. – С. 374–377.
2. Л.Я. Табачний, І.М. Колімасов та ін. Радіологічний стан територій, віднесених до зон радіоактивного забруднення (у розрізі районів). – К., 2008. – С. 3–10.
3. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К., 2003. – 67 с.
4. Методические указания по проведению радиологических исследований на контрольных участках. – М.: ЦИНАО, 1982. – 26 с.
5. Методические указания по определению стронция-90 и цезия-137 в почвах и растениях. ЦИНАО. – М., 1985. – 64 с.

6. Пристер Б.С., Каспаров В.А., Перепелятников Л.В., Лазарев Н.М. Реабилитация сельскохозяйственных территорий, загрязнённых при аварии на ЧАЭС // Вісн. аграрн. науки, спеціальний випуск, 2001. – С. 69–76.

УДК 631.452

50 РОКІВ СЛУЖБИ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ ЧЕРНІГІВЩИНИ

*М.П. Мукосий, А.М. Приходько, С.М. Каценко, О.І. Проценко, І.І. Шабанова,
О.М. Мельник*

Чернігівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: agrohim@cg.ukrtel.net

Діяльність служби охорони ґрунтів Чернігівщини започатковано 30 липня 1964 року рішенням № 416 виконкому Чернігівської обласної Ради депутатів трудящих, яке було прийняте на виконання постанови Уряду Української РСР від 23 липня 1964 р. № 749 «Про організацію державної агрохімічної служби в сільському господарстві Української РСР» та відповідних постанов вищих органів державної влади.

При Чернігівській обласній державній сільськогосподарській дослідній станції було створено зональну агрохімічну лабораторію (ЗАЛ). За півстоліття, в результаті неодноразової зміни назв та розширення своїх функцій, ЗАЛ трансформувалась у філію державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» – єдиний в області науково-дослідний агрохімічний центр з широким спектром функціональних обов'язків.

Основним завданням створеної агрохімічної служби було забезпечення високої ефективності застосування засобів хімізації, контроль стану родючості ґрунтів, розроблення відповідних матеріалів, виготовлення проектно-кошторисної документації та рекомендацій з раціонального використання добрив, хімічних меліорантів. Крім цих робіт в обов'язки служби входили інші важливі дослідження – аналіз рослинницької продукції, оперативний контроль кормів у період їх заготівлі та визначення їх якості з видачею господарствам відповідних рекомендацій по використанню у тваринництві, системний та арбітражний аналіз агрохімікатів, ведення польових дослідів з добривами.

Хімізація сільського господарства – могутній фактор антропогенного впливу на ґрунт, на його продуктивність. Було дуже важливо, щоб направляли і контролювали цей вплив висококваліфіковані спеціалісти, люди, які знають, що ґрунт – одне з найбільших багатств людини, основне джерело її життя, дуже складний живий організм. Саме з таких фахівців і формував колектив ЗАЛ його перший керівник, відомий ґрунтознавець, кандидат сільськогосподарських наук Бойко Євгеній Іванович. Турбота про родючість ґрунтів, його охорону стала головною справою їхнього життя.

Необхідно було забезпечити науковий супровід все зростаючим обсягам застосування туків, хімічних меліорантів, щоб отримувати стабільні високі врожаї доброї якості і не зашкодити ґрунту. Досягалось це значними зусиллями

перших працівників агрохімслужби. Нестача транспорту, складні житлово-побутові умови в тривалих відрядженнях, постійна відірваність від сімей, нерідко відсутність розуміння з боку керівників господарств ускладнювало їх роботу. Проте з кожним роком обсяги обстеження ґрунтів зростали і до 1970 року всі господарства області одержали агрохімічні матеріали I туру агрохімічних досліджень. Основні показники родючості ґрунтів визначено на всіх полях області, кожна ділянка сільськогосподарських угідь охарактеризована за ступенем кислотності ґрунту, вмісту в ньому фосфору і калію. Це сприяло більш раціональному розподілу фондів мінеральних добрив, допомогло визначити площі, які в першу чергу потребували проведення хімічної меліорації. Стало можливим розмішувати сільськогосподарські культури в полях з урахуванням їх біологічних вимог. Землеробство отримало дороговказ до високих і стабільних врожаїв.

Матеріали агрохімічного обстеження угідь, розроблена на їх основі проектно-кошторисна документація були агрохімічним компасом для об'єднань «Сільгоспхімії». У 80-ті роки щороку відповідно до наших розрахунків на поля області надходило близько 1,3 млн. тонн засобів хімізації, з них 725 тис. тонн мінеральних добрив.

Великі справи, до яких належить і хімізація сільського господарства, завжди вимагають відповідного організаційного і кадрового забезпечення. З цією метою у восьмидесяті роки в районах створювались міжгосподарські агрохімічні об'єднання, в господарствах – пункти хімізації.

Багато енергії, знань і сил витратив для цього наступний керівник колективу, досвідчений спеціаліст, кандидат сільськогосподарських наук Байда Володимир Іларіонович. Особливо багато уваги він надавав створенню районних агрохімічних лабораторій, які стали осередком турботи про якість кормів. Напружено працювала ланка районних агрохіміків, яка пов'язувала дослідження лабораторії і рекомендації інших наукових установ з потребами виробництва. В полі зору агрохіміків завжди була якість внесення добрив, проведення хімічної меліорації ґрунтів, робота сільськогосподарської авіації, програмування урожаїв, оцінка ефективності добрив, широке застосування методів ґрунтової і тканинної діагностики мінерального живлення сільськогосподарських культур.

Нарощування у 70-80-ті роки обсягів застосування мінеральних добрив в 3 рази, органічних – в 1,5 рази, щорічне вапнування 130–135 тисяч гектарів кислих ґрунтів сприяли зміцненню життєдайної сили землі. Запаси елементів живлення в ґрунтах зросли в 1,8–2 рази, був забезпечений бездефіцитний баланс гумусу, площі кислих ґрунтів зменшувались. Середньорічний урожай зернових в 1986–1990 роках становив 26,3 ц/га. Ці показники переконливо свідчать, що курс на підвищення продуктивності сільського господарства шляхом його хімізації виявився вірним.

Згодом, коли Чернігівську землю лихою бідною засіяли радіоактивні хмари Чорнобильської катастрофи, нагромаджені в ґрунтах поживні речовини послужили агрохімічними бар'єрами на шляху радіонуклідів в

сільгосппродукцію. Сьогодні зрозуміло: якби не було тих масштабів хімізації, що передували катастрофі, наслідки її були б набагато тяжчими. Ці бар'єри спрацювали по двох напрямках: з одного боку насиченість ґрунту калієм і кальцієм обмежувала надходження в рослини цезію-137 і стронцію-90 внаслідок антагонізму іонів; з другого боку – підвищені ресурси родючості зумовлювали вищі врожаї, в яких концентрація радіонуклідів розбавлялась.

До проведення рекогносцировочного обстеження сільськогосподарських угідь були залучені спеціалісти всіх підрозділів, які провели цю роботу на території всієї області протягом двох місяців. Після цього стало зрозуміло, де зосереджувати більш детальні обстеження і впроваджувати найжорсткішими радіаційний контроль продукції.

Після проведення великомасштабного радіологічного обстеження кожному господарству були вручені картограми забруднення ґрунтів цезієм-137 і стронцієм-90. Результати дозиметричного контролю, класифікація сільськогосподарських підприємств за ступенем їх радіаційної небезпеки, технологічні проекти і проектно-кошторисна документація дозволяють диференційовано проводити науково-обґрунтовані антирадіаційні заходи, що забезпечує зниження радіаційного навантаження на населення.

Значну роль відіграло створення в 1992 році на базі центру «Облдержродючість» Чернігівського обласного радіологічного центру УААН, організатором якого був третій керівник організації – кандидат сільськогосподарських наук, заслужений працівник сільського господарства Мельник Анатолій Іванович. Більше двадцяти років завдяки невтомній і наполегливій праці цього талановитого організатора і керівника, а також співробітників відділу сільськогосподарської радіології, радіологічний центр був головною інформаційною і консультативною установою у сфері сільськогосподарської радіології, планування і оцінки ефективності заходів.

Така агрохімічна паспортизація земель проводиться в обсягах, які дозволяють об'єктивно визначити якісний стан ґрунту на кожному полі, що обробляється.

Основним підсумком роботи колективу з питань агрохімічної характеристики ґрунтів є результати дев'яти турів досліджень. Дані цих досліджень, розглянуті в просторі і часі, дають об'єктивну характеристику змін рівня родючості ґрунтів залежно від обсягів хімізації сільського господарства, показують вплив їх на продуктивність земель. На базі цих даних розробляються проекти землеустрою та еколого-економічні обґрунтування сівозмін, що дозволяє більш ефективно та раціонально використовувати земельні ресурси.

За останнє десятиріччя збільшилися обсяги застосування ґрунтозахисних технологій, добрив, почали змінюватись на краще показники якості ґрунтів. У 2013 році в області вперше зібрано урожай зернових понад 3 млн. тонн.

Значним досягненням керівників і спеціалістів Чернігівської філії ДУ «Держґрунтохорона» є створення сучасного колективу висококваліфікованих, відповідальних і сумлінних фахівців, робота яких є

важливим фактором позитивного впливу на відтворення родючості ґрунту, зниження негативних наслідків Чорнобильської катастрофи, зміцнення екологічної стійкості агроценозів Чернігівщини.

Відзначаючи 50-річний ювілей, колектив філії оцінює свою діяльність як з гордістю за досягнуті успіхи та турботою за стан родючості ґрунтів, який склався в останні роки, так і з оптимізмом, що майбутнє – за високопродуктивним землеробством на основі розширеного відтворення родючості ґрунтів.

Оптимізм співробітників філії ґрунтується на споконвічній любові українців до землі, на потенційно високих можливостях наших ґрунтів, на перших реальних спробах формування ґрунтоохоронної політики в державі, що проявляється в розробці Національної програми охорони родючості ґрунтів та створенні державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».

Колектив філії ДУ «Держґрунтохорона» з упевненістю дивиться в завтрашній день, він вірить у своє майбутнє і повен сил, енергії та рішучості і в подальшому на високому рівні представляти службу охорони ґрунтів області.

УДК 631.471:32.334.4

ПРОПОЗИЦІЇ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ АГРОХІМІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

І.В. Плisko, к.с.-г.н.

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського»

E-mail: irinachujan@gmail.com

Для започаткування ринкових відносин в агропромисловому секторі України вкрай важливим є володіння об'єктивною інформацією про якісний стан орних земель. Саме таку інформацію можуть надавати обласні філії ДУ «Держґрунтохорона» у результаті проведення агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення. Як визначено у Методиці проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [1], обстеження проводяться з метою визначення сучасного стану якісних показників ґрунтів, їхньої зміни внаслідок господарської діяльності, оцінювання, обліку, розробки пропозицій і заходів щодо охорони, збереження та відтворення родючості ґрунтів.

Згідно з положенням оновленої методики агрохімічної паспортизації [1] в процесі підготовчого етапу проводиться визначення та/або уточнення площі елементарних ділянок, оскільки точність агрохімічного обстеження земельної ділянки залежить від її площі та кількості відібраних з неї точкових проб, які формують змішану пробу ґрунту для агрохімічного аналізу. Площа елементарної ділянки залежить також від контурності території та строкатості ґрунтового покриву (ГП). Зокрема, для богарних орних земель у вищезгаданій методиці наведено уточнене значення максимальної площі елементарних ділянок порівняно з попередньою редакцією методики [2] (при розмірі полів

понад 30 га): для зони Полісся та Закарпаття становить відповідно 8 та 5 га; для зони Лісостепу та Степу (при розмірі полів понад 50 га) – відповідно 15 та 20 га. Відповідно до рекомендованих у методиці розмірів, потрібно використовувати картографічну основу: для Полісся – 1:10000, для Лісостепу та Степу – 1:10000 чи 1:25000, з нанесенням сітки елементарних ділянок, конфігурація яких повинна мати форму квадрата або прямокутника зі співвідношенням сторін не більше 2:1.

Відомо, що маршрутні ходи для відбирання точкових проб для змішаної проби прокладають за віссю елементарної ділянки паралельно до однієї зі сторін квадрата, довгої сторони прямокутника, за діагоналлю ромбічної, трапецеподібної форми елементарної ділянки. При цьому змішана проба складається з 20–25 точкових проб і становить близько 400–500 г. Позитивним у оновленій методиці [1] є те, що в ній обговорюються особливості відбору точкових проб ґрунту за умов наявності в межах елементарної ділянки декількох ґрунтових відмін. Однак, на наш погляд, це не вирішує проблеми, пов'язаної з нівелюванням значень агрохімічних показників ґрунту в результаті відбору та аналізування змішаних проб при нехтуванні неоднорідності ГП.

Ще при розробці методики агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення у 60-ті роки минулого сторіччя (тепер методика агрохімічної паспортизації), просторова неоднорідність ГП за агрохімічними показниками не знаходила відображення й у наступних версіях методики [2, 3]. Сьогодні поступово створюються умови для диференційного внесення добрив з урахуванням неоднорідності ГП. Так, починаючи з середини 90-х років, закордонні фахівці пропонують різноманітні технічні засоби для внесення добрив за заздалегідь складеним планом, погоджуючи цей процес з просторовою неоднорідністю поживного режиму ґрунту [4]. В Україні подібні підходи також успішно розвиваються.

Ігнорування агрохімічною наукою протягом тривалого часу просторової неоднорідності ГП призвело, зокрема, до того, що сьогодні фактично немає чіткого уявлення про мінливість умісту на земельній ділянці основних агрохімічних показників. На жаль, у літературі подібних даних дуже мало. Тут, напевно, позначається давня традиція в дослідницькій справі відбирати не індивідуальні зразки, а змішані, а дані, коли навіть вони відносяться до простору, усереднювати. Такий підхід був би виправданий, якби варіабельність була б незначною. Але насправді, як свідчать експериментальні дані [5], варіабельність агрохімічних показників є значною і розрізняється між окремими з показників.

На нашу думку, польове агрохімічне дослідження за регулярною сіткою і обробка інформації дозволяє довести: по-перше, наявність або відсутність просторової неоднорідності і, по-друге, доцільність чи недоцільність впровадження точного землеробства, або хоча б окремого його елемента, наприклад, внесення мінеральних добрив та ін.

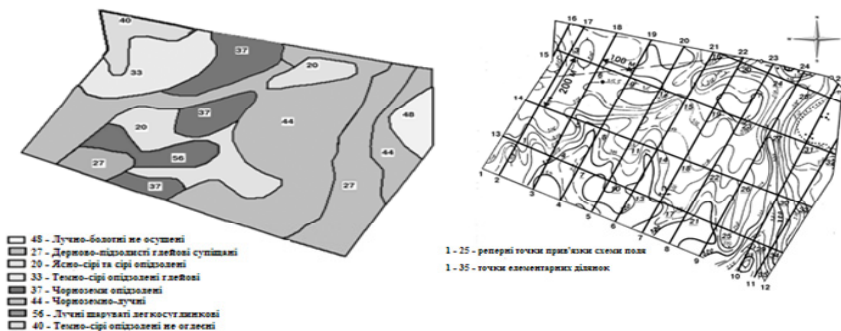
Дослідження просторової неоднорідності ГП проведено нами шляхом визначення основних агрохімічних показників ґрунту (рН, вмісту гумусу,

доступних форм фосфору та калію) за загальноприйнятими в агрохімслужбі України методами на прикладі полів у зонах Полісся (с. Романів та с. Колкі Волинської області, с. Ведільці Чернігівської області), Лісостепу (сmt Коротич та с. Комунар Харківської області) та Степу (с. Суха Балка Донецької області) [5]. Основним методом дослідження просторової неоднорідності був геостатистичний аналіз даних (Statistica та Surfer). Відбір зразків ґрунту здійснювали за регулярною мережею, із розрахунку приблизно 1 елементарна ділянка на 0,5–1,0 га. Розмір елементарної ділянки відрізнявся і змінювався від 5х5 м до декількох гектарів. Кількість елементарних ділянок також змінювалося залежно від розмірів поля і становила від 27 до 51 (рис. 1).

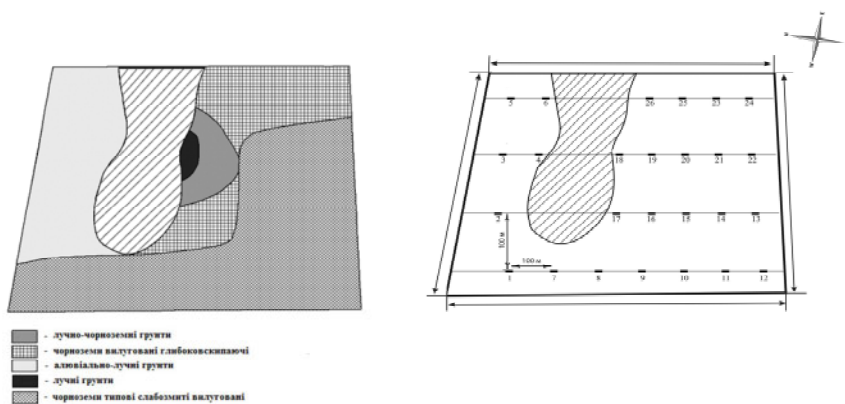
За результатами обстеження просторової неоднорідності ГП обстежених об'єктів визначено, що у межах досліджених полів виділяються ділянки з різним вмістом основних елементів живлення рослин. Висока варіабельність поживних елементів характерна для давньоорних ґрунтів різних природно-кліматичних зон та є наслідком природної строкатості ґрунтоутворюючих факторів, а також недосконалої технології внесення мінеральних та органічних добрив. Це підтверджено за результатами агрохімічного обстеження поля, розташованого на території сmt Коротич Харківської області (площею близько 40 га), здійсненого за традиційною методикою агрохімічної паспортизації та за регулярною сіткою (рис. 2).

За регулярною сіткою відбору зразків ґрунту визначено контури з підвищеними й зниженими параметрами агрохімічних показників, які майже не враховано у даних паспортизації. Детальний аналіз 2D-діаграм свідчить про ефективність закладання регулярної мережі точок випробування замість традиційного маршрутного відбору зразків.

Встановлено, що відбір зразків під час агрохімічного обстеження за регулярною сіткою та при зменшеному розмірі елементарної ділянки є обґрунтованими для полів, де рівень строкатості умісту поживних елементів є високим та може забезпечити ефективне та диференційоване внесення добрив у системах точного землеробства.



а) с. Романів Волинської області (Полісся)



б) с. Комунар Харківської області (Лісостеп)

Рисунок 1 – Ґрунтовий покрив та розміщення елементарних ділянок на об'єктах досліджень в Поліссі та Лісостепу.

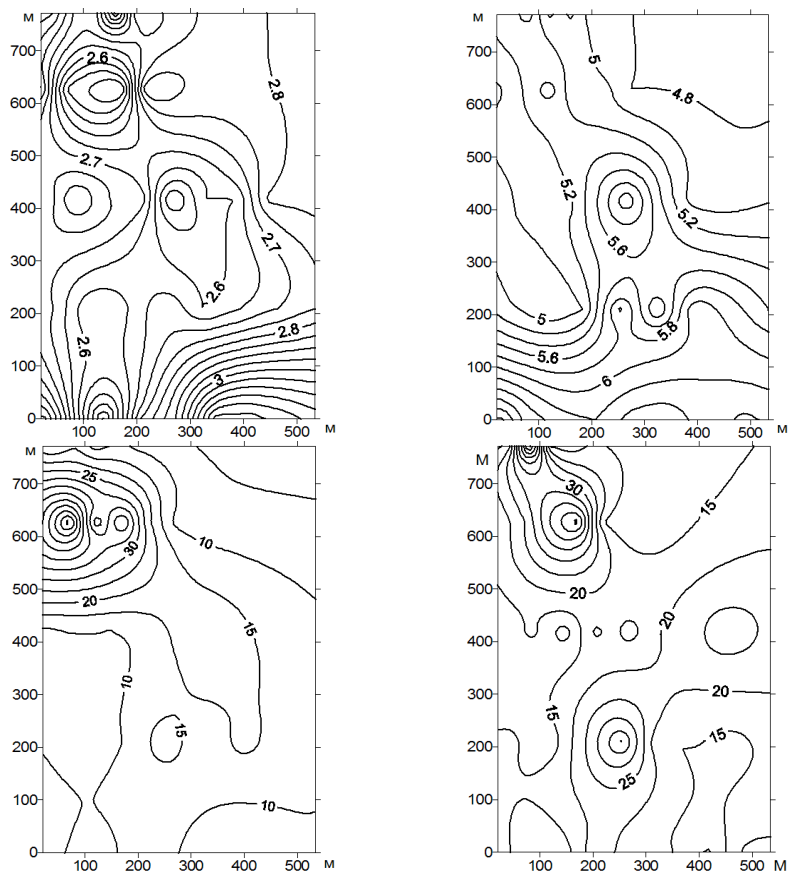


Рисунок 2 – Просторові (2D-мірні) діаграми ґрунтово-агрохімічних показників у шарі 0–20 см темно-сірого опідзоленого ґрунту (сmt Короти́ч, Харківська область), які визначено за регулярною сіткою точок опробування.

0–100,... – відстань, м; (а) – уміст гумусу, % (середнє значення за даними паспортизації – 2,8 %); (б) – рН (5,4); (в) – уміст рухомих форм фосфору (P_2O_5 , 15,6 мг/100 г ґрунту) та (г) – калію (K_2O , 20,2 мг/100 г ґрунту).

Проведений аналіз доводить, що останній варіант Методики [1] позитивно відрізняється від попередньої, яка використовувалася протягом більш ніж 40 років та була важливою частиною моніторингу стану земельних ресурсів України. Оновлена методика вміщує розділ, який присвячено ґрунтово-агрохімічному обстеженню сільськогосподарських земель для впровадження систем точного землеробства: основні методи дослідження просторової неоднорідності агрохімічних показників, нормативи вмісту

елементів живлення рослин для диференційованого внесення добрив та обґрунтування еколого-економічних напрямів розвитку точного землеробства. Залишається лише сподіватися, що ці підходи будуть впроваджені у виробничі умови та допоможуть сучасному землекористувачу коректно встановити строкатість вмісту поживних речовин у ҐП і, тим самим, зробити систему внесення добрив більш досконалою. Облік просторової неоднорідності умісту на поле агрохімічних показників створює необхідні передумови для поширення практики точного землеробства в Україні.

Література

1. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За. ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка. – Київ, 2013. – 104 с.
2. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення // Заред. С.М.Рижук, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – Київ, 2003. – 64 с.
3. **Козлов М.В.** Керівний нормативний документ. Суцільний ґрунтово-агрохімічний моніторинг сільськогосподарських угідь України. Методика / М.В. Козлов та ін. – Київ, 1994. – 110 с.
4. **Медведев В.В.** Неоднородность почв и точное земледелие. Часть 1. Введение в проблему / В.В. Медведев. – Харьков: 13 типография, 2007. – 296 с.
5. Неоднородность и точное земледелие. Часть 2. Результаты исследований. Коллектив авторов [ред. В.В. Медведева]. – Харьков: КП «Городская типография», 2009. – 260 с.

УДК 631.4

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ВСТАНОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТИВНОГО БОНІТЕТУ ҐРУНТІВ

І.С. Смага, д.б.н.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

E-mail: smaga.ivan@gmail.com

Перехід до ринкових принципів господарювання в аграрній сфері, очікуване запровадження та функціонування ринку земель сільськогосподарського призначення зумовлює необхідність використання об'єктивних показників їх оцінки, в тому числі й бонітетної. Останній тур робіт з бонітування ґрунтів було проведено за завданням Кабінету Міністрів України в 1993–1995 роках В наступні роки його матеріали знайшли широке застосування в практиці землевикористання (паювання земель, визначення втрат сільськогосподарського виробництва від відчуження земель, нормативна грошова оцінка агровиробничих груп ґрунтів в розрізі окремих угідь). Величини бонітету дають змогу встановити найпродуктивніші ґрунти окремих територій, визначити їх сприятливість щодо вирощування окремих сільськогосподарських культур, необхідність проведення заходів поліпшення тощо.

Головним чином, через відсутність належного фінансування та зосередженість землевпорядних структур на виконанні інших земельно-оціночних та земельно-кадастрових робіт (інвентаризація земель, реєстрація земельних ділянок та договорів оренди землі, виготовлення правовстановлюючих документів на землю та тощо) не було дотримано встановленої законом [1] періодичності (1 раз на 5–7 років) щодо проведення нових турів робіт з бонітування ґрунтів, як і періодичності проведення інших видів оцінки земель. Однак, бонітування ґрунтів – єдиний вид оцінки землі, який був реалізований у нових економічних умовах господарювання, оскільки нормативна грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення хоча і проведена в 1995 році, але на основі нормативів економічної оцінки земель станом на 1988 рік.

Метою досліджень було прослідкувати можливість встановлення об'єктивної бонітетної оцінки агропромислових груп ґрунтів сільськогосподарських угідь на основі наявних матеріалів ґрунтових обстежень. Об'єктом досліджень виступали ґрунти різного генезису в межах Сторожинецького земельно-оціночних районів Чернівецької області.

Результати досліджень. Види оцінки землі, передбачені законом України «Про оцінку земель» [1], були виконані ще до його прийняття. Щороку оновлюються тільки дані з нормативної грошової оцінки земель через механізм їх індексації. Бонітування ґрунтів проведено за матеріалами ґрунтових обстежень переважно 60–70-х років минулого століття.

Серед науковців ведуться гострі дискусії щодо необхідності удосконалення існуючих, або запровадження нових теоретико-методологічних підходів та практичних методів оцінки земель сільськогосподарського призначення, зокрема й бонітування ґрунтів.

З початком переходу економіки держави до принципів ринкового господарювання виникла потреба у проведенні об'єктивної оцінки порівняльної якості ґрунтів для залучення їх до ринкових механізмів. Постала проблема розробки загальнодержавної методики бонітування ґрунтів, оскільки на той час (1992 рік) на загальнодержавному рівні прийнято та використовувалася лише методика економічної оцінки земель та проведені відповідні роботи в масштабах держави.

Було запропоновано низку регіональних підходів щодо методичних основ бонітування ґрунтів, що відображали в першу чергу вплив місцевих умов на генетичні особливості ґрунтів. Загальнодержавна методика бонітування ґрунтів була розроблена науковцями Інституту землеустрою, Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського, Інституту землеробства та Інституту садівництва УААН, а також Національного аграрного університету України [2]. Зазначена методика була використана для розробки методичних рекомендацій з бонітування ґрунтів [3]. Згідно з їх положеннями в 1993–1995 роках обласними філіалами Інституту землеустрою було проведено розрахунки часткових та загальних балів бонітету окремих агропромислових груп ґрунтів у межах природно-сільськогосподарських районів.

Згідно з чинною методикою в якості основних критеріїв бонітування ґрунтів використовуються вміст гумусу та фізичної глини в орному шарі та глибина гумусових горизонтів ґрунту. Підставою для вибору зазначених показників ґрунтових властивостей, ймовірно, стала фактична їх наявність у складі наявних матеріалів ґрунтових обстежень. Основні критерії бонітування ґрунтів є стійкими в часі ґрунтовими властивостями, що й було закріплено в статті 199 Земельного кодексу України в редакції від 25.10.2001 [4]. Вплив їх на урожай культур встановлювався за фактом наявності кореляційного зв'язку між окремим показником властивості ґрунту величиною врожаю культури. За величинами відповідних коефіцієнтів кореляції розраховано відповідні коефіцієнти детермінації, які використано при усередненні бальних оцінок окремих критеріїв.

Розраховані за властивостями часткові та загальні бонітети ґрунтів коригуються на окремі негативні властивості ґрунту (модифікаційні критерії). Вони мають регіональний характер, тобто проявляються на обмеженій території (кислотність, солонцюватість, засолення, оглеєння, кам'янистість та тощо). Результатом бонітування стали часткові бонітети усіх агрогруп ґрунтів (шкали бонітування) у кожному з 197 природно-сільськогосподарських районів України.

Розробка загальнодержавної шкали бонітування ґрунтів згідно з чинними нормативними документами, здійснюється за основними критеріями: запаси гумусу та максимально можливі запаси продуктивної вологи (ММЗПВ) у 0–100 см шарі ґрунту, а також вміст рухомого фосфору та обмінного калію в орному шарі ґрунту. Розрахований за бальними оцінками цих критеріїв середньозважений бал через ціни балів теж коригується на модифікаційні критерії, як і при розрахунку часткових бонітетів. Отже, при розрахунку часткових та загальних бонітетів використовують стійкі в часі показники ґрунтових властивостей, за виключенням вмісту рухомого фосфору та обмінного калію.

Саме забезпеченість ґрунту елементами мінерального живлення є одним з факторів, що визначають рівень урожаїв сільськогосподарських культур. Культурні рослини залежно від біологічних особливостей поглинають елементи живлення з ґрунту у певному співвідношенні. Нестача хоча б одного з елементів живлення виступає лімітуючим фактором урожайності. Тому, на нашу думку, такі критерії мають використовуватися при встановленні часткового бонітету, а не загального бонітету, як це передбачено чинним нормативним документом, при якому вимоги рослин не беруться до уваги.

У системі агроекологічного моніторингу, що проводиться філіями ДУ «Держґрунтохорона» з періодичністю 1 раз на 5 років визначається агрохімічний бонітет. Головними критеріями виступають ступінь обмінної кислотності, вміст гумусу, азоту, що легко гідролізується, рухомого фосфору та обмінного калію у верхньому шарі ґрунту [5]. Бальна оцінка кожної з цих ознак здійснюється по відношенню до загальнодержавного еталона, тобто вимоги окремих культур не враховуються.

Нами апробовано інший підхід до встановлення агрохімічного бонітету ґрунту (Багр.) в розрізі окремих культур за величиною їх ресурсного урожаю [6]. Для цього доцільно скористатися даними виносу основних елементів живлення (NPK) урожаєм основної та відповідною кількістю побічної продукції [7], значення яких характеризуються невеликим варіюванням у різних ґрунтово-кліматичних зонах. За вмістом у ґрунті доступних форм елементів живлення (азот, що легко гідролізується, рухомий фосфор та обмінний калій) та коефіцієнтами їх використання з ґрунту, можливо визначити кількість елемента живлення, що може бути використана з ґрунту рослинами в кг/га. Поділивши отримані показники стосовно кожного з елементів живлення на виніс їх одиницею урожаю основної та відповідною кількістю побічної продукції, отримуємо величину можливого урожаю за вмістом кожного з елементів живлення у ґрунті. Усереднений (ресурсний) урожай доцільно визначати як середнє гармонічне значення з трьох показників. Використання формули середнього гармонічного дає змогу врахувати закон обмежуючого фактора, тобто за низького значення бальної оцінки окремого фактора не будуть завищені значення узагальненого показника.

Шляхом ділення величини ресурсного урожаю озимої пшениці на величину нормативного урожаю (для озимої пшениці це 40 ц/га) і множення на 100 визначаємо бал за нормативною урожайністю. Провівши його коригування на коефіцієнт по кислотності ґрунту, отримується бонітет агрохімічний.

Для деяких агровиробничих груп ґрунтів Сторожинецького земельно-оціночного району Чернівецької області розраховували бонітетні показники. Бал за властивостями включає усереднений показник бальних оцінок вмісту у верхньому шарі ґрунту гумусу, фізичної глини та глибини гумусового горизонту. Він має досить високі значення – 68,8–75,5 бала (табл. 1). Однак, при використанні поправочних коефіцієнтів на негативні властивості ґрунту, його величина може знизитися на 30–40 % [8].

Таблиця 1 – Бонітетні показники деяких ґрунтів Сторожинецького земельно-оціночного району Чернівецької області

Агровиробнича група ґрунту, шифр і назва	Бал за властивостями	Бонітет агрохімічний за ресурсним урожаєм	Бонітет агрохімічний за чинною методикою
18г – дерново-підзолисті глейові	68,8	19,7	30,0
27е – дерново-підзолисті глейові осушені	70,6	16,1	26,2
18д – дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні	70,2	29,8	39,0
182д – буроземно-підзолисті глеюваті	75,5	23,1	35,4

Значення бонітету агрохімічного, розрахованого відповідно до чинного нормативного документа в 2 рази нижчі, ніж бала за властивостями. Причина цього, на нашу думку, в тому що вони розраховуються по відношенню до загальнодержавного еталона, а бал за властивостями – по відношенню до еталона в земельно-оціночному районі.

Найнижчі значення з бонітетних показників притаманні бонітету агрохімічному, розрахованому за ресурсним урожаєм озимої пшениці. Це пов'язано, передусім, з низьким вмістом у цих ґрунтах рухомого фосфору, а подекуди й обмінного калію.

Отже, важливу інформацію про агроекологічний стан кислих оглєсних ґрунтів вміщують показники бонітету агрохімічного, одними з критеріїв яких є вміст доступних форм елементів живлення. Бонітет агрохімічний, крім офіційно діючої методики можливо розраховувати і в розрізі окремих культур за їх ресурсним урожаєм.

Література

1. Закон України «Про оцінку земель». – Відомості Верховної Ради України, 2004. – № 15. – С.229.
2. Методика бонитировки почв Украины / Л.Я. Новаковский, А.П. Канаш, А.И. Розумный [и др.]. – К., 1992. – 102 с.
3. Методические рекомендации по проведению бонитировки почв. – К., 1993. – 96с.
4. Земельний кодекс України // Землевпорядкування. – 2001. – № 4. – С.47–107.
5. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення: [нормативний документ]; ред. С.М. Рижук, М.В. Лісовий, Д.М. Бенцаровський. – К., 2003. – 64 с.
6. Смага І.С. Стан та перспективи розвитку агроекологічного напрямку в бонітетній оцінці ґрунтових та кліматичних умов / І.С. Смага // Біологічні системи: Наук. вісник Чернівецького ун-ту.- Біологія.-Т.4. – 2012. – Вип.1. – С. 92–95.
7. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / За ред. Б.С. Носко. – К.: Урожай, 1987. – 128с.
8. Смага І.С. Обґрунтування та вибір об'єктивних показників оцінки продуктивної здатності фонових ґрунтів Передкарпаття / Смага І.С., Черлінка В.Р. // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту: Зб.наук.праць. – Вип.257: Біологія. – Чернівці:Рута, 2005. – С.177–184.

УДК 911.3: 631.4(477.83)

ПРОБЛЕМИ І ЗАВДАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ҐРУНТІВ

О.В. Телегуз¹, к.г.н., О.Г. Телегуз² к.г.н.

¹*Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України*

²*Львівський національний університет імені Івана Франка*

E-mail: olga_teleгуз@ukr.net

В Україні актуальною є проблема агроекологічної оцінки ґрунтів. Радикальні зміни природного середовища (зокрема, ґрунтового покриву) зумовили необхідність по-іншому розглядати багато сторін проблеми взаємодії суспільства і природи. Вирішення важливих задач та проблем, які стоять перед

сільськогосподарським виробництвом країни у сучасний період і у найближчому майбутньому, потребує значного посилення ролі науки у цьому процесі. Проведення агроекологічної оцінки ґрунтів має важливе наукове і пізнавальне значення, дозволяє краще зрозуміти і оцінити сучасний стан ґрунтового покриву. З агроекологічним напрямом досліджень пов'язують екологічно безпечне використання ґрунтів і ґрунтового покриву у сільськогосподарському виробництві. Щодо агроекологічної оцінки ґрунтів, то на першу позицію висунуто поділ орних земель на класи за придатністю для сільськогосподарського використання під конкретні культури, тобто йдеться про визначення якості ґрунту стосовно тієї чи іншої культури, кожна з яких має свої особливості.

Оцінка сучасного агроекологічного стану ґрунтів є необхідною умовою для науково-обґрунтованого вирішення проблем і практичних завдань пристосування, адаптації сільськогосподарського виробництва до конкретних агроекологічних умов з метою ведення господарства з більшим ефектом і меншими затратами праці на одиницю вирощуваної продукції, а також екологічно безпечного використання ґрунтів.

Завдяки виконанню агроекологічної оцінки ґрунтів виявлено низку проблем і завдань, вирішення яких необхідне для практичної реалізації зазначеної мети.

Однією із головних проблем є проблема практичної реалізації агроекологічної оцінки ґрунтів. Застосування її на практиці можливе лише за наявності апробованих методичних матеріалів. Розроблені методики оцінки земель в ДП «Київський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою», ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського», але єдиної узгодженої детальної методики виконання агроекологічної оцінки ґрунтів на сьогодні немає.

Важливою є також проблема подальшої розробки типізації сільськогосподарських земель, класифікації земель за придатністю та екологічною доцільністю, які здійснюють надто повільно.

Також постає проблема розробки агроекологічного районування, необхідного для визначення адаптації культур до ґрунтово-кліматичних умов, що сприятиме вирішенню екологічних і економічних питань їхнього вирощування. Використовуючи ГІС-технології, можна детально розробити напрями оптимального використання ґрунтів і застосування екологічно обґрунтованих впливів на родючість ґрунтів певного району, території.

Ще однією із головних проблем є врахування структури ґрунтового покриву, яка, з точки зору організаційних та агротехнічних завдань, значною мірою впливає на умови агротехнічних робіт.

Надзвичайно важливим є проведення комплексних моніторингових спостережень за використанням земель згідно з їхнім природним чи виробничим потенціалом, ерозійними процесами, заболоченням, засоленням та іншими негативними процесами у природних умовах і при антропогенному

навантаженні. На жаль, сьогодні в Україні служби моніторингу ґрунтів та агроекологічного моніторингу недостатньо виконують свої функції.

Головними завданнями практичної реалізації агроекологічної оцінки ґрунтів слід вважати:

періодичність збору даних, що забезпечують створенням інформаційної системи ведення агроекологічного моніторингу ґрунтів, в якій було б сформовано кілька баз даних: картографічна, кризових явищ і ситуацій, родючості ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур тощо;

уніфікацію та узгодженість даних з усіма організаціями, які задіяні в агромоніторингу, із застосуванням єдиної методики проведення агроекологічної оцінки ґрунтів;

збір і використання додаткових даних, специфічних для регіональних ґрунтово-кліматичних умов;

врахування агроекологічного принципу, тобто максимально можливе врахування адаптації культур до регіональних умов і ґрунтів та контроль за якістю сільськогосподарської продукції;

необхідність консервації деградованих і малопродуктивних земель шляхом залуження або заліснення тощо;

регламентування раціонального та екологічно безпечного використання ґрунтів сільськогосподарських угідь орендарями;

виявлення земель, які не обробляють протягом останніх років.

Вирішення визначених проблем і завдань є необхідною передумовою для реалізації агроекологічної оцінки ґрунтів певної території, передусім через багатогранність і різновекторність власне поняття «агроекологічна оцінка ґрунтів».

Однак для розв'язання перелічених проблем і завдань необхідно здійснювати детальні наукові дослідження, а також залучати значні кошти, а отже, питання агроекологічної оцінки ґрунтів доцільно віднести до рівня державних пріоритетів у розвитку України, найважливіших напрямів державної політики у сфері охорони, екологічно безпечного та економічно рентабельного використання ґрунтів.

УДК 001.891 631. 174 (477. 87)

ІСТОРИЧНИЙ ШЛЯХ РОЗВИТКУ АГРОХІМІЧНОЇ СЛУЖБИ ЗАКАРПАТТЯ

А.В. Фандалюк, к.с.-г.н.

Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchistt@ukr.net

Ґрунт справедливо називають головним багатством планети та держави зокрема. Не дивно, що у Земельному кодексі України земля визначена, як «основне національне багатство, що перебуває під особливою охороною держави» [1]. Використання землі значно диференційоване, залежно від

регіону, типу ґрунтового покриву, клімату та основних видів діяльності людини. В той же час, сільськогосподарське використання земельного фонду України потребує постійного контролю за станом його родючості, ступенем еродованості, реакцією ґрунтового середовища, а також рівнем забруднення важкими металами, пестицидами та радіонуклідами. Проведення агрохімічного обстеження земель розв'язує ряд проблем, пов'язаних з ґрунтово-агрохімічним моніторингом, а саме: відновленням родючості ґрунтів, високоєфективним застосуванням добрив, що в свою чергу впливає на підвищення продуктивності землеробства та збереження довкілля [2].

З метою більш повного задоволення потреб населення у продуктах харчування, а промисловості у сировині, ще п'ятдесят років тому постановою Ради Міністрів Української РСР від 23 липня 1964 року № 749 «Про організацію агрохімічної служби в сільському господарстві Української РСР», були створені науково-виробничі установи – зональні агрохімічні лабораторії. Розвиток вітчизняної хімічної промисловості сприяв широкому застосуванню мінеральних добрив, а інтенсивне виробництво м'ясо-молочної продукції забезпечувало сільське господарство органічними добривами, що потребувало ефективного контролю за їх використанням. Тому основним завданням цих лабораторій згідно з Положенням про державну агрохімічну службу було наукове забезпечення раціонального використання органічних та мінеральних добрив, хімічних меліорантів й інших засобів хімізації в сільському господарстві.

Закладали фундамент агрохімічної служби Закарпаття тоді ще молоді спеціалісти Анна Чанаді, Катерина Грубова, Василь Луговий, Людмила Шестопаль, Віра Гаваші, Юстина Яночко, Леонід Бондаренко, Анна Прибиткова, Людмила Поплико, Мартин Бергер. Очоловав агрохімічну службу Закарпаття землевпорядник за освітою – Євгеній Поплико, а згодом (через 22 роки) – Василь Грига, який прийшов на цю посаду з районного об'єднання «Сільгоспхімія».

Починаючи із 1965 року, в Закарпатті розпочалось широкомасштабне агрохімічне обстеження земель сільськогосподарського призначення. Це означало, що кожна земельна ділянка була детально обстежена з визначенням в орному шарі ґрунту, азоту, фосфору, калію, гідролітичної і актуальної кислотності (рН). У 1970 році закінчено перший тур ґрунтового обстеження, який засвідчив тодішній стан родючості ґрунтів. З обстежених 396 тис. га – 86 % земель займали кислі ґрунти (з рН менше 5); майже 94 % земель області були слабозабезпечені сполуками рухомого фосфору (15–30 мг/кг ґрунту). Забезпеченість ґрунтів доступними формами калію була задовільною, тобто майже 66 % площ мали середній і підвищений вміст калію (від 81 до 170 і більше мг/кг ґрунту). Середньозважений вміст гумусу знаходився на рівні 2,2 %, що відповідає середньому його умісту. Результати обстеження сільськогосподарських угідь разом з рекомендаціями щодо внесення добрив надавались спеціалістам колгоспів і радгоспів краю, які використовували їх для

розробки системи удобрення сільськогосподарських культур залежно від забезпеченості ґрунтів і вимог до поживного режиму кожної культури зокрема.

З метою поліпшення продуктивності сільського господарства Рада Міністрів Української РСР 14 квітня 1981 приймає постанову № 197 «Про заходи щодо зміцнення матеріально-технічної бази агрохімічної служби і підвищення ефективності хімізації сільського господарства в 1981–1985 роках». В районні об'єднання «Сільгоспхімія» направляються новітня сільськогосподарська техніка, автомобілі, будуються прирельсові і міжгосподарські склади, зростає поставка мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Цією постановою зональні агрохімічні лабораторії перетворені в державні обласні проектно-розвідувальні станції хімізації сільського господарства. Почався якісно новий період розвитку агрохімічної служби і землеробства в цілому. У Закарпатській області цю службу очолив на той час молодий і енергійний інженер Іван Кокотко. Районні ланки очолили віддані справі спеціалісти.

З перших днів існування «Сільгоспхімії» її робота була поставлена на наукову основу. В області було створено 7 районних агрохімічних лабораторій, методичне керівництво якими здійснювала обласна проектно-розвідувальна станція хімізації сільського господарства. Користуючись даними агрохімічного обстеження, картографами та рекомендаціями наукових установ на кожне поле, під кожну культуру розробляли норми внесення мінеральних та органічних добрив, проводили діагностику посівів, на основі якої здійснювалось підживлення рослин.

Агрохімічна служба взяла на себе не тільки поставку засобів хімізації, але й близько 70 % від обсягу всіх агрохімічних робіт виконувала своїми силами. Такі роботи як хімічна меліорація, культуртехнічні заходи, рекультивация, цілювання, захист рослин виконувались силами районних об'єднань «Сільгоспхімія». Не дивно, що вже в 1985–1990 роках землеробство області досягло відчутних успіхів. За ці роки врожайність озимих зернових зросла більше ніж в 2,5 рази і досягла 48 центнерів з гектара. Великі зрушення сталися у підвищенні урожайності кормових угідь. Особливо це відчули гірські господарства. Спеціалістами обласної станції хімізації та інших наукових установ були розроблені рекомендації щодо підвищення продуктивності гірських сіножатей і пасовищ. На угіддях, урожайність сіна яких ніколи не перевищувала 8–12 ц/га, стали збирати по 27–35 ц/га. Різко зросла урожайність й інших культур. У 1985–1990 роках родючість ґрунту стабілізувалася. Вперше було досягнуто бездефіцитного балансу гумусу. Щороку на кожний гектар сільськогосподарських угідь вноситься від 90 до 150 і більше кілограмів поживних речовин мінеральних добрив та по 10–20 тонн органічних. Зважаючи, що ґрунти Закарпаття бідні на рухомі сполуки фосфору, було розроблено і впроваджено у виробництво програму фосфоритування ґрунтів. Для цього щороку завозилось 17–20 тис. тонн фосфатшлаку, що дозволяло поліпшувати 24–35 тис. гектарів бідних на фосфор земель.

Велика увага приділялась вапнуванню кислих ґрунтів. Щороку хімічну меліорацію проводили на 55–60 тис. гектарів і не лише ріллі, а і сіножатей та пасовищ, які значно підвищили продуктивність. Кормова база була зміцнена. Швидкими темпами зростало поголів'я худоби і в багатьох господарствах на 1 га кормових угідь успішно утримували 8–10 голів ВРХ, чим забезпечували вихід достатньої кількості органічних добрив.

У ці роки держава приділяє особливу увагу розвитку агрохімічної служби, справедливо вбачаючи в ній основну ланку у піднесенні ефективності сільськогосподарського виробництва. Ряд робіт (проведення хімічної меліорації ґрунтів, культуртехнічні роботи, рекультивація, підняття плантажу тощо) виконуються виключно за рахунок державного бюджету. Незважаючи, що ціни на мінеральні добрива були достатньо низькими, держава компенсувала виробникам 30 % їх вартості.

Десять років (1991–2001 роки) реформування сільськогосподарського виробництва, земельних відносин не надали їм подальшого розвитку. Розпад колективних господарств, невизначеність земельних відносин, відсутність уваги до села з боку держави перекреслили досягнуті успіхи. Родючість ґрунтів деградувала в багато разів швидшими темпами, ніж вона нарощувалась. Починаючи з 1995 року майже припиняються роботи з хімічної меліорації, а внесення мінеральних добрив зменшилось більш ніж в десять разів. В результаті різкого зменшення поголів'я худоби більше ніж у 10 разів зменшилось внесення органічних добрив і сьогодні воно не перевищує 1–2-х тонн на гектар. І, як наслідок, врожайність основних сільськогосподарських культур впала до показників 70-их років минулого сторіччя.

Безперечно, що такі процеси не могли пройти поза увагою суспільства і влади. Приймається низка законів і урядових документів, спрямованих на вдосконалення земельних відносин, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, більш жорсткого контролю за якістю продукції. Це перш за все Земельний кодекс, закони «Про охорону земель» та «Про державний контроль за використанням і охороною земель». На обласному рівні агрохімічною службою розробляється Програма охорони родючості ґрунтів Закарпаття, з 2005 по 2015 роки. Окремо, на цей період розробляється Програма хімічної меліорації земель. Відповідні програми приймаються і на районних рівнях.

Використовуючи досвід міжнародних організацій, зокрема, FAO, ISTRO, TORBA, які здійснюють роботи з вивчення, використання, охорони й управління ґрунтовими ресурсами, в Україні прийнято ряд законів щодо вирішення проблем впровадження реальних проектів захисту ґрунтів, ведення моніторингу, виявлення кризових територій. Виходячи з нагальних проблем щодо збереження родючості ґрунтів України у 2013 році на базі державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів створюється державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» з філіями у кожній області. Робота цього великого колективу науковців і спеціалістів спрямована на широкомасштабну агрохімічну паспортизацію земель України, оскільки на сьогодні вимогам моніторингу відповідає лише агрохімічне обстеження земель

в кожній області України. За його результатами здійснюється паспортизація земельних ділянок з видачею агрохімічних паспортів і розробляються заходи щодо поліпшення родючості земель. Колектив Закарпатської філії ДУ «Держґрунтохорона» щороку обстежує більше 50-ти тисяч гектарів земель області. За останні три роки видано близько семи тисяч агрохімічних паспортів. Науковці працюють над проведенням моніторингу ґрунтів і вод Закарпаття; вивчають токсикологічний стан довкілля, працюють у міжнародних проєктах з вивчення стану меліорованих земель, щоб поліпшити родючість і продуктивність земель краю.

Література

1. Земельний кодекс України // Агрокомпас. – № 1. – 2002. – 31с.
2. Тараріко О.Г. Охорона родючості ґрунтів у контексті продовольчої безпеки // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 9. – С. 5–9.

УДК 528.93:519.876.5

МЕТОДОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ КОРЕКТНИХ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ ДЛЯ АГРОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В.Р. Черлінка, к.б.н.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

E-mail: cherlinka@gmail.com

Постановка проблеми. Використання сучасних ГІС-технологій в сільськогосподарських науках, зокрема агрохімії, повинне базуватися на точних вихідних даних. Їх базою є цифрові моделі рельєфу (ЦМР). Останні слугують основою для просторової інтерполяції агрохімічних, фізико-хімічних, агрофізичних та інших показників, дослідження питань міграції політантів в агроєкосистемах, необхідною складовою прецизійного землеробства тощо. Якісні тримірні моделі рельєфу є передумовою для побудови 4d моделей, які надають можливості дослідження процесів та явищ у хронологічній ретроспективі.

Незважаючи на зростаючу роль дистанційного зондування Землі та фотограмметричних способів створення ЦМР в світі, в реаліях України основним джерелом для моделювання рельєфу залишаються великомасштабні топографічні карти. Оскільки існує чисельна група методів отримання ЦМР [1], необхідно обирати найбільш відповідний спосіб її генерації, який надає максимальну відповідність моделі її реальному прототипу. Тому питання адекватності моделі рельєфу його реальним параметрам є актуальним і важливим завданням.

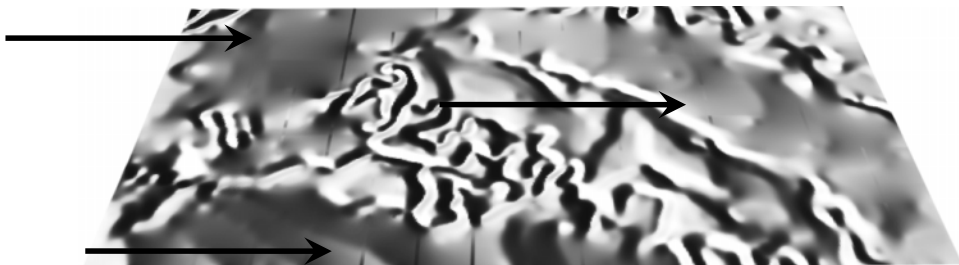
Одним з найдосконаліших способів генерації ЦМР є метод напружених регуляризованих сплайнів [2]. Оскільки інтерполяційний алгоритм контролюється значним набором параметрів, які дозволяють оптимізувати математичні функції для отримання відповідної щодо поставлених критеріїв

поверхні, розгляду цього питання присвячено ряд робіт [3–5]. Проте навіть за використання таких підходів іноді трапляються ситуації, коли результуюча ЦМР містить ряд артефактів, зокрема ортогональні підвищення/западини, виникнення яких пов'язане із недостатньою кількістю точок для інтерполяції на відносно вирівняних елементах рельєфу. Тому оптимізація процесу генерації моделі залишається актуальною. Тому **мета досліджень** – вдосконалення методики отримання коректних цифрових моделей рельєфу для агрохімічних та інших потреб.

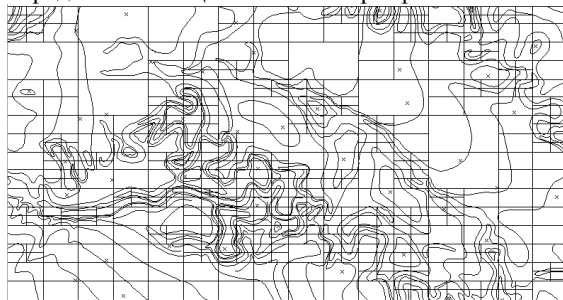
Об'єкт досліджень – моделювання місцевості із заданими характеристиками; **предмет дослідження** – алгоритм отримання ЦМР в частині мінімізації ортогональних артефактів та перевірка якості отриманої моделі на основі статистичних показників.

Методика досліджень. Дослідження проводилися з використанням інструментальних засобів GIC GRASS 6.4 [6] у середовищі Debian GNU Linux 7.0 [7] із дотриманням умов Загальної громадської ліцензії GNU GPL [8] щодо вживання цих програмних засобів. Для тестової ділянки (агроландшафти Сторожинецького району Чернівецької області) розміром 2277x1187 м в якості топографічної основи обрано частину карти М 1:10000 з перерізом горизонталей 1 м. Для оцифрування картографічних даних застосували векторизатор Easy Trace 7.99 [9], згладжування горизонталей провели модулем GRASS v.generalize (алгоритм chaiken, число ітерацій n=7). Для генерації ЦМР обрали регуляризовані напружені сплайни [2–5] реалізовані у модулі GRASS v.surf.rst [6, 10].

Виклад основного матеріалу. Для роботи використали метод регуляризованих напружених сплайнів (Regularized Spline with Tension – RST), який обчислює значення висот у вузлах сітки за допомогою функції, що моделює тонку гнучку пластину, яка проходить через/або близько до точок вихідних даних [2–5]. З інтерполяційних методів отримання ЦМР він є одним із найточніших, хоча підбір параметрів для отримання більш достовірних результатів є непростим завданням. Загалом, при автоматичному виборі параметрів моделі шляхом кросс-валідації [2–5], отримується результат, при якому середньоквадратична помилка RMSE (Root Mean Squared Error) є мінімальною. Проте навіть у такому випадку можливі візуальні видимі спотворення ЦМР ортогонального типу (рис. 1 а), які викликані недостатньою насиченістю окремих ділянок карти базовими для інтерполяції точками (вирівняні ділянки карти). Ще більш очевидною ця ситуація постає при подальшому аналізі ЦМР, зокрема, побудові похідних карт експозиції, крутизни схилів, тангенціальної кривизни тощо. Глибинною причиною такого роду артефактів є векторна карта сегментації, яка лежить в основі подальшої інтерполяції ЦМР (рис. 1 б).



а) тримірне представлення ЦМР: частина артефактів показана стрілками



б) векторна карта горизонталей з виділеними сегментами

Рисунок 1 – Модель рельєфу агроландшафтів ареалу досліджень.

У ряді випадків підбір параметрів для побудови більш детальної карти сегментації дозволяє отримати ЦМР без артефактів, проте часто, навіть за використання згаданого підходу, модель рельєфу залишається спотвореною, хоча меншою мірою. Застосування високих значень такого параметру як згладженість ω , дозволяє отримати неспотворену за візуальними ознаками модель, проте значення середньоквадратичної помилки RMSE стають настільки великими, що про відповідність отриманої моделі нативному рельєфу не доводиться говорити.

У такому разі пропонуємо використовувати стадійний процес отримання коректної ЦМР, який полягає у такому:

1) генерація ЦМР на основі векторної карти горизонталей з параметрами, обраними шляхом кросс-валідації для мінімізації середньоквадратичної помилки RMSE (із наявністю артефактів поверхні);

2) генерація випадкових рівномірно розподілених векторних точок (рис. 2, суцільні стрілки) на основі отриманої попередньо ЦМР (модуль `r.random`);

3) трансформація векторної карти ізоліній у векторну точкову карту модулем `v.to.points` (точки розташовані вздовж контурів з певним інтервалом) (рис. 2, пунктирні стрілки);

4) об'єднання карт, отриманих в пунктах 1) і 2), та генерація на основі синтезованої карти модулем `v.surf.rst` ГІС GRASS поверхні без видимих сегментів/артефактів.

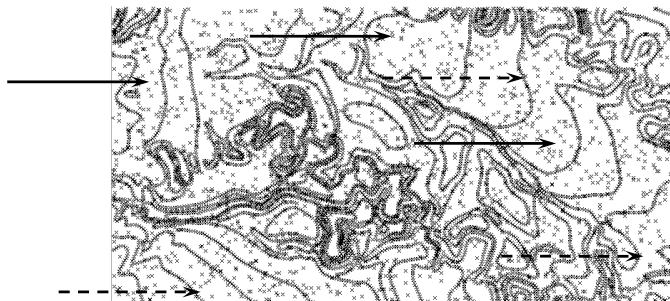


Рисунок 2 – Синтетична векторна карта агроландшафтів ареалу досліджень.

—●— — випадкові рівномірно розподілені векторні точки;

— — — — рівномірно розподілені вздовж горизонталей векторні точки

Висновок. Вибір і застосування параметрів алгоритму інтерполяції поверхонь з метою генерації коректних ЦМР засобами ГІС GRASS є можливою та доступною процедурою для широкого кола фахівців агровиробництва. Застосування процесу в кілька стадій дозволяє уникнути майже всіх можливих проблем з якістю отриманої моделі, яка може потім широко використовуватися у всіх практичних завданнях агрохімії тощо.

Література

1. J. A Review of Spatial Interpolation Methods for Environmental Scientists / J.Li, A.D.Heap. – Canberra: Geoscience Australia, 2008. – Record 23. – 137 pp.
2. Mitašova H. Interpolation by Regularized Spline with Tension: I. Theory and Implementation / H.Mitašova, L.Mitaš // Mathematical Geology. – 1993. – Vol. 25. – №.6. – pp. 641-655.
3. Hofierka J. Interpolation of radioactivity data using regularized spline with tension / J.Hofierka // Applied GIS. – 2005. – Vol. 1. – № 2. – pp. 16/01-16/13.
4. Hofierka J. Optimisation of Interpolation Parameters Using Cross-validation / J.Hofierka, T.Cebecauer, M.Šúri // Digital Terrain Modelling. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography (ed. R.J.Peckham, J.Gyozo). –Berlin: Springer-Verlag Heidelberg, 2007. – pp. 67-82.
5. Дмитрук Ю.М. Прикладні аспекти генерації гідрологічно-коректних та екологічно-відповідних цифрових моделей місцевості / Ю.М. Дмитрук, В.Р. Черлінка // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування – Івано-Франківськ, 2013. – № 1 (7). – С. 126–131.
6. Geographic Resources Analysis Support System [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://grass.fbk.eu/>
7. Debian GNU Linux – the universal operating system [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.debian.org/index.en.html>
8. GNU GENERAL PUBLIC LICENSE [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
9. Easy Trace 7.99 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.easytrace.com/site2/program/et799_ru

10. Neteler M. Open Source GIS: a GRASS GIS approach (3rd edition) / M.Neteler, H.Mitasova. – New York: Springer, 2008. – 406 p.

УДК 631.67:504.53.06:001.8

**МОНІТОРИНГ – ОСНОВА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ОЦІНЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ҐРУНТІВ
НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ**

А.М. Шевченко, к.с.-г.н.

Інститут водних проблем і меліорації НААН

E-mail: monitoring_protect@ukr.net

Вступ. Результати багаторічних досліджень у степовій зоні України свідчать, що ґрунти в умовах зрошення неоднозначно реагують на їх додаткове зволоження. Поряд з позитивними змінами властивостей, підвищенням продуктивності земель досить часто відбуваються і негативні процеси.

Адресне застосування заходів з управління родючістю ґрунтів, оптимізація технологічних впливів при зрошенні, запровадження ґрунтозахисних систем землеробства пов'язуються з дослідженнями функціональної стійкості ґрунтового покриву, умов формування та просторово-часової мінливості її параметрів. У такому контексті функціональна стійкість ґрунтів розглядається як оціночна категорія параметрів природно-агромеліоративної геосистеми (ПАМГ), що відображують здатність ґрунтового покриву зберігати функції родючості та протистояти зовнішнім навантаженням [1].

Для визначення функціональної стійкості ґрунтів, територіальної диференціації зрошуваних земель за її рівнем в Інституті водних проблем і меліорації НААН розроблено систему діагностики та комплексного просторового оцінювання стійкості ґрунтів на масивах зрошення. Згідно з нею функціональна стійкість оцінюється за комплексом індикативних показників, які характеризують потенційну та фактичну еколого-меліоративну стійкість ПАМГ, а також за прямими показниками родючості ґрунтів.

Важливим аспектом реалізації запропонованих методичних підходів є вирішення питань геоінформаційного забезпечення цілісної системи просторової діагностики та оцінювання, зокрема, визначення джерел отримання необхідної вихідної інформації.

Результати дослідження. Визначено, що основним джерелом інформації для оцінювання функціональної стійкості ґрунтів в умовах зрошення мають стати моніторинг зрошуваних земель (МЗЗ) і моніторинг ґрунтів. У плані формування адекватної інформаційної бази для алгоритмів оцінювання функціональної стійкості ґрунтів опрацьовано основні вимоги до організації та ведення моніторингу на різних рівнях генералізації даних. Вони стосуються напрямів та особливостей спеціалізації локального та детального моніторингу ґрунтового покриву в рамках загальної системи МЗЗ.

Спеціалізація МЗЗ передбачає функціонування підсистем еколого-меліоративного моніторингу (ЕММ) та моніторингу показників агро-іригаційного (антропогенного) навантаження з диференціацією складу спостережень відносно вимог регіонального та локального рівнів генералізації даних.

ЕММ охоплює спостереженнями компоненти природно-ресурсної основи (грунти, породи, підземні води, рельєф), геоекологічні та ґрунтоутворювальні процеси, кліматичні умови тощо.

Моніторинг показників агро-іригаційного навантаження стосується чинників антропогенного впливу на геологічне середовище, зокрема, технічного стану зрошувальних і колекторно-дренажних систем, водогосподарських об'єктів, стану забруднення та якості природних вод, стану землекористування та діючих агротехнологій, ефективності роботи комплексу природоохоронних заходів тощо.

Моніторинг ґрунтів забезпечує одержання прямих характеристик параметрів функціональної стійкості ґрунтів, динаміки показників їхньої родючості (водно-фізичні, агрофізичні та агрохімічні властивості, ступінь забруднення), агроєкологічного стану, якості сільськогосподарської продукції тощо на локальному та детальному рівнях генералізації даних.

При веденні моніторингу, як інформаційної бази оцінювання функціональної стійкості ґрунтового покриву, контролю підлягають території з підвищеним ризиком проявів процесів деградації, зрошувані, виведені з меліоративного освоєння та прилеглі до них землі, а також зони впливу меліоративних систем. Контроль здійснюють за природними та антропогенними чинниками, що визначають як умови загальної стійкості ПАМГ, так і характер розвитку процесів агрогенної еволюції.

Загальні природні передумови формування функціональної стійкості ґрунтів оцінюють і контролюють у ході ведення регіонального ЕММ на основі фіксації її індикаційних показників – еколого-меліоративної стійкості та стану ПАМГ.

Контроль за динамікою режимів ґрунтоутворення в ході агрогенної еволюції, умовами формування фактичної функціональної стійкості ґрунтового покриву, діючими агро-іригаційними навантаженнями території є прерогативою спеціального локального моніторингу.

Одержання прямих характеристик агроєкологічних параметрів функціональної стійкості, контроль за їхньою просторовою та часовою мінливістю здійснюють переважно на детальному рівні спеціалізованого моніторингу.

Використання різнопланових і різномасштабних даних при моделюванні функціональної стійкості ґрунтового покриву забезпечується застосуванням геоінформаційних технологій представлення та обробки даних, а також відповідною диференціацією інформації за рівнем просторово-часової мінливості та підпорядкованості параметрів ПАМГ.

Кожному з структурних рівнів моніторингу мають відповідати певні види

та склад спостережень, кондиційність їх проведення, показники оцінювання, набір даних базової, довгострокової та оперативної інформації, форми представлення до баз даних тощо.

Базова інформація має вмішувати характеристики параметрів ПАМГ, які змінюються досить повільно, прямо або побічно визначають умови ґрунтоутворення.

Довгострокова та оперативна інформація має надходити з об'єктів моніторингу та вмішувати безпосередньо виміряні величини показників. Основним джерелом її одержання є моніторингова система спостережень, яка складається з режимної і спеціальної, постійної або тимчасової мережі (результати обстежень, вимірів, фіксації або опробування, лабораторних аналізів тощо). Її призначення – фіксація, виявлення масштабів прояву, періодичності виникнення, активізації та просторового розповсюдження того чи іншого процесу, оцінка стану і стійкості об'єктів контролю до деградації.

Базові характеристики ґрунтово-меліоративних умов, параметри потенційної еколого-меліоративної стійкості та еколого-меліоративного стану земель встановлюють на регіональному рівні моніторингу; показники фактичної стійкості та агро-іригаційного навантаження – на локальному; агроекологічного стану ґрунтів – на детальному.

Моніторингову систему спостережень за індикативними та прямими показниками функціональної стійкості ґрунтів формують з додержанням уніфікованих вимог як загальних для ведення МЗЗ у різних природно-меліоративних регіонах, так і спеціальних, що враховують особливості зрошення та освоєння територій з підвищеним ризиком підтоплення та затоплення. Її створення базується на комплексному спеціальному природно-меліоративному та еколого-меліоративному районуванні території.

При веденні регіонального або локального МЗЗ спостереження за еколого-меліоративним станом земель проводять за показниками, що характеризують рівневий і гідрохімічний режими ґрунтових вод, сольовий та окисно-відновний режими ґрунтів і порід зони аерації, поширення та інтенсивність розвитку негативних інженерно-геологічних і ґрунтоутворювальних процесів, особливості формування процесів деградації при підтопленні та затопленні.

Основні види контролю – режимні спостереження на стаціонарних пунктах опробування в тимчасових точках, ґрунтово-меліоративні обстеження, ґрунтово-сольові зйомки, дистанційне зондування Землі тощо.

При веденні детального моніторингу контроль агроекологічного стану ґрунтів здійснюють за показниками, що характеризують водний та поживний режими ґрунтів, стан забруднення ґрунтів і сільськогосподарської продукції, стан рослинного покриву, якість поливних вод тощо.

Основні види контролю – агроекологічні обстеження та періодичне опробування, дистанційне зондування Землі.

Всі різновиди інформації повинні відображатись як у просторовій, так і дискретній формі.

Просторова фіксація значень і контроль динаміки змін показників здійснюються за чинними нормативними та нормативно-методичними документами, що регламентують виконання певних видів моніторингових робіт на зрошуваних землях [2–7].

Висновки. Основним джерелом інформації для оцінювання та просторової діагностики функціональної стійкості ґрунтового покриття в умовах зрошення має бути моніторинг довкілля, зокрема МЗЗ і ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення з диференціацією отримання даних на різних рівнях діагностування.

Література

1. Шевченко А.М., Боженко Р.П. Закономірності формування стійкості ґрунтів в умовах зрошення // Матер. міжн. наук.-практ. Інтернет-конференції «Рациональне використання екосистем: боротьба з опустелюванням і посухою». – Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2013. – С.102(ЕММ) 105.
2. Відомчі будівельні норми України. Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу. Ч. 1: Зрошувані землі. – ВБН 33-5.5-01-97 – К.: Держводгосп України, 1997. – 57 с.
3. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. Ч. 1: Комплекс моніторингових робіт на масивах зрошення України. Методи виконання аналізів і визначення показників еколого-меліоративного стану земель / 1 Посібник до ВБН 33-5.5-01-97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу». – К., 2002. – 95 с.
4. ВНД 33-5.5-06-99 Охорона водних, ґрунтових та рослинних ресурсів від забруднення важкими металами в умовах зрошення. – К.: Держводгосп України, 1999. – 26 с.
5. ВНД 33-5.5-11-02. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України – К.: Держводгосп України, 2002. – 40 с.
6. Методика еколого-агромеліоративного обстеження зрошуваних земель /Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02 «Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України». – Харків, 2003. – 22 с.
7. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. Частина 1. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану і стійкості земель при зрошенні / Посібник 2 до ВБН 33-5.5-01-97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу». – Ч.1. – Зрошувані землі. – К., 2002. – 147 с.

УДК 631.415.1

СТАН КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А.М. Шевчук, С.С. Штань, А.Г. Смаль, К.М. Мороз

Волинська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: ntcgrunt@ukr.net

Волинська область розташована у двох природно-кліматичних зонах – Західний Лісостеп і Волинське Полісся, а тому має дуже складний і різноманітний ґрунтовий покрив.

Неоднорідність природних умов зумовлена різноманітністю ґрунтоутворюючих порід, рельєфом місцевості і, як наслідок, різними умовами зволоження, що сприяло утворенню тут складного ґрунтового покриву, поширення якого підпорядковано широтній зональності.

Для поліської зони основними факторами ґрунтоутворення є: наявність кислих безкарбонатних порід, рівнинний і слабкохвилястий характер місцевості, вологий клімат. У результаті взаємодії цих чинників, у поліській зоні основними є підзолистий, дерновий і болотний процеси ґрунтоутворення. В результаті їх взаємодії на підвищених елементах рельєфу утворились дерново-підзолисті та опідзолені ґрунти.

На відносно понижених елементах рельєфу підзолиста стадія змінюється дерновою і тому тут найбільш поширені дернові й лучні ґрунти, найчастіше – біля підніжжя схилів, на річкових заплавах, характерних для поліської зони.

При близькому заляганні до поверхні рівнів ґрунтових вод дернова стадія змінюється болотною. Тому для північної частини області характерна наявність великих площ заболочених ґрунтів як мінеральних, так і торфових.

З переміщенням на південь змінюються фактори ґрунтоутворення, для цієї зони області характерні розчленованість територій в умовах більш високого підняття місцевості над рівнем моря. З ґрунтоутворюючих порід тут переважають карбонатні леси і лесоподібні суглинки.

Основними ґрунтами області, що утворилися у результаті взаємодії різних факторів ґрунтоутворення, є дерново-підзолисті, опідзолені, чорноземні, дернові та болотні. В господарствах області виявлено понад 700 ґрунтових відмін та їх комплексів, які були генералізовано в 35 відмін [1].

Для розробки заходів по підвищенню врожайності ґрунтів перш за все необхідно мати вичерпну інформацію про стан родючості кожного поля, земельної ділянки, які використовуються в сільськогосподарському виробництві. Цього можна досягти шляхом проведення суцільної агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [2].

Реакція ґрунтового середовища має важливе значення для нормального росту і розвитку рослин. В практичній діяльності важливо знати ступінь кислотності ґрунту, оскільки окремі сільськогосподарські рослини для нормального розвитку вимагають певних інтервалів рН, кислотність ґрунту дуже сильно впливає на розвиток ґрунтових мікроорганізмів і грибів, при дуже

кислій реакції ґрунту поживні речовини з доступних форм переходять у важкодоступні для рослин форми [3].

За останні 15 років у Волинській області зменшилися обсяги внесення мінеральних та органічних добрив, площі вапнування більше ніж в 50 разів, майже призупинилися роботи з хімічної меліорації ґрунтів, внаслідок чого інтенсивніше почали розвиватися процеси підкислення. (табл. 1).

Таблиця 1 – Проведення хімічної меліорації ґрунтів у Волинській області

Виконані роботи	Тур обстеження		
	VII	VIII	IX
Провапновано, тис. га	60,5	9,3	1,1
Внесено вапнякових матеріалів, тис. тонн	224,2	36,3	4,1

Як видно з таблиці 2, вже в дев'ятому турі обстеження простежується тенденція до збільшення площ кислих ґрунтів. Згідно з даними останнього туру обстеження (2006–2010 роки) ґрунти області мають такий розподіл: сильнокислі – 24,5 тис. га (4,9 %), середньокислі – 56,6 тис. га (11,3 %), слабокислі – 67,6 тис. га (13,4 %), близькі до нейтральних – 58,8 тис. га (11,7 %) нейтральні – 295,6 тис. га (58,8 %). Всього кислих ґрунтів (рН до 5,5) в області нараховується 148,7 тис. га (29,6 %), при попередньому турі обстеження було 96,31 тис. га (23,6 %), що пов'язане з обсягом проведення робіт по вапнуванню кислих ґрунтів. Найбільше кислих ґрунтів у Поліській зоні, а саме: в господарствах Шацького – 7,4 тис.га (64 %), Камінь-Каширського – 21,5 тис. га (80 %), Любешівського – 18,7 тис.га (81,5 %), Маневицького – 20,1 тис.га (62,1 %) та Ратнівського – 23,3 тис.га (72,4 %) районів, які потребують першочергового вапнування.

За останні три тури загальна площа кислих ґрунтів збільшилась з 56,3 до 148,7 тис. га., в тому числі з сильною реакцією ґрунтового розчину з 5,7 до 24,5 тис. га.

Таблиця 2 – Агрохімічна характеристика ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину по турах обстеження Волинської області

Розподіл площ за ступенем кислотності (рН), тис.га	Тур обстеження		
	VII	VIII	IX
Обстежена площа	355,3	407,8	503,1
Сильнокислі <4,5	5,7	10,2	24,5
Середньокислі 4,6–5,0	19,5	35,6	56,6
Слабокислі 5,1–5,5	31,1	50,6	67,6
Всього кислих	56,3	96,3	148,7
близькі до нейтральних 5,6–6,0	45,9	49,6	58,8
нейтральні 6,1–7	253,1	261,9	295,6
Середньозважений вміст	6,4	6,3	6,2

У цілому у ґрунтах Волинської області відбувається процес підкислення, що негативно впливає на біопродуктивність сільськогосподарських культур. Для збереження та подальшого підвищення родючості ґрунтів необхідно нарощувати обсяги застосування мінеральних і органічних добрив, максимально використовувати побічну продукцію рослинництва та сидерати, збільшувати обсяги вапнування кислих ґрунтів, застосовувати місцеві меліоруючі матеріали (крейду, вапняки, дефека́т). Необхідна дієва система заохочення та фінансування робіт по відтворенню та підвищенню родючості ґрунтів.

Література

1. Шевчук М.Й., Зінчук П.Й., Колошко Л.К. та ін. Ґрунти Волинської області. – Луцьк: Вежа, 1999. – 162с.
2. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / За ред. акад. О.О. Созінова і Б.С. Прістера. – К.: МСГ і П, 1994. – 162 с.
3. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / За ред. акад. Б.С. Носка. – К.: Аграрна наука, 1999. – 110 с.