

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ
ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ОХОРОНА ҐРУНТІВ

Випуск 10

КИЇВ 2020

НАУКОВИЙ ЗБІРНИК
ОХОРОНА ҐРУНТІВ

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

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

ЯЦУК І. П., д.с.-г.н.

Відповідальний секретар

РОМАНОВА С. А., к.с.-г.н.

Відповідальний редактор

ТЕВОНЯН О. І.

БРОЩАК І. С., 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.

ФАНДАЛЮК А. В., к.с.-г.н.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ

пров. Бабушкіна, 3, м. Київ, 03190

Тел.: 044 337-69-81

e-mail: romanowa@iogu.gov.ua

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

Підписано до друку 18.08.2020 Формат 60x84 1/16. Друк цифровий.

Ум.друк. арк. 13,37. Наклад 300 прим. Зам. № ДГ-08-20.

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

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| І. П. Яцук, Л. І. Моклячук Відновлення природного потенціалу агроєкосистем за умов органічного виробництва сільськогосподарської продукції та сировини | 6 |
| С. А. Романова, О. М. Грищенко Про питання державного контролю за станом земель сільськогосподарського призначення України | 13 |
| В. І. Собко, О. М. Палійчук, І. М. Круліковський Збереження і підвищення родючості ґрунтів – основне завдання сьогодення..... | 19 |
| С. В. Задорожна, Ю. В. Коршунова, А. Б. Ткаченко Оцінка екологічної стійкості агроландшафтів лісостепової зони Кіровоградської області..... | 24 |
| В. І. Пасічник, Л. П. Наконечний, С. О. Склонний, С. А. Романова, А. С. Науменко Екологічний стан ґрунтів центральної частини Вінницької області, зайнятих під садівництвом | 29 |
| С. В. Канівець, О. Є. Орел, В. Г. Десенко, К. М. Коростіна, О. В. Поляков, О. І. Чабовська, І. Л. Шигимага, С. О. Хмарна Формування властивостей чорноземів залежно від характеру природно-територіальних комплексів агроландшафту у Північно-східному Степу..... | 34 |
| С. М. Прокопенко, С. Г. Міцай, О. О. Пономаренко, І. В. Несін, О. І. Крохмаль, В. Г. Безверхий, С. П. Пальчик, О. Г. Таляніна, І. І. Топчій, О. М. Кохан Відтворення родючості ґрунту у Сумській області | 40 |
| М. А. Мельник, В. В. Жужа, С. П. Шукайло Ґрунти подових понижень Херсонської області їх меліорація, використання, охорона..... | 47 |
| Б. І. Ориник, О. З. Бровко, Г. М. Огороднік, А. М. Матвійів, Ю. Т. Федорчак Оцінка стану кислотності ґрунтів Тернопільської області | 52 |
| В. Г. Десенко Доцільність моніторингу вмісту гумусу в ґрунтах під час агрохімічної паспортизації земель..... | 59 |
| В. В. Коваль, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко Динаміка гумусу (органічної речовини) в ґрунтах Полтавщини | 63 |
| Ю. М. Яночко, А. В. Фандалюк Динаміка показників гумусного стану ґрунтів Мукачівського району та заходи щодо його поліпшення..... | 72 |

| | |
|--|-----|
| О. М. Трояновська, В. Л. Кожевнікова, О. О. Свірчевська, О. П. Наглюк Зміна показників балансу поживних речовин та гумусу в ґрунтах Хмельницької області | 77 |
| Ю. М. Яночко, А. В. Фандалюк, Є. О. Попович Баланс поживних речовин у землеробстві Закарпаття..... | 82 |
| С. В. Задорожна, В. О. Матвєєва, Ю. В. Коршунова Динаміка легкогідролізного азоту..... | 88 |
| М. І. Зінчук, Н. О. Ясенчук, К. М. Мороз, В. А. Галас, Н. П. Плєсканка Оцінка фосфорного і калійного режимів ґрунтів Шацького району Волинської області | 92 |
| Н. В. Дмитрієвцева, О. С. Веремчук, О. О. Колядич Динаміка зміни балансу поживних речовин Рівненської області | 95 |
| В. М. Хром'як, В. В. Наливайко, С. П. Будков, Ю. С. Васильченко, Є. В. Василенко Коригування системи землеробства Кременського району Луганської області з урахуванням динаміки змін основних показників родючості ґрунтів | 104 |
| О. М. Грищенко, І. І. Шабанова, В. С. Запасний Зміни еколого-агрохімічного стану ґрунтів Ічнянського району Чернігівської області..... | 111 |
| В. С. Полічко, С. О. Паламарчук, З. М. Матвієнко Якісна оцінка ґрунтів Ужгородського району Закарпатської області..... | 118 |
| В. І. Пасічник, Л. П. Наконечний, С. О. Склонний Агроекологічне оцінювання ґрунтів Вінницької області..... | 122 |
| А. М. Демчишин, В. М. Вішак, Н. І. Козак Забезпеченість ґрунтів Львівщини сіркою та її значення в живленні рослин | 126 |
| В. В. Коваль, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко Сучасний стан забезпеченості ґрунтів Полтавської області бором..... | 131 |
| Ф. О. Вишневський, Л. М. Романчук, Б. Є. Дрозд, А. В. Протасевич, Ю. С. Менчинський Уміст рухомих сполук бору та молібдену в ґрунтовому покриві орних земель Андрушівського району Житомирської області | 139 |
| Ю. В. Боярко, С. А. Стоянова, Л. В. Новікова Рухомий марганець в ґрунтах Бобринецького, Долинського, Світловодського та Устинівського районів Кіровоградської області | 145 |
| С. М. Прокопенко, С. Г. Міцай, О. О. Пономаренко, І. В. Несін, О. І. Крохмаль, В. Г. Безверхий, І. І. Сотник, О. В. Шарубіна, Г. О. Шевченко, О. М. Кохан Уміст мікроелементів в ґрунтах Сумської області | 148 |

| | |
|--|-----|
| А. М. Василенко, О. В. Дмитренко, А. В. Заїченко, Ю. В. Мелешко Ступінь забезпеченості мікроелементами ґрунтів Черкаської області | 153 |
| В. І. Пасічник, Л. П. Наконечний, С. О. Склонний, Т. Л. Глімбоцька, Н. Ф. Дорошкевич Значення діагностичного обстеження у живленні рослин..... | 158 |
| А. С. Науменко, О. В. Костенко, Д. В. Лисенко Сучасний стан забруднення рухомими сполуками кадмію та свинцю на землях сільськогосподарського призначення..... | 164 |
| В. І. Пасічник, Л. П. Наконечний, С. О. Склонний Ступінь пестицидного навантаження на агроландшафти Вінницької області | 168 |
| В. В. Коваль, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко Динаміка залишкових концентрацій пестицидів у сільськогосподарській продукції Полтавської області | 172 |
| Н. М. Мандибура, В. В. Рожа Нове місце соняшнику в сівозмінах як альтернатива класичним технологіям..... | 181 |
| І. А. Голубенко, О. М. Савельєва, О. Б. Попович Особливості вирощування соняшнику в умовах півдня України | 186 |
| О. Л. Романенко, І. С. Куш, А. В. Агафонов, Ю. О. Тенюх, М. М. Солодушко, Н. М. Усова Вплив факторів на врожайність пшениці озимої в умовах Запорізької області | 192 |
| А. М. Кирильчук, В. І. Шайтер Ріпак – культура високого потенціалу та великих можливостей як елемент біологізації землеробства..... | 198 |
| Є. В. Ярмоленко, Т. І. Хмара Особливості використання нетоварної частини врожаю як органічного добрива..... | 206 |
| В. М. Сендецький, Т. В. Козіна, А. А. Сончак, О. В. Матвійчук Вплив сумісного застосування соломи і сидератів на родючість дерново-підзолистих ґрунтів в умовах Лісостепу Західного..... | 213 |
| К. М. Кравченко, М. І. Давидчук, О. В. Кравченко, Н. А. Ганцевська Ефективність застосування біопрепарату Філазоніт | 216 |
| І. С. Брошак, О. З. Бровко, Г. М. Дзяба, О. С. Бойко, І. В. Суржик, Г. М. Огороднік Утилізація рідких відходів свинарства | 223 |
| І. С. Брошак, О. З. Бровко, В. Б. Дайчак, Н. М. Томашевська, В. Б. Андрійчук, Г. М. Огороднік Відновлення природного процесу самоочищення ставів..... | 227 |

**ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОЕКОСИСТЕМ
ЗА УМОВ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА СИРОВИНИ**

І. П. Яцук, д.с-г.н., Л. І. Моклячук, д.с-г.н.

ДУ «Держґрунтохорона»

Визначено емісію парникових газів як глобальний індикатор зеленого зростання сільського господарства. Результати аналізування стану ґрунтів України за екологічними індикаторами зеленого зростання засвідчили, що основними причинами зниження агрономічно важливих властивостей ґрунту є: незбалансоване внесення органічних та мінеральних добрив, водна та вітрова ерозії, переуцільнення потужною важкою технікою та зростання емісії парникових газів у землекористуванні. Проведені дослідження підтвердили необхідність переходу до зеленого зростання сільського господарства України на основі збалансованого ведення сільгоспвиробництва, ефективність якого оцінюється за індикаторами викидів парникових газів з ґрунту, розрахунками балансу гумусу та поживних речовин у землеробстві кожної області. Запропоновано впровадження органічного виробництва для відтворення родючості ґрунтів та досягнення бездефіцитного балансу гумусу.

Ключові слова: індикатори зеленого зростання, сільське господарство, емісія парникових газів, ґрунт, органічна продукція.

Вступ. Економічні моделі, за якими досі розвивалося сільськогосподарське виробництво у світі, викликають надзвичайно високі ризики для суспільства. Нераціональне використання природного капіталу (ґрунтів, води), забруднення повітря, порушення спектру економічно важливих екосистемних зв'язків зумовлює небезпеки, що можуть спричиняти незворотні зміни в екосистемах. Обмеженість або недостатня реалізація заходів, спрямованих на збереження природного капіталу, неминуче призводять до зростання витрат на його заміщення. Важливо й те, що в результаті порушення рівноваги в екосистемах знижується їхня можливість підтримувати зростання, що неминуче веде до занепаду сучасного рівня споживання [1, 2].

Збалансованість розвитку усіх країн світу визначає рівень їх переходу від традиційної моделі економічного розвитку до зеленого зростання. Міжнародними організаціями: Організацією з економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), Програмою з навколишнього середовища ООН (ЮНЕП), Світовим банком розроблено рамкову стратегію зеленого зростання (Green Grow). За визначенням ОЕСР, парадигма зеленого зростання характеризує економічний прогрес, який ґрунтується на екологічно збалансованому розвитку.

Зелене зростання сільського господарства – це стратегія, в якій інвестиції в екологічні ресурси та послуги стають рушійною силою економічного розвитку агросфери, а охорона навколишнього природного середовища розглядається як чинник економічного зростання. Політику зеленого зростання спрямовано на збереження та раціональне використання природного капіталу. У сільському господарстві це насамперед землі сільськогосподарського призначення. Стратегія зеленого зростання виходить з того, що економічна і природоохоронна державна політика повинна бути спрямована на раціональне використання та охорону земель, захист їх від деградації та забруднення, підвищення врожаїв сільськогосподарських культур, збільшення обсягу виробництва високоякісної, екологічно безпечної продукції, забезпечення продовольчої безпеки держави, збереження ландшафтного і біологічного різноманіття та створення екологічно безпечних умов проживання населення. Напрямок, за яким розвивається сільськогосподарське виробництво в Україні, викликає надзвичайно високі ризики для суспільства. Обмеженість або недостатня реалізація заходів, спрямованих на збереження природного капіталу, неминуче призводять до зростання витрат на його заміщення. Важливо й те, що в результаті порушення рівноваги в екосистемах знижується їхня можливість підтримувати зростання, що неодмінно породжує занепад сучасного рівня споживання та скорочення державних доходів у багатьох країнах [3, 4]. Тому на сучасному етапі виникла необхідність до зміни парадигми економічного зростання як в економіці взагалі, так і в галузі сільськогосподарського виробництва зокрема. Необхідними є нові моделі виробництва і споживання, а також принципово інший підхід до визначення поняття «зростання» і виміру його результатів, де основним чинником є екологічна складова розвитку [5, 6, 7]. Отже, метою нашої роботи було теоретичне обґрунтування розширення переліку індикаторів зеленого зростання сільського господарства та розроблення наукових основ відновлення потенціалу агроєкосистем України завдяки досягнення зеленого зростання сільського господарства на базі органічного виробництва сільгосппродукції.

Матеріали та методи досліджень. Теоретичною та методологічною основою дослідження є екологічні наукові положення у сфері сільського господарства, безпеки і якості ґрунтів земель сільськогосподарського призначення, документи міжнародних організацій ОЕСР, ЮНЕП, Світового банку, праці провідних зарубіжних та вітчизняних вчених. Відповідно до Закону України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» обстеження земель сільськогосподарського призначення проводилося ДУ «Держґрунтоохорона» з метою визначення показників якісного стану ґрунту, їх зміни внаслідок господарської діяльності, оцінювання ґрунту, обліку, розробки пропозицій і заходів щодо охорони, збереження та відтворення

родючості ґрунтів, ефективного використання мінеральних, органічних добрив, хімічних меліорантів та створення на цій основі умов для забезпечення державного контролю у сфері охорони родючості ґрунтів [8, 9]. Для узагальнення результатів досліджень використовували метод системного підходу та логічного узагальнення щодо обґрунтування науково-методологічних засад удосконалення національної нормативної бази еколого-агрохімічного моніторингу; кількісний порівняльний аналіз; метод формалізації; методи прикладної статистики; метод нелінійної регресії та математичного моделювання; метод дедукції. Інформаційною базою дослідження були закони України та нормативно-правові акти у сфері охорони ґрунтів.

Результати та їх обговорення. На основі аналізування документів ОЕСР та спираючись на власні дослідження у рамках еколого-агрохімічного моніторингу ґрунтів, нами визначено найбільш інформативні екологічні індикатори, за якими можна кількісно визначити рівень антропогенного впливу на стан агроєкосистем та розробити заходи для переходу сільського господарства до зеленого зростання (табл. 1).

Характерною ознакою останніх десятиліть є глобальне потепління, викликане зростанням емісії парникових газів. Сільське господарство є одним із значущих чинників зміни клімату. Аналізування документів, підготовлених Міжурядовою групою експертів Рамочної конвенції ООН зі зміни клімату (МГЕЗК), показав, що з розвитком інтенсивного сільськогосподарського виробництва зростають ризики кліматичних змін, пов'язаних з викидом парникових газів. За даними Кадастру парникових газів, який надає Україна до Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, частка сектору «Сільське господарство» у сукупних викидах ПГ складає близько 10 %. До основних джерел викидів в аграрному секторі відносяться сільськогосподарські ґрунти та кишкова ферментація тварин, що становлять 59 % і 26 % від загальних викидів в секторі відповідно.

Наслідком глобального потепління для сільського господарства є скорочення виробництва аграрної продукції через зниження врожайності сільськогосподарських культур. У перспективі можна очікувати найбільших масштабів прямого приросту викидів парникових газів внаслідок функціонування сільського господарства в регіонах, де буде збільшуватися виробництво сільгоспкультур і продукції тваринництва за інтенсивними технологіями.

Таблиця 1

Основні індикатори зеленого зростання сільського господарства [10]

| Індикатори | Критерії | Рівень індикатора |
|---|--|-------------------|
| Розораність території | Відсоток розораності території | Глобальний |
| Уміст гумусу (органічного вуглецю) | Позитивний тренд вмісту гумусу (органічного вуглецю) у ґрунті | Національний |
| Баланс гумусу у рослинництві | Збалансованість концентрації гумусу у процесі сільськогосподарського виробництва | Глобальний |
| Динаміка вмісту легкогідролізованого нітрогену | Достатня кількість легкогідролізованого нітрогену для живлення рослин | Національний |
| Баланс нітрогену | Збалансованість концентрації легкогідролізованого нітрогену у процесі сільськогосподарського виробництва | Глобальний |
| Уміст рухомих сполук фосфору | Достатня кількість рухомих форм фосфору для живлення рослин | Національний |
| Баланс фосфору | Збалансованість концентрації рухомих форм фосфору у процесі сільськогосподарського виробництва | Глобальний |
| Уміст рухомих сполук калію | Фоновий вміст калію | Національний |
| Баланс калію | Збалансованість концентрації калію у процесі сільськогосподарського виробництва | Глобальний |
| Реакція ґрунтового розчину | Заходи для підтримання толерантних для вирощування рослин значень рН | Локальний |
| Забезпеченість необхідними мікроелементами | ГДК, фоновий вміст необхідних мікроелементів | Локальний |
| Забруднення токсичними металами: кадмієм, свинцем, ртуттю | ГДК, фоновий вміст токсичних металів | Локальний |
| Уміст залишкових кількостей пестицидів | МДР залишкових кількостей пестицидів у ґрунті | Локальний |
| Уміст радіоактивних елементів: цезію-137 та стронцію-90 | ГДК радіонуклідів у ґрунті | Локальний |

Через глобальне потепління тануть льодовики, підвищується рівень моря, зростає опустелювання, виникає загроза біологічному різноманіттю, гинуть посіви, пересихають джерела прісної води, все це в цілому негативно впливає не тільки на якість життя, але і на здоров'я людини. З часом особливу важливість набувають політика і програми раціонального обмеження викидів парникових газів. Отже, емісія парникових газів характеризує сільськогосподарське виробництво і цей показник повинен бути глобальним індикатором зеленого зростання сільського господарства.

Результати аналізування стану ґрунтів України за екологічними індикаторами зеленого зростання підтвердили, що довготривала інтенсифікація і надмірна розораність призвели до загрозливого стану ґрунтів. Основні причини зниження агрономічно важливих властивостей ґрунту – незбалансоване внесення органічних та мінеральних добрив, водна та вітрова ерозії, переущільнення потужною важкою технікою. На території України нараховується більш ніж 50 % ґрунтів сільськогосподарських угідь, що піддалися ерозії, і цей процес продовжується. Підкислення, засолення та осолонцювання також несуть загрозу втрати якісних показників ґрунту. Насищення сівозмін культурами інтенсивного мінерального живлення, значне зменшення внесення органічних добрив, поширення процесів ерозії призвело до від’ємного балансу гумусу протягом 2006–2015 років.

Доведено, що в Україні існує реальна загроза виснаження ґрунтового покриву та інтенсифікації таких деградаційних процесів як дегуміфікація, підкислення, водна ерозія і дефляція, переущільнення, що відбуваються внаслідок недотримання або спрощення технологій обробітку ґрунту. У сучасних економічних умовах за дефіциту фінансових ресурсів і через високу вартість обсяги проведення робіт з підвищення родючості ґрунтів, їх охорони було скорочено до мінімуму, а окремі заходи взагалі не проводяться. Як наслідок, спостерігається тенденція до погіршення якісного стану ґрунтів. Протягом останніх десятиріч землеробська галузь функціонує в умовах неефективних витрат невідновлюваних ресурсів енергії, що призводить до зростання деградації ґрунтів, поступової втрати їх потенційної родючості. Відомо, що родючість ґрунтів значною мірою залежить не тільки від вмісту поживних елементів, реакції середовища, але й від біологічної активності ґрунтів, яка зумовлюється наявністю органічної речовини. Науково обґрунтоване застосування органічних добрив значно підсилює мікробіологічну діяльність, а отже, підвищує її родючість. Якщо не вжити невідкладних дійових заходів, процеси виснаження ґрунтів можуть стати перепорою у формуванні сталих та конкурентоспроможних агроєкосистем [10].

Відновлення природного потенціалу агроєкосистем можливе в умовах органічного виробництва. За оцінкою ОЕСР, органічні технології в землеробстві зменшують ризик ерозії ґрунту, поліпшують його хімічні та фізичні властивості. Органічні практики здатні забезпечити додатковий приріст урожаю і слугувати заміною деяких сільськогосподарських ресурсів – включаючи добрива, гербіциди та воду, а отже – поліпшення родючості ґрунтів та утримання вологи в ґрунті [11].

Виробництво органічної продукції (сировини) повинно здійснюватися у сертифікованих господарствах відповідно до законодавства. Загальними

вимогами до сільськогосподарських угідь щодо придатності для виробництва органічної продукції є [12]:

обов'язкове розташування на угіддях, що належать до земель сільськогосподарського призначення;

нормативно обґрунтована віддаленість від промислових підприємств та об'єктів, що можуть забруднювати навколишнє природне середовище, магістральних і регіональних автомобільних доріг, залізниць з інтенсивним рухом транспорту;

високий рівень родючості та відповідний санітарно-гігієнічний стан ґрунтів; відповідність кормів для тварин вимогам безпечності та якості;

виконання актів законодавства з питань ветеринарної медицини щодо стану здоров'я тварин і санітарно-гігієнічних умов їх утримання;

наявність документів, що підтверджують реєстрацію виробника сировини у відповідному державному органі ветеринарної медицини.

На сільськогосподарських угіддях, придатних для виробництва органічної продукції, забороняється:

виращування і використання генетично модифікованих організмів рослинного і тваринного походження;

використання гормональних та інших препаратів штучного походження для інтенсифікації виробництва продукції тваринництва;

використання осадів стічних вод;

відведення земель для будь-яких державних або громадських несільськогосподарських потреб. Будівництво промислових та інших хімічних об'єктів, що негативно впливають на агрокліматичне та екологічне становище, за винятком випадків, коли це є стратегічно необхідним.

На сільськогосподарських угіддях, придатних для виробництва органічної продукції, можуть використовуватися за спеціальними технологіями пестициди та агрохімікати природного походження, що забезпечують виробництво сировини, яка відповідає вимогам органічного виробництва. Придатність земель сільськогосподарського призначення вимогам органічного землеробства оцінюють згідно з критеріями та нормативами, залежно від яких сільськогосподарські угіддя поділяють на два класи придатності:

придатні – сільськогосподарські угіддя, агроекологічний стан яких не перешкоджає одержанню високоякісної сировини для виробництва органічної продукції;

непридатні – сільськогосподарські угіддя, на яких неможливо одержати сировину, придатну для виробництва органічної продукції.

Дані щодо якості ґрунтів господарства за показниками санітарно-гігієнічного стану ґрунту, екологічної стійкості та агрохімічними показниками

грунтової родючості з агрохімічних паспортів заносять до спеціальних відомостей. Якщо за будь-яким показником (крім показників щільності забруднення радіонуклідами, вмісту рухомих форм важких металів та залишкових кількостей пестицидів) більше половини площі господарства оцінюється як придатна для виробництва органічної продукції, то за цим показником господарство можна вважати таким, що відповідає вимогам органічного землеробства. Якщо вміст важких металів, залишків пестицидів, щільність забруднення ґрунту радіонуклідами перевищує допустимі значення, то поле або земельна ділянка не можуть використовуватися для виробництва органічної сировини або продукції.

Під час оцінювання придатності виробника органічної сировини та продукції вимогам органічного землеробства за показниками використання агрохімікатів аналізуються їх перелік та культури, на яких їх застосовували, вказується назва діючої речовини, призначення пестициду (гербіцид, фунгіцид, інсектицид тощо) та визначається клас токсичності за санітарно-гігієнічними показниками.

Висновки. Проведені дослідження підтвердили необхідність переходу сільського господарства України до зеленого зростання на основі збалансованого ведення сільгоспвиробництва.

На основі аналізування документів ОЕСР та спираючись на власні дослідження у рамках еколого-агрохімічного моніторингу ґрунтів, розширено перелік найбільш інформативних індикаторів, за якими можна кількісно визначити рівень антропогенного впливу на стан агроєкосистем.

Показано, що глобальним індикатором зеленого зростання сільського господарства є показник емісії парникових газів з ґрунтів сільськогосподарського призначення.

Обґрунтовано єдність зеленого зростання сільського господарства і органічного виробництва. Органічні технології в землеробстві створюють умови для переходу сільського господарства до зеленого зростання завдяки зменшенню ризику ерозії ґрунту, поліпшенню його хімічних та фізичних властивостей, утриманню вологи у ґрунті та в результаті поліпшення родючості ґрунтів.

Література

1. Лукіша В. В. Методологічні підходи до еколого-економічного оцінювання впливу сільськогосподарської діяльності на природні ресурси агросфери // Агроєкологічний журнал. – 2008. – № 4. – С. 26–30.
2. Медведев В. В. Состояние работ по мониторингу почв за рубежом // Вісник ХНАУ. – 2002. – № 2. – С. 7–15.
3. Перелет Р. А. Направления стратегии «зеленого роста» // Евразийский экономический обзор. – 2011. – № 1. – С. 98–104.

4. Torbat A. E. Global Financial Meltdown and the Demise of Neoliberalism. Global Research (Center for Research on Globalization). 2008. URL : <http://www.globalresearch.ca/index.php?context=va&aid=10549> (дата звернення: 10.06.2020).

5. Агросфера як провідний фактор сталого розвитку України / О. О. Созінов та ін. // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 10. – С. 5–13.

6. Nanto D. K. The Global Financial Crisis: Analysis and Policy Implications. CRS Report for Congress. 2009. P. 150. URL : <https://fas.org/sgp/crs/misc/RL34742.pdf> (дата звернення: 18.06.2020).

7. The Global Financial Crisis: Analysis and Policy Implications: a Congressional Research Service Report Prepared for Members and Committees of Congress / Dick K. Nanto, Coordinator. Specialist in Industry and Trade. July 10, 2009.

8. Аналіз ефективності використання земельного фонду України та ризиків введення ринку землі в умовах внутрішніх та зовнішніх викликів. – Київ : Оптима, 2017. – 45 с.

9. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / Греков В. О. та ін. – Київ, 2011. 108 с.

10. Яцук І. П. Наукові основи відновлення природного потенціалу агроєкосистем України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. сільгосп. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / І. П. Яцук. – Київ, 2018. – 53 с.

11. OECD (2016), Farm Management Practices to Foster Green Growth, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264238657-en> (дата звернення: 19.06.2020).

12. Науково-методичні рекомендації з удосконалення та гармонізації національного нормативно-методичного забезпечення у сфері органічного виробництва / Фурдичко О. І, Моклячук Л. І., Яцук І. П. та ін. – К., 2015. – 40 с.

УДК 332.142.6:332

**ПРО ПИТАННЯ ДЕРЖАВНОГО КОНТРОЛЮ
ЗА СТАНОМ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ УКРАЇНИ**

*С. А. Романова, к.с.-г.н., О. М. Грищенко, к.с.-г.н.
ДУ «Держґрунтохорона»*

Зважаючи на прискорення деградаційних процесів ґрунтового покриву України, а особливо ґрунтів сільськогосподарського призначення, актуальною є проблема збереження, раціонального використання та охорони сільськогосподарського землекористування. В статті аналізуються аспекти ведення агрохімічної паспортизації земель як правової форми охорони якісного

стану земель сільськогосподарського призначення. Аналізуються міжнародні практики з охорони ґрунтів сільськогосподарського призначення та надаються певні пропозиції щодо удосконалення регулювання відносин у сфері агрохімічної паспортизації, оскільки забезпечення формування сталого сільськогосподарського землекористування можливе лише шляхом ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки.

Ключові слова: земельні ресурси, деградація ґрунтів, охорона ґрунтів, моніторинг, агрохімічний паспорт поля, законодавча база, іноземний досвід.

Земля – національне багатство України, один із атрибутів існування нації, а родючість ґрунтів – основа продовольчої безпеки держави. Тому неважливо чи вона буде в приватній власності, чи в оренді, держава повинна залишити за собою право контролю за станом ґрунтів і зберегти важелі впливу на збереження та відтворення їхньої родючості.

В умовах сьогодення виникає занепокоєння екологічним станом усіх без винятку природних ресурсів. Особливої гостроти набуває проблема охорони та раціонального використання земельних ресурсів і насамперед земель сільськогосподарського призначення. Адже ці землі були та залишаються основою життєдіяльності теперішніх і майбутніх поколінь, середовищем їхнього існування, джерелом матеріального добробуту народу і гарантом продовольчої безпеки держави.

Деградація ґрунтів – неминучий супутник людства упродовж багатьох століть. Проте у найбільш розвинених країнах світу висока культура землеробства передбачає не лише інтенсивне використання ґрунтів, а й обов'язкове вживання заходів щодо запобігання їхньої деградації. Використання природної родючості ґрунту без намагання її відновити – ознака низького рівня розвитку як культури землеробства, так і суспільства у цілому.

У структурі земельного фонду України, який становить 60,4 млн га, землі сільськогосподарського призначення посідають центральне місце – 71 % (42,7 млн га), в тому числі рілля – 78,4 %.

До 1990 року питання охорони ґрунтів, відтворення і підвищення їх родючості були пріоритетними і мали державну підтримку. У цей період сільгоспвиробники виконували майже увесь комплекс робіт, спрямованих на охорону ґрунтів, і обсяг цих робіт щороку нарощувався. Проте, починаючи з 90-х років минулого століття, ситуація істотно змінилася – до мінімуму було скорочено проведення робіт з докорінного поліпшення ґрунтів, а деякі роботи взагалі не проводяться кілька років, а то й десятиліть поспіль, що пов'язано з недостатнім фінансування програм з охорони та підвищення родючості ґрунтів і недосконалою системою контролю за якістю землекористування.

Моніторинг якісного стану ґрунтового покриву в Україні здійснюється шляхом агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, яка проводиться як державний контроль за зміною показників родючості та забрудненням ґрунтів токсичними речовинами і радіонуклідами, раціональним використанням земель сільськогосподарського призначення. Кінцевим результатом такого ґрунтового обстеження є агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки, в якому зазначаються початкові та поточні дані про рівні поживних речовин у ґрунтах та рівні їх забруднення. Агрохімічний паспорт поля містить 25 показників якісного стану ґрунту. Відомості до паспорта вносяться кожні 5 років, що, зважаючи на особливості проходження ґрунтових процесів, цілком достатньо для фіксування та вивчення змін якісних показників та у разі їхнього погіршення – вчасного реагування [1]. Отже, агрохімічний паспорт поля є високотехнологічним продуктом, який дозволяє дати чітку оцінку стану продуктивності та екологічного рівня безпеки та встановити раціональність використання ґрунтів сільськогосподарського призначення. По суті – це медична карта пацієнта, яким є ґрунт, з якої можна однозначно судити про стан його здоров'я та за необхідності – встановити діагноз, а за потреби – застосувати лікування. Також слід зважати, що це документ державного зразка, який має цивільно-правові властивості та може використовуватися в позовній практиці.

На законодавчому рівні проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [2] визначається обов'язковою вимогою. Відтак агрохімічний паспорт є обов'язковим документом для всіх сільськогосподарських землевласників та землекористувачів. Проте чинним законодавством не встановлено заходів щодо примусового впливу за невиконання зазначених вимог, а також досконалого механізму здійснення контролюючих функцій відповідними службами в частині обов'язковості складання та ведення агрохімічного паспорта. Така законодавча невідповідність робить вимогу обов'язкового ведення агрохімічного паспорта досить умовною. Як наслідок, землекористувачі, щоб унеможливити контроль за своєю господарською діяльністю на орендованих землях, ігнорують проведення паспортизації, а отже, встановити зміну стану родючості ґрунтів за агрохімічними показниками неможливо. Землевласники так само відмовляються проводити обстеження мотивуючи це тим, що «я власник і на своїй землі роблю, як вважаю за потрібне». Проте твердження, що власник землі не допустить погіршення родючості ґрунтів не завжди є вірним. Практика показує, що відсутність знань і навичок в аграрній сфері та бажання отримати максимальний дохід призводять до істотного погіршення стану ґрунтів. Тому в законопроекті «Про внесення змін до Земельного кодексу України та інших законодавчих актів щодо удосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних

відносин» [3] вимога про виготовлення агрохімічного паспорта земельної ділянки повинна бути збережена та максимально чітко виписана, щоб проведення агрохімічної паспортизації та виготовлення паспорта поля, земельної ділянки не носило умовний характер. У разі скасування паспорта поля, земельної ділянки – документального доказу якісного стану ґрунту та його змін, деградація ґрунтів набере шалених обертів, а відповідальності ніхто не нестиме.

Можна провести певну паралель щодо державного контролю за використанням транспортного засобу, а саме: транспортний засіб, який є приватною власністю, безвідмовно повинен проходити технічний огляд і певні тестування – це визнано законодавством. Тож право держави контролювати стан ґрунту всіх форм власності шляхом агрохімічного обстеження, документальним доказом якого є агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки, який засвідчує зміну показників якісного стану ґрунту, також повинно бути законодавчо закріпленим.

У всіх провідних країнах Європейського Союзу та світу держава має право контролювати не лише використання сільськогосподарських земель, державної власності, а й приватних земель, оскільки такий контроль є гарантом продовольчої безпеки країни.

У Німеччині, наприклад, питання охорони ґрунтів регулюються Федеральним Законом «Про охорону ґрунтів» від 17 березня 1988 року [4]. Згідно зі статтею 4 цього Закону будь-яка особа, яка вчиняє вплив на ґрунт, зобов'язана слідкувати, щоб її дії не призводили до шкідливих змін стану ґрунту. Власники і користувачі нерухомості зобов'язані вживати заходів щодо попередження настання шкідливих змін у стані земель, що їм належать. А особа, яка допустила шкідливі зміни стану ґрунту або яка забруднила земельну ділянку, а також власник землі або користувач (орендар) нерухомості, зобов'язані відновити якість ґрунту та очистити забруднені земельні ділянки, а також води, забруднені в результаті шкідливих змін їхнього стану. Землекористувачі ділянок, ґрунти на яких зазнали шкідливого впливу або забруднення, а також особи, які відмовилися від права власності на такі земельні ділянки, зобов'язані відшкодувати завдану шкоду. А землевласника зобов'язують відновити функціональну здатність ґрунту до можливого та обґрунтованого рівня.

Згідно зі статтею 7 цього Закону власники і користувачі землі, діяльність яких на земельній ділянці може викликати зміну характеристик ґрунту, зобов'язані запобігати такому впливу на ґрунт. Вони повинні вживати запобіжних заходів, якщо є вірогідність, що функції ґрунту можуть зазнати шкідливого впливу. Власнику в адміністративному порядку можуть бути видані приписи про необхідність вжиття відповідних запобіжних заходів щодо охорони сільськогосподарських і лісогосподарських ґрунтів та підземних вод.

Землекористувач (орендар) повинен постійно підтримувати майно в такому стані і такому обсязі, які відповідають правилам належного ведення господарства. За припинення орендних відносин орендар зобов'язаний повернути наявне на земельній ділянці майно орендодавцю. Якщо буде виявлена різниця між загальною оціночною вартістю переданого і повернутого майна, то вона повинна бути компенсована. Відповідальним землевласникам та землекористувачам у країнах Євросоюзу, як заохочення належного використання, захисту та поліпшення родючості та безпеки ґрунтів, надаються дотації. Земельне законодавство Німеччини, зокрема, передбачає, що дозвіл на придбання земель сільськогосподарського призначення мають лише особи зі спеціальною аграрною освітою, в іншому випадку дозвіл на придбання земель сільськогосподарського призначення не надається. В Україні така вимога була скасована з 2013 року. Водночас право власності на землю в Україні обмежується у законодавчому порядку і в інтересах суспільства. Необхідність обмеження права власності на землю випливає із Конституції України (стаття 41), якою передбачено недопущення погіршення екологічної ситуації та природної якості землі [5].

Отже, враховуючи надзвичайну важливість збереження земель України, які є національним багатством та об'єктом особливої охорони держави, зауважимо, що відомості агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки можуть використовуватися в процесі регулювання земельних відносин під час:

- моніторингу стану родючості ґрунтів;
- визначення показників деградації земель та ґрунтів;
- планування заходів щодо відтворення родючості ґрунтів та підвищення урожайності сільськогосподарських культур, розроблення рекомендацій щодо раціонального та екологічно безпечного застосування агрохімікатів – дані паспорта дають можливість розрахувати оптимальну кількість добрив, меліорантів та агрохімікатів для отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур та збільшення виробництва високоякісної та екологічно безпечної продукції. Раціональне та екологічно безпечне застосування агрохімікатів також сприятиме поліпшенню родючості ґрунтів, дозволить отримувати стабільні прибутки сільськогосподарським підприємствам, зміцнити їхній фінансово-економічний стан та, як наслідок, поліпшити добробут населення та забезпечити гарантовану продовольчу безпеку;
- коригування агротехнологій і сівозмін;
- здійснення робіт із землеустрою;
- визначення сировинних зон для вирощування сільськогосподарської продукції для виготовлення продуктів дитячого та дієтичного харчування та

придатності для ведення органічного землеробства (можуть бути використані лише екологічно-безпечні ділянки з високим рівнем природної родючості ґрунтів); надання статусу спеціальної сировинної зони (виробник сировини у пакеті документів в обов'язковому порядку надає агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки);

- зміни власника земельної ділянки або землекористувача – покупець цікавиться не лише місцем розташування, а й родючістю та безпечністю земельної ділянки;

- надання в користування, в тому числі в оренду, земельної ділянки – провівши обстеження та отримавши агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки, землевласник володіє документом, у якому зафіксовано реальні показники стану ґрунтів. Під час передачі земельної ділянки в оренду, паспорт є єдиним способом оцінити якість ґрунтового покриву до передачі та під час повернення з оренди земельного наділу. Забезпечуючи належний баланс між виносом та надходженням елементів живлення у ґрунті, застосовуючи сучасні ґрунтозахисні технології, витрачаючи на це відповідні ресурси, орендар з врахуванням даних агрохімічного паспорта планує ефективне їх розподілення, отримує прибуток та за періодичного контролю – підтвердження належного поведіння з ввіреною йому орендодавцями власністю. Якщо ж орендарі використовували земельні наділи лише для отримання власної вигоди виснажуючи ґрунт, то завдяки агрохімічному паспорту поля власник може зажадати відшкодування збитків, відновлення ґрунтів до попереднього їхнього стану чи за відмови, притягнення винуватця до відповідальності;

- проведення грошової (нормативної та експертної) оцінки земель та визначення розмірів плати за землю – під час розрахунків цих показників використовується еколого-агрохімічний бал (визначений на основі агрохімічних показників), який є одним із показників паспорта поля та висвітлює загальний стан та рентабельність земельної ділянки.

Висновки. Згідно з Конституцією України та іншими законодавчими актами спостереження за еколого-агрохімічним станом земель сільськогосподарського призначення має надзвичайно важливий характер, а агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки є документом, який відображає основні еколого-агрохімічні характеристики ґрунтів. На нашу думку, паспорт поля повинен бути складовою пакету документів для надання державних пільгових кредитів, дотацій та стимулювання землекористувачів вкладати кошти у підвищення родючості ґрунтів, а також стати законодавчо визнаною основою державного моніторингу за станом ґрунтового покриву, як дієвого заходу контролю за збереженням родючості ґрунтів, а з введенням у дію обігу земель сільськогосподарського призначення, він буде надійною основою для укладання іпотечних угод, страхового забезпечення відшкодування збитків тощо.

Література

1. Про затвердження Порядку ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки : наказ Мінагрополітики від 11.10.2011 № 536. [Електронний ресурс]. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1517-11> (дата звернення: 27.05.2020).
2. Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення : Указ Президента України від 02.12.1995 № 1118/95. [Електронний ресурс]. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1118/95> (дата звернення: 27.05.2020).
3. Про внесення змін до Земельного кодексу України та інших законодавчих актів щодо удосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних відносин : законопроект № 2194 від 01.10.2019. [Електронний ресурс]. – URL : http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=66970 (дата звернення: 27.05.2020).
4. Про охорону ґрунтів: Федеральний Закон Німеччини від 17 березня 1988 р. [Електронний ресурс]. – URL : <https://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/> (дата звернення: 27.05.2020).
5. Конституція України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 30. – ст. 141. [Електронний ресурс]. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 27.05.2020).

УДК 631.417(477.85)

ЗБЕРЕЖЕННЯ І ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ – ОСНОВНЕ ЗАВДАННЯ СЬОГОДЕННЯ

*В. І. Собко, О. М. Палійчук, І. М. Круліковський
Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Проаналізовано стан родючості ґрунтів Чернівецької області, фактори, що спричинили негативні процеси в сільськогосподарському виробництві та запропоновано заходи щодо поліпшення стану земель.

***Ключові слова:** родючість, добрива, біологізація, баланс гумусу і поживних речовин, сидерати.*

Вступ. Основою існування галузі сільськогосподарського виробництва є земля. Головним завданням сільгоспвиробників є раціональне використання, відтворення та охорона родючості земель. Однак життєдіяльність людського суспільства спонукає до інтенсивного використання природних ресурсів, а за останні десятиріччя – до виснажливого і хижацького способу поводження з ними. Все це призводить до екологічної незбалансованості сільськогосподарських ландшафтів, помітного агрофізичного та агрохімічного

виснаження ґрунтів, забруднення пестицидами та важкими металами, посилення ерозійних процесів [1]. Тому охорона і збереження родючості ґрунтів стала найгострішою проблемою сьогодення.

Матеріали та методи досліджень. Головною метою досліджень було дослідити та проаналізувати динаміку внесення мінеральних і органічних добрив, балансу поживних речовин та шляхи попередження втрат гумусу і поживних речовин на основі статистичних бюлетенів (форми № 9-б-сг, № 29-сг) [2, 3].

Результати та їх обговорення. Найважливішою умовою сучасного етапу розвитку сільськогосподарського виробництва є постійна турбота про раціональне використання ґрунтів та підвищення їх родючості, яку в народі називають «силою землі». Родючість ґрунту – властивість динамічна, яка змінюється як у природному стані, так і під час використання в сільськогосподарському виробництві. За нинішньої системи ведення землеробства в ґрунті переважають процеси, що призводять до зниження його потенціальної родючості. Одним з важливих факторів підвищення родючості ґрунтів та їх продуктивності є регулювання кругообігу поживних речовин. Головним способом втручання в цей процес кругообігу є застосування добрив. Екстенсивне ведення землеробства без застосування добрив неминуче призводить до поступового виснаження родючості ґрунтів та зниження урожайності вирощуваних культур. Учений Юстус Лібіх, аналізуючи багатовікову історію світового землеробства (1840 р.), зробив важливе застереження для прийдешніх поколінь: «Причина виникнення і занепаду націй полягає в одному і тому самому. Розкрадання родючості ґрунту зумовлює їхню загибель, підтримання цієї родючості – їх життя, багатство і могутність». Недопустимість такого екстенсивного шляху є головним напрямом у розвитку землеробства розвинених країн світу, однак у нас врожаї сільськогосподарських культур переважно формуються вичерпуючи природну (ефективну) родючість ґрунтів, землеробство ведеться в умовах недостатнього внесення добрив, жорсткого дефіциту поживних речовин у ґрунті.

Останнім десятиліттям внесення мінеральних добрив дещо стабілізувалося, а органічних значно зменшилося. Порівнюючи з 1990 роком, внесення мінеральних добрив зменшилося у 2,8 раза, органічних – у 29 разів. Головною причиною зниження виробництва органічних добрив є значне зменшення тваринницького поголів'я і, як наслідок, під урожаєм 2018 року внесено лише 0,4 тонни гною на один гектар посівної площі (табл. 1, рис. 1).

Одним з об'єктивних економічних показників ступеня інтенсифікації і культури землеробства є баланс основних елементів живлення. Регулювання кругообігу поживних речовин є важливим фактором підвищення родючості

ґрунтів та їх продуктивності. Рухомі поживні речовини, які містяться в ґрунті, є головним джерелом для живлення сільськогосподарських культур, а добрива поповнюють їх нестачу в найважливіші фази розвитку рослин.

В області склався несприятливий режим мінерального живлення рослин (рис. 2).

Таблиця 1

Внесення добрив під сільськогосподарські культури у Чернівецькій області

| Рік | Мінеральних добрив у перерахунку на 100 % поживної речовини, кг/га | | | | Органічних добрив, тонн | |
|------|--|--------------|-----------|----------|-------------------------|---------------------------|
| | усього | в тому числі | | | усього | на 1 га посівної площі |
| | | азотних | фосфорних | калійних | | |
| 1990 | 232 | 77 | 89 | 66 | 3457900 | 11,6 |
| 2006 | 37 | 26 | 6 | 5 | 135838 | 1,5 |
| 2007 | 36 | 21 | 8 | 7 | 102863 | 1,2 |
| 2008 | 51 | 30 | 9 | 12 | 89632 | 0,9 |
| 2009 | 55 | 39 | 9 | 7 | 42425 | 0,4 |
| 2010 | 79 | 50 | 15 | 14 | 79992 | 0,7 |
| 2011 | 88 | 54 | 16 | 18 | 66100 | 0,5 |
| 2012 | 78 | 50 | 14 | 14 | 54700 | 0,7 |
| 2013 | 92 | 55 | 18 | 19 | 88480 | 0,7 |
| 2014 | 89 | 60 | 14 | 15 | 62640 | 0,5 |
| 2015 | 72 | 40 | 17 | 15 | 46980 | 0,4 |
| 2016 | 72 | 49 | 13 | 10 | 38980 | 0,3 |
| 2017 | 90 | 60 | 16 | 14 | 39450 | 0,3 |
| 2018 | 83 | 51 | 17 | 15 | 40000 | 0,4 |

У середньому з кожного гектара посіву врожаєм було внесено 339 кг поживних речовин, в тому числі N – 169 кг, P – 54 кг, K – 116 кг. Найбільший винос поживних речовин спостерігається під культурами, які вимогливі до родючості ґрунту і є культурами значного виносу: соняшник – 542 кг/га, кукурудза на зерно – 599 кг/га, ріпак озимий та ярий – 347 кг/га елементів живлення, а повернуто 68, 193, 109 кг/га відповідно. Ці культури є культурами значного виносу, вимогливими до удобрення і родючості ґрунту, витрачають на формування урожаю більше поживних речовин, ніж внесено з мінеральними добривами. Для попередження втрат гумусу і елементів живлення рослин необхідно впроваджувати альтернативні джерела поповнення поживних речовин ґрунту шляхом застосування біологізації землеробства, оскільки внаслідок різкого скорочення поголів'я тварин виробництво гною скоротилося. На перший план виходять післяжнивні рештки кукурудзи, ріпаку, соняшнику, гороху, і особливо, солома зернових культур. Хімічний склад соломи значно змінюється залежно від властивостей ґрунту і погодних умов. У середньому 1 тонна соломи містить 5 кг азоту, 2,5 кг фосфорного ангідриду, 150 мг марганцю, 2 г молібдену,

200 г цинку і 0,5 г кобальту. Солома містить близько 15 % води і майже 80 % органічної речовини, яка є енергетичним матеріалом для мікроорганізмів ґрунту, а продукти їх деструкції – будівельним матеріалом для лабільного («поживного») гумусу. За даними вчених, якість зерна озимої пшениці безпосередньо пов'язана з вмістом лабільного гумусу в ґрунті, чого можна досягти лише поповненням ґрунту органічною речовиною.



Рис. 1. Динаміка відносної площі удобрених ґрунтів у межах Чернівецької області

Тому солому зернових культур необхідно максимально залишати на полі і вносити азотні добрива, щоб мікроорганізми швидше розклали їх та не використовували азот з ґрунту [4].

У Чернівецькій області щороку як органічні добрива можна використовувати побічну продукцію рослинництва – не менше 307 тис. тонн. Заорювати вирощену побічну продукцію рослинництва необхідно:

- на кожному другому гектарі озимих і ярих культур (без кукурудзи на зерно);
- на кожному другому гектарі посіву кукурудзи на зерно;
- на всій площі посіву ріпаку та сої;

під посіви сидеральних культур на зелене добриво, які складають 20 % від посіву озимих і ярих зернових культур (без кукурудзи на зерно).

Ці заходи забезпечать втрати органічної речовини в кількісному показнику 8,2 т/га, елементів живлення – 103 кг/га, зокрема N – 41, P – 21, K – 41 кг/га, що відповідає майже 100 % поповненню балансів як гумусу, так і поживних речовин за 1–3 роки.

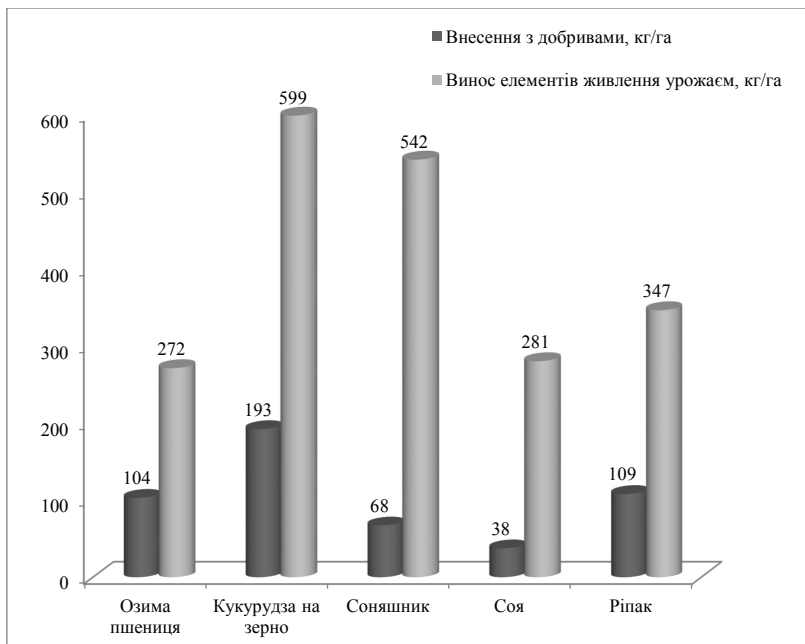


Рис. 2. Внесення мінеральних добрив та винесення поживних речовин з ґрунту разом з урожаєм у 2018 році

Виконання цього завдання за відсутності обігових коштів у товаровиробників неможливе без допомоги держави. Державну допомогу виробникам на відтворення родючості ґрунтів можна вирішити шляхом створення фонду родючості від грошових надходжень, а саме:

50 % податків від втрат земель сільськогосподарського та лісового господарства;

проводити певні відрахування від експортерів сільськогосподарської продукції;

реалізації плодово-ягідної сировини на горілко-винну продукцію.

Для підтримання родючості ґрунтів, поліпшення його життєдіяльності за законами землеробства необхідно повернути у ґрунт ту кількість елементів живлення, які були використані рослинами для формування урожаю [5].

Висновки. Біологічне землеробство дає нам можливість подолати не тільки екологічну кризу, а й економічну. Воно дозволить вирощувати набагато дешевшу продукцію, ніж в інтенсивному землеробстві, а також поставити ґрунтозахисне біологічне землеробство в основу відродження і збереження родючості ґрунтів, оскільки застосування високих норм мінеральних добрив, пестицидів не тільки шкідливе з екологічної точки зору, але й дороге економічно.

Література

1. Тараріко О. Г. Теоретичні і практичні основи сталого розвитку агроекологічних систем // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. С. 10–15.
2. Статистичні бюлетені Чернівецької області (форми № 9-б-сг, № 29-сг), 2006–2018 рр.
3. Наукові звіти про виконання проектно-технологічних та наукових робіт Чернівецької області (2017–2018 рр.).
4. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України / Українська академія аграрних наук. – К. : Урожай, 2004. – 558 с.
5. Юзвяк К. Ґрунти Чернівецької області / К. Юзвяк, М. В. Денисюк. – Кам'янець-Подільський : ПП Мошинський В.С., 2011. – 94 с.

УДК 332.3

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ АГРОЛАНДШАФТІВ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

С. В. Задорожна¹, Ю. В. Коришунова², А. Б. Ткаченко¹

¹Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²Інститут сільського господарства Степу НААН

Проаналізовано розораність, прояви деградаційних процесів у землях сільськогосподарського призначення Кіровоградської області. Розраховано коефіцієнти екологічної стабільності територій досліджених районів лісостепової зони та оцінено їх екологічний стан. Запропоновано структуру заходів щодо дотримання екологобезпечного стану земель сільськогосподарського призначення.

Ключові слова: ґрунт, рілля, агроландшафти, ерозія ґрунту, екологічний стан, екологічна стабільність території, охорона земель, раціональне використання.

Вступ. Останніми десятиліттями все більше уваги приділяється стійкості ґрунтів за їх використання людиною. Ґрунт є основою існування та продуктивності сільськогосподарських і природних систем. Близько 22 % (3,26 млрд га) загальної площі земної кулі може бути використано для сільськогосподарського виробництва, і лише 3 % (450 млн га) мають високу продуктивність [1].

Концепцією збалансованого розвитку агроєкосистем в Україні до 2025 року передбачено: провести трансформацію структури сільськогосподарських земель; зменшити площі орних земель до 37–41 % території країни шляхом виведення з ріллі схилів крутизною понад 3 градуси, земель водоохоронних зон, деградованих, малопродуктивних та техногенно забруднених сільськогосподарських угідь; розширити площі полезахисних лісових смуг та інших захисних насаджень відповідно до науково обґрунтованих показників, які мають розроблятися з урахуванням регіональних та місцевих особливостей [2].

Надмірна розораність земель (понад 54 відсотки земельного фонду України), у тому числі на схилах, призвела до порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів та водойм, що негативно вплинуло на стійкість агроландшафтів і зумовило значне техногенне навантаження на екологічну сферу.

Розораність території в Україні є однією з найбільших у світі. У Європі найвищі рівні розораності мають Данія (53 %), Угорщина (49 %) і Польща (44,5 %), що відповідно в 1,03, 1,11 та 1,22 рази менше, ніж в Україні [3].

Агроландшафт є природним комплексом, в якому всі основні компоненти (рельєф, ґрунт, рослинний покрив) перебувають у складній взаємодії, створюючи однорідну нерозривну систему.

Унаслідок інтенсивної сільськогосподарської діяльності (знищення природних луків, розорювання схилів балок, внесення мінеральних добрив й отрутохімікатів тощо) порушується екологічна рівновага в агроландшафтах.

Рациональне природокористування у сільському господарстві повинно базуватися на наукових засадах організації території – створення оптимізованого агроландшафту з економічно обґрунтованим співвідношенням сільськогосподарських угідь, лісових насаджень, земель захисного та природоохоронного призначення [4].

Метою роботи є оцінювання екологічного стану ґрунтів лісостепової зони Кіровоградської області, а також визначити ступінь порушення екологічної рівноваги агроландшафтів за коефіцієнтом екологічної стабільності. Об'єкт досліджень – землі сільськогосподарського призначення.

Матеріали і методи досліджень. На основі даних Головного управління Держземагентства в Кіровоградській області (форма 6-зем) розраховано і

проведено оцінку стану земельних ресурсів Кіровоградської області в розрізі ґрунтово-кліматичних зон. Проаналізовано динаміку розораності території лісостепової зони області, оцінено екологічний стан ґрунтів, визначено ступінь порушення екологічної рівноваги агроландшафтів, прояви деградаційних процесів земель сільськогосподарського призначення.

Для оцінки ступеня екологічної стабільності території лісостепової зони Кіровоградської області використано методика А. М. Третьяка [5].

Результати та їх обговорення. Кіровоградська область розташована в досить широкій смузі переходу лісостепової зони в степову. Розвиток рельєфу території області тісно пов'язаний з гідрографічною мережею та ерозійними процесами. Понад 50 % сільськогосподарських угідь області піддаються дії водної ерозії.

У результаті досліджень встановлено, що більшість агроландшафтів області знаходяться у критичному стані. Площі розораних земель значно перевищують всі екологічно обґрунтовані норми і характеризуються критичним екологічним станом.

Порушення збалансованості співвідношення площ ріллі, природних угідь, лісових і водних ресурсів призвело до суттєвої деградації ґрунтового покриву.

За даними Управління земельних ресурсів у Кіровоградській області, загальна площа земель станом на 01.01.2017 складала 2458,8 тис. га, що становить 4,07 % від території України, з яких сільськогосподарські землі – 2032,2 тис. га. Частка ріллі в загальній території області складає 71,8 %. Розораність сільськогосподарських угідь області – 86,8 %. Стосовно окремих зон, то найбільше розорані угіддя в лісостеповій – 88,1 %, а найменше у степовій – 85,9 %. Розораність сільськогосподарських угідь перехідної зони – 86,8 %.

У лісостеповій зоні найбільш розорані сільськогосподарські угіддя Маловисківського (92,5 %) і найменше Світловодського (78,7 %) районів.

Вважається оптимальним, коли відношення чинників, що посилюють негативні дестабілізуючі процеси в ґрунті (рілля, багаторічні насадження під паром), до чинників, які зменшують їх, тобто стабілізують позитивні процеси (природні кормові угіддя, багаторічні насадження, ліси і лісосмуги), становить менше одиниці. До цього розрахунку не входять урбанізовані і техногенно змінені території. Отже, розораність ґрунтового покриву всієї території не повинна перевищувати 40 %, в тому числі земель сільськогосподарського призначення 50 % [6].

Як наслідок високої розораності, еродованість сільськогосподарських угідь області складає більше 50 %.

Усього у Кіровоградській області налічується 1102,4 тис. га угідь, ґрунтове криття яких зазнає ерозії, причому 886,7 тис. га, або 80,4 %, знаходяться в

обробітку [7]. Площі орних земель з крутизною схилів 3–5° займають 622 тис. га, 5–7° – 181 тис. га, >7° – 84 тис. га. Унаслідок ерозійних процесів ґрунти області втрачають верхній, найбільш родючий горизонт, в якому елементи живлення накопичувалися століттями.

Найбільшу частку еродованих орних земель в лісостеповій зоні відмічено в Світловодському (71,9 %), Олександрівському (64 %), найменша в Гайворонському (29,5 %) і Благовіщенському (30,3 %) районах.

Екологічний стан та стійкість до деградації будь-якої території залежить не тільки від рівня сільськогосподарської освоєності та розораності земель, а й від інтенсивності використання всіх видів угідь та ступеня антропогенної трансформації природних елементів ландшафту.

Для визначення екологічної стабільності Лісостепу Кіровоградської області враховували загальну площу всіх угідь районів, площу угідь певного типу призначення, коефіцієнт екологічних властивостей [8].

Коефіцієнт екологічної стабільності території (Кек.ст.) характеризує рівень інтенсивного використання землі і розраховується за формулою:

$$\text{Кек. ст.} = \frac{\sum (K_{li} \times P_i)}{\sum P_i} K_p,$$

де K_{li} – коефіцієнт екологічної стабільності угіддя i -го виду;

P_i – площа угідь i -го виду;

K_p – коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу ($K_p = 1$ для стабільних територій і $K_p = 0,7$ для нестабільних територій).

Оцінку екологічного стану земель виконано згідно із градаціями коефіцієнтів екологічної стабільності наведених в таблиці 1.

Таблиця 1

Оцінка екологічного стану земель за показниками Кек.ст.

| Коефіцієнт, Кек.ст. | Екологічна стабільність території |
|---------------------|-----------------------------------|
| $\leq 0,33$ | Екологічно нестабільна |
| 0,34–0,5 | Слабко стабільна |
| 0,51–0,66 | Середньо стабільна |
| $\geq 0,67$ | Екологічно стабільна |

За розрахунками, шість районів лісостепової зони належать до екологічно нестійкої категорії земель.

Найбільш сприятливим з екологічних позицій є Світловодський район, що увійшов до другої групи – середньо-стабільні території (Кек.ст. = 0,55).

Екологічний стан Олександрівського району характеризується як слабо стабільний – Кек.ст. = 0,36. Найнижчий рівень екологічної стабільності спостерігається в Благовіщенському районі – 0,21, найвищий в Світловодському – 0,55 (табл. 2).

Таблиця 2

Екологічний стан агроландшафтів за рівнем екологічної стабільності

| Район | Коефіцієнт екологічної стабільності, Кек.ст. | Екологічний стан |
|-------------------------------|--|-------------------------------|
| Гайворонський | 0,31 | Екологічно нестабільний |
| Голованівський | 0,28 | Екологічно нестабільний |
| Маловисківський | 0,29 | Екологічно нестабільний |
| Новоархангельський | 0,28 | Екологічно нестабільний |
| Новомиргородський | 0,26 | Екологічно нестабільний |
| Олександрівський | 0,36 | Екологічно слабо стабільна |
| Світловодський | 0,55 | Екологічно середньо стабільна |
| Благовіщенський | 0,21 | Екологічно нестабільний |
| Середній по лісостеповій зоні | 0,32 | Екологічно нестабільний |

У середньому по лісостеповій зоні коефіцієнт екологічної стабільності становить 0,32, що в цілому характеризує територію як екологічно нестабільну. Досліджені райони області зазнають підвищеного рівня антропогенного навантаження. Низьку екологічну стійкість ландшафтів можна пояснити високим рівнем сільськогосподарської освоєності та розораності території.

Встановлено пряму кореляційну залежність між коефіцієнтом екологічної стабільності та розораністю сільськогосподарських угідь ($r = 0,85$).

Висновки. Порушення співвідношення площ ріллі, природних угідь, лісових і водних ресурсів, призвело до деградації агроландшафтів і ґрунтового покриву.

Для поліпшення екологічної ситуації потрібно зменшити розораність території на 25–30 %, вилучити з обробітку сильно деградовані та малопродуктивні ґрунти, збалансувати співвідношення орних земель та еколого-стабілізуючих угідь, впровадити науково обґрунтовані сівозміни, протиерозійні заходи обробітку ґрунту, сучасні ґрунтозахисні технології. Для відновлення родючості середньо- та сильно еродованих ґрунтів доцільно вивести їх із ріллі з наступним використанням під природні угіддя, заліснення і залуження різнотравно-злаковою рослинністю.

Стратегічним напрямом у збереженні ландшафтів повинно стати запровадження європейських підходів, розвиток власних національних систем та агроекологічних заходів захисту агроландшафтів.

Література

1. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / за ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. – 488 с.
2. Про затвердження Концепції збалансованого розвитку агроєкосистем України до 2025 року / Наказ Міністерства аграрної політики України від 20.08.2003 № 280. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0280555-03> (дата звернення: 24.02.2020).
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2016 році. URL : <http://ekolog.kr-admin.gov.ua/diialnist/stan-dovkillia-kirovohradskoi-oblasti/rehionalna-dopovid-pro-stand-navkolyshnoho-pryrodnoho-seredovyscha-kirovohradskoi-oblasti> (дата звернення: 24.02.2020).
4. Третяк А. М. Землепорядне проєктування: теоретичні основи і територіальний землеустрій : навч. посібник. – К. : Вища освіта, 2006. – 526 с.
5. Третяк А. М., Третяк Р. А., Шквир М. І. Методичні рекомендації з оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування. – К. : Ін-т землеустрою УААН, 2011. – 15 с.
6. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН України». – К. : ННЦ «Інститут землеробства НААН України», 2010. – Вип. 3. – С. 3–17.
7. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріко та ін.]. – Київ, 2010. – 112 с.
8. Третяк А. М. Методологія і методика наукових досліджень у землепорядкуванні : навчальний посібник / А. М. Третяк, В. М. Другак. – Київ : Аграрна наука, 2005. – 93 с.

УДК 631.1.11:634

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЗАЙНЯТИХ ПІД САДІВНИЦТВОМ

*В. І. Пасічняк¹, Л. П. Наконечний¹, С. О. Склонний¹,
С. А. Романова², А. С. Науменко²*

¹Вінницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

²ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: vinnitsa@iogu.gov.ua

За результатами багаторічних агрохімічних досліджень показано динаміку забруднення ґрунтів на площах, зайнятих під садівництвом, важкими металами у центральній частині Вінницької області. Досліджувалися рівні вмісту міді, цинку і свинцю. Виявлено, що натеper концентрації свинцю і кадмію не відрізняються від загального забруднення. Дослідження підтверджують, що

вміст міді не лише в ґрунтах садів, але і на сусідніх прилеглих полях є наслідком антропогенного впливу.

Ключові слова: ґрунт, пестициди, важкі метали (ВМ), сад, забруднення.

Вступ. Нині плідівництво є однією із найбільш динамічних галузей виробництва Вінницької області. Досить значні площі земель в області зайнято під садами і продовження їх посадок не припиняється, не зважаючи на форми власності земельних ділянок. Сади закладають як державні землекористувачі, так і фермерські господарства та одноосібники. Тому актуальною є комплексна оцінка еколого-агрохімічного стану ґрунтів, зайнятих під садівництвом, динаміка основних показників їх родючості, фізико-хімічного стану з метою розробки та вдосконалення системи застосування добрив, елементів захисту, підвищення ефективності їх використання, мінімізації можливого негативного впливу на навколишнє середовище і продукцію.

Проблема оцінки небезпеки забруднення довкілля важкими металами (ВМ) та пестицидами, нормування їх вмісту у ґрунтах, встановлення їх гранично допустимих концентрацій (ГДК) є в центрі уваги дослідників, але і досі далека від вирішення [1, 2].

Життя диктує свої умови. Для задоволення потреб населення і господарського комплексу країни в продукції садівництва необхідно підвищувати продуктивність плодкових насаджень, поліпшувати якість продукції. Для виконання цього завдання слід правильно застосовувати добрива та засоби захисту.

Матеріали та методи досліджень. Досліджувалися ґрунти господарств, розміщених у центральній частині Вінницької області, сіл: Лука Мелешківська, Медвеже Вушко (Вінницький район); Терешки, Шипинки, Комарівці, Міжліся (Барський район); Чернятин, Олександрівка (Жмеринський район); Кожухів (Літинський район). Усі плодкові насадження висаджено на ясно-сірих та сірих лісових ґрунтах, агропромислові групи 29, 30, 31.

Використовувалися матеріали власних досліджень, дані державних статистичних матеріалів, довідкові дані наукових видань. Дослідження проводилося відповідно до ДСТУ галузі, методичних вказівок.

Результати та їх обговорення. У статті викладено деякі концептуальні підходи, які потрібно враховувати під час розробки та реалізації системи еколого-токсикологічного моніторингу на землях, зайнятих плодковими насадженнями.

Основним завданням, яке вирішувалося під час досліджень, – встановлення закономірностей розподілу в ґрунтах господарств ВМ насамперед міді, свинцю, кадмію; оцінка забруднення ґрунтів.

Технологія вирощування продуктів плідівництва включає обов'язкове

застосування 12–15 обробок інсектицидами та фунгіцидами за вегетацію, серед яких є токсичні препарати. Внаслідок обробок досить велика частина вказаних препаратів (залишкові кількості) потрапляють у ґрунт, спричиняючи його значне забруднення.

Оцінка фактичного рівня забруднення ґрунту ВМ проводилася нами шляхом зіставлення їх концентрацій з нормованим вмістом [3]. Аналітичні дослідження – методом вилучення елементів-забруднювачів ацетатно-амонійним буферним розчином (рН 4,8). Допустимі концентрації елементів-забруднювачів і групи рівня забруднення подано в таблиці 1, а результати досліджень забруднення ґрунтів господарств – таблиці 2.

За результатами досліджень значних забруднень досліджуваних територій не виявлено.

Перевищення ГДК міді виявлено у господарствах ТОВ «Агрона Фрут Лука» с. Лука Мелешківська, ТОВ «Агро-Еталон» с. Василівка та ДПДГ Подільської дослідної станції садівництва с. Медвеже Вушко – від 1,17 до 1,28 (фон <1,0), що відповідає 1 групі забруднення (слабке) (див. табл. 1). Перевищення кадмію також спостерігається у цих господарствах – від 0,12 до 0,14 (фон <0,1).

У господарствах сіл Лука Мелешківська, Медвеже Вушко, Шипинки, Міжлісся, Кожухів та Василівка є незначне забруднення ґрунтів свинцем – від 0,84 до 0,94 (фон 0,80) (див. табл. 2).

Землекористування цих господарств та насадження плодкових культур розміщене в основному біля доріг обласного та республіканського значення, що значною мірою пояснює перевищення ГДК свинцю. У кварталах плодкових насаджень, розмішених поряд з дорогами, цей показник складає від 1,26 до 2,28 (господарства сіл Василівка та Кожухів). Пояснюється це тим, що активний рух транспорту та вихлопи газів дають додаткове забруднення цим елементом ґрунтового покриву.

Але виявлені концентрації свинцю в ґрунтах дослідних господарств в основному відповідають слабо- та помірно забрудненим рівням. Нами не виявлено чіткої просторової локації свинцевого забруднення. Можна вважати існуючий рівень наслідком глобального забруднення.

Слід також зазначити, що кислотність ґрунтового розчину під плодovими культурами за період між обстеженнями майже не змінилася. Ґрунти мали середньокислу реакцію ґрунтового розчину (рН 4,6–5,0) та слабкислу (рН 5,1–5,6). Незначні зміни були, але в межах градації – від рН 4,6 до 4,9 і рН 5,1 до 5,3. Причиною таких незначних змін було застосування бордоської рідини, що містить вапно та внесення незначних норм CaCO_3 (дефекату) в межах 1,2–2,0 т на гектар.

Таблиця 1

Групування ґрунтів за вмістом рухомих форм елементів-забруднювачів, що вилучаються ацетатно-амонійним буферним розчином (рН 4,8)

| Елемент | Фон: 0 | Номер групи і відповідний їй рівень забруднення | | | | | |
|-----------------------|--------|---|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------------|
| | | 1 (слабкий) | 2 (помірний) | 3 (середній) | 4 (підвищений) | 5 (високий) | 6 (дуже високий) |
| Марганець | <50 | 50–99 | 100–149 | 150–199 | 200–249 | 250–299 | 300 |
| Хром | <10 | 10–19 | 20–29 | 30–39 | 40–49 | 50–59 | 60 |
| Ванадій | <10 | 10–19 | 20–29 | 30–39 | 40–49 | 50–59 | 60 |
| Цинк | <5 | 5–9 | 10–14 | 15–19 | 20–24 | 25–29 | 30 |
| Нікель | <2 | 2–3 | 4–5 | 6–7 | 8–9 | 10–11 | 12 |
| Мідь | <1 | 1–1,9 | 2–2,9 | 3–3,9 | 4–4,9 | 5–5,9 | 6 |
| Свинець | <0,8 | 0,8–1,4 | 1,5–2,2 | 2,3–3,1 | 3,2–3,9 | 4–4,9 | 5 |
| Кобальт | <0,5 | 0,5–0,9 | 1–1,4 | 1,5–1,9 | 2,0–2,4 | 2,5–2,9 | 3 |
| Молибден ¹ | <0,3 | 0,3–0,4 | 0,5–0,9 | 1–1,4 | 1,5–1,9 | 2–2,4 | 2,5 |
| Кадмій | <0,10 | 0,11–0,19 | 0,2–0,49 | 0,50–0,99 | 1,0–1,49 | 1,5–1,99 | 2,0 |

¹Молибден визначається в оксалатній витяжці за Григором.

Таблиця 2

Показники вмісту забруднювачів ґрунту в плодкових насадженнях господарств

| Село | Метали | | | | | | | |
|--|--------|------|------|------|--------|-------|---------|------|
| | мідь | фон | цинк | фон | кадмій | фон | свинець | фон |
| Лука Мелешківська, Вінницький район | 1,17 | <1,0 | 3,17 | <5,0 | 0,12 | <0,10 | 0,84 | <0,8 |
| Медвеже Вушко, Вінницький район | 1,28 | <1,0 | 3,44 | <5,0 | 0,14 | <0,10 | 0,88 | <0,8 |
| Терешки, Барський район | 0,94 | <1,0 | 2,66 | <5,0 | 0,09 | <0,10 | 0,76 | <0,8 |
| Шипинки, Барський район | 0,86 | <1,0 | 1,96 | <5,0 | 0,1 | <0,10 | 0,81 | <0,8 |
| Комарівці, Барський район | 0,81 | <1,0 | 2,11 | <5,0 | 0,08 | <0,10 | 0,79 | <0,8 |
| Міжлісся, Барський район | 0,84 | <1,0 | 2,17 | <5,0 | 0,09 | <0,10 | 0,84 | <0,8 |
| Чернятин, Жмеринський район | 0,88 | <1,0 | 2,24 | <5,0 | 0,08 | <0,10 | 0,76 | <0,8 |
| Олександрівка, Жмеринський район | 0,84 | <1,0 | 2,17 | <5,0 | 0,09 | <0,10 | 0,78 | <0,8 |
| Кожухів, Літинський район | 0,94 | <1,0 | 2,28 | <5,0 | 0,1 | <0,10 | 0,88 | <0,8 |
| Василівка, Тиврівський район | 1,21 | <1,0 | 3,74 | <5,0 | 0,13 | <0,10 | 0,94 | <0,8 |

Відомо, що внаслідок забруднення ґрунтів ВМ може суттєво знижуватися родючість ґрунтів через погіршення показників фізичних, фізико-хімічних, біологічних і агрохімічних властивостей, екологічних умов росту і розвитку рослин. Інколи можлива навіть повна їх загибель.

За результатами досліджень встановлено, що ґрунтовий покрив більшості досліджених господарств є не забрудненим ВМ і відповідає ГДК.

Висновки. Відомо, що контроль ґрунтів за станом їх забруднення ВМ може здійснюватися за вмістом як валових, так і рухомих форм елементів. Але ситуація ускладнюється тим, що в деяких випадках абсолютне значення вмісту того чи іншого елемента в ґрунті, навіть за дво-, трикратного і більше перевищення фонового вмісту не завжди свідчить про токсичність ґрунтів для рослин [4]. Тому під час визначення екологічного стану ґрунтів стосовно забруднення їх ВМ слід керуватися не тільки даними щодо порівняння фонового (кларків) та фактичного вмісту елементів у ґрунті, але і значеннями ГДК ВМ у ґрунті і рослинах.

Формування високопродуктивних сталих агроєкосистем у зоні вирощування плодкових культур потребує подальших еколого-агрохімічних досліджень, серед яких першочерговими є вивчення рухомості та вертикального розподілу ВМ залежно від рівня рН та фізико-хімічних показників ґрунту. Вони характеризують ґрунтовий вбирний комплекс та впливають на міграційну здатність і рухомість ВМ: ємність катіонного обміну, вміст обмінних катіонів (Са, Mg, Na), вміст карбонатів у ґрунтах.

Оберігаючи ґрунти від усіх видів забруднення, слід застосовувати передові технології виробництва, науково обґрунтовані системи захисту та обробки ґрунтів. Не рекомендується застосовувати мінеральні добрива з великим вмістом ВМ, наприклад фосфорні, вироблені з сировини африканського походження. Бережіть ґрунт від забруднення!

Література

1. Фатєєв А. І., Мірошніченко М. М., Биндич Т. Ю. До питання оцінки рівнів небезпеки забруднення ґрунтів важкими металами // Вісник аграрної науки. – К., 1999. – № 10. – С. 39–62
2. Макаренко Н. А. Контроль за вмістом важких металів у ґрунті // Вісник аграрної науки. – К., 2001. – № 4. – С. 55–57.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – 2-ге вид., доп. – К., 2019. – 108 с.
4. Гнатенко О. Ф., Капштик М. В., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В. Ґрунтознавство з основами геології. – К. : НАУ, 2005. – 648 с.

**ФОРМУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМІВ
ЗАЛЕЖНО ВІД ХАРАКТЕРУ ПРИРОДНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ
КОМПЛЕКСІВ АГРОЛАНДШАФТУ У ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ СТЕПУ**

*С. В. Канівець¹, О. Є. Орел², В. Г. Десенко², К. М. Коростіна²,
О. В. Поляков², О. І. Чабовська², І. Л. Шигимага², С. О. Хмарна³*

¹ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

²Харківська філія ДУ «Держґрунтохорона»

³Чернігівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

На прикладі споріднених природно-територіальних комплексів (ПТК) схилів південної і північної експозиції та горизонтальних поверхонь конкретного агроландшафту показано відмінність формування профілів і властивостей чорноземів Північно-східного Степу. ПТК схилів крутизною до 1° південної експозиції формують ґрунти, які за властивостями і грубизною генетичних горизонтів, близькі до більш південних підтипів – чорноземів звичайних. ПТК схилів крутизною 3° північної експозиції формують чорноземи з параметрами генетичних горизонтів і властивостями близькими до чорноземів типових слабкозмитих. Крім ерозійних процесів на ґрунтоутворення в ПТК схилів впливають особливості їх мікроклімату та розвиток рослинності. Обґрунтовано коректність використання непорушених ґрунтів ПТК плоскорівнинних ділянок як еталону під час ідентифікації схилових ґрунтів.

Ключові слова: ландшафт, природно-територіальний комплекс (ПТК), чорнозем звичайний глибокий, чорнозем звичайний, експозиція, ерозія.

Вступ. Відомо, що ландшафти мають свою систематику і складаються із своєрідних природно-територіальних комплексів (ПТК). Одним із основних їх компонентів є ґрунти [1]. У землеробстві характер ПТК та залягання у них ґрунтів, зокрема на схилах, визначає умови формування їх відмін меншої грубизни порівняно з плоскорівнинними на 10–60 см [2, 3]. Під час проведення суцільного великомасштабного обстеження ґрунтів України схилові ґрунти вважалися еродованими. Ступінь останньої визначали порівнюючи з непорушеними ґрунтами або з генетичними горизонтами, які збереглися та спіралися на крутизну схилів і тип ґрунту [4].

Навколо визначення еталону прояву ступеню та інтенсивності ерозійної деградації, формування профілю і властивостей ґрунтів схилових ПТК точаться давні суперечки. Більшість дослідників вважають, що максимальний знос, змив і розмив ґрунтового покриву відбувається на схилах теплої (південної, південно-східної та південно-західної) експозиції [2, 3, 5–8]. Зміна повнопрофільних ґрунтів ПТК горизонтальних поверхонь на менш потужні чорноземи схилових ПТК, зокрема південних експозицій, може бути зумовлена і відмінністю показників тепло-волого-забезпечення та розвитком і характером рослинності

[1–3, 5–9]. Отже, крім ерозійних процесів на формування профілю і властивостей вищезгаданих ґрунтів, маємо ще низку чинників, що впливають на ґрунтоутворення в умовах різного ландшафтного залягання.

Метою дослідження було вивчення різноманіття та умов формування профілю і властивостей схилених ґрунтів Північно-східного Степу, обґрунтування еталону для відображення їх профільної трансформації залежно від характеру різних природно-територіальних комплексів конкретного агроландшафту.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено у січні 2019 року в межах Північно-східного Степу, поблизу м. Лозової Харківської області. Сума опадів за рік – 558 мм, ГТК за Селяниновим – 0,93, сніговий покрив на час досліджень на горизонтальних поверхнях – 20–23 см, схилах південної експозиції – 17–20 см, північної – 22–27 см, промерзання ґрунту не спостерігали. Плоскорівнинні і схилі (південної і північної експозиції) ПТК складають конкретний ландшафт з пересіченим рельєфом. Для оцінки просторового різноманіття ґрунтового покриву ландшафту розрізи закладали в найбільш інформативних місцях. Зразки відбирали з чотирьох точок копання у кожному ПТК (середні дані представлено у таблиці 1), з характерних шарів генетичних горизонтів ґрунтових профілів відповідно до ДСТУ 4287-2004 Якість ґрунту. Відбирання проб. Ґрунти первинно (в полі) визначалися морфолого-генетичним методом відповідно до ДСТУ 7535-2014 Якість ґрунту. Морфолого-генетичний профіль. Правила і порядок описування, остаточно – після лабораторних аналізів. Ґрунти схилених ПТК порівнювалися з плоскорівнинними як з еталонем. Лабораторні аналізи проводилися за стандартними методами в атестованій лабораторії Харківської філії ДУ «Держґрунтохорона» – гумус за ДСТУ 4289:2004, рН сольовий, обмінні катіони – методами ЦІНАО (ГОСТ 26483-85). Рухомі форми фосфору і калію в чорноземах визначали за модифікованим методом Чирикова (ДСТУ 4115-2002 – Ґрунти.); азоту, що легко гідролізується, за методом Корнфілда (Методические указания по определению щелочногидролизующего азота в почве по методу Корнфилда. – Москва, 1985).

Результати та їх обговорення. Ґрунтовий покрив окремих ПТК, що складають агроландшафт, характеризується різними за морфологією ґрунтами. На плоскорівнинних ПТК сформувалися чорноземи звичайні глибокі легкоглинисті на лесах з потужним гумусовим горизонтом – 46 см, глибоким гумусним прокрашуванням профілю – до 100–102 см, заляганням карбонатів на рівні 80–83 см.

Таблиця 1

Фізико-хімічні і агрохімічні показники чорноземів ПТК

| Генетичний горизонт | Глибина, см | Гумус, % | рНсол. | N за Корнфілдом | Рухомі | | Ca ²⁺ + Mg ²⁺ мг-екв/100 г ґрунту |
|--|-------------|----------|--------|-----------------|-------------------------------|------------------|--|
| | | | | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| мг/кг ґрунту | | | | | | | |
| Р – 1. Чорнозем звичайний на лесі (схил південної експозиції до 1°) | | | | | | | |
| H | 0–10 | 4,7 | 6,43 | 68,2 | 175 | 122 | 39,3 |
| H | 25–35 | 4,02 | 6,37 | 51,6 | 63 | 92 | 38,4 |
| Hpk | 48–58 | 2,53 | 7,12 | 33,2 | 58 | 90 | 33,2 |
| Phk | 64–74 | 1,16 | 7,15 | 21,0 | 19 | 94 | 31,2 |
| P(h)k | 75–84 | 0,5 | 7,54 | 21,0 | 34 | 90 | 28,0 |
| Pk | 100–106 | 0,17 | 7,56 | 8,4 | 20 | 87 | 29,4 |
| Р – 2. Чорнозем звичайний глибокий на лесі (плато поряд з Р – 1) | | | | | | | |
| H | 0–10 | 5,53 | 6,23 | 98,4 | 186 | 110 | 38,4 |
| H | 36–46 | 5,47 | 6,07 | 92,4 | 74 | 107 | 32,4 |
| Hp | 55–5 | 3,6 | 6,33 | 46,2 | 54 | 104 | 32,8 |
| Hpk | 85–95 | 2,03 | 7,3 | 35,0 | 31 | 108 | 31,2 |
| P(h)k | 105–115 | 0,6 | 7,57 | 22,4 | 19 | 101 | 28,0 |
| Pk | 135–145 | 0,05 | 7,53 | 15,4 | 14 | 105 | 28,4 |
| Р – 3. Чорнозем типовий слабкозмитий на лесі (схил північної експозиції до 3°) | | | | | | | |
| H | 0–10 | 5,16 | 6,16 | 83,0 | 183 | 134 | 36,4 |
| H | 28–38 | 4,88 | 6,15 | 68,8 | 139 | 108 | 33,4 |
| Hp | 60–70 | 3,16 | 6,34 | 43,4 | 38 | 86 | 33,4 |
| Phk | 83–93 | 1,0 | 7,33 | 29,4 | 35 | 93 | 27,6 |
| Pk | 110–120 | 0,14 | 7,61 | 22,4 | 16 | 99 | 30,0 |
| Р – 4. Чорнозем звичайний глибокий на лесі (плато поряд з Р – 3) | | | | | | | |
| H | 0–10 | 5,42 | 6,44 | 94,2 | 147 | 102 | 36,8 |
| H | 36–46 | 5,45 | 6,42 | 93,0 | 46 | 95 | 33,6 |
| Hp | 60–70 | 3,06 | 6,65 | 45,0 | 38 | 93 | 34,0 |
| Phk | 80–90 | 0,92 | 7,35 | 29,6 | 18 | 97 | 34,4 |
| Pk | 130–140 | 0,12 | 7,52 | 23,8 | 15 | 91 | 29,6 |

Ґрунт ПТК схилу північної експозиції має на 8 см меншу ґрубізну гумусового горизонту, проте глибина гумусованості профілю ґрунту в розрізі, що закладено на середині схилу та лінія закипання від 10 % НСІ близькі до ґрунтів плато. Також у напрямку до днища балки поступово наростає гумусовий горизонт, глибошає гумусованість профілю і лінія залягання карбонатів, потужнішими є перехідні генетичні горизонти, що свідчить про краще зволоження. У межах ПТК схилу південної експозиції сформувався ґрунт, який поступається ґрунтам плато ґрубізною гумусового горизонту (на 11 см менше) та загальною гумусованістю профілю (на 26 см менше). Перехідні горизонти теж поступаються ґрубізною попереднім ґрунтам, лінія карбонатності – на рівні 47 см. Вниз по схилу його морфологія майже не змінюється і є характерною для ґрунтів більш південного залягання – чорноземів звичайних.

Результати фізико-хімічних і агрохімічних аналізів (див. табл. 1) теж свідчать про певну відмінність чорноземів різних ПТК.

Ґрунти полоскорівнинних ПТК мають вищий вміст гумусу і азоту, що легко гідролізується, порівняно зі схиловими. Ці показники поступово від горизонту до горизонту з глибиною зменшуються, що характерно для чорноземів, рН_{сол.} з глибиною має тенденцію зростати. Вміст рухомих P₂O₅ і K₂O, обмінних Ca²⁺ і Mg²⁺ донизу профілю плавно спадає. Фізико-хімічні і агрохімічні властивості чорноземів ПТК схилу північної експозиції близькі до ґрунтів плато, за виключенням відносно різкого переходу вмісту гумусу і азоту, що легко гідролізується, між орним і підорним шарами. Ґрунти ПТК схилу теплої експозиції виділяються контрастними переходами за вмістом гумусу і азоту як між орним і підорним шарами, так і між генетичними горизонтами. Крім того, ґрунт має вищий вміст обмінних Ca²⁺ і Mg²⁺ у гумусовому горизонті і значне зниження їх у верхньому перехідному горизонті.

Порівняльний аналіз ґрунтів схилових ПТК з рівнинними свідчить про певну залежність морфології і властивостей від положення їх в межах схилу, його крутизни та експозиції. Слід відмітити, що у різних регіонах світу і України схили місцевості оцінюються по-різному. В горах схили близько 10° є прийнятними для землеробства, а у Степу 3° – це вже ерозійна проблема [8].

Вважається, що ерозійні процеси набувають розвитку за крутизни схилу 1–2° [8] та певного співвідношення природних і антропогенних чинників [3]. Природні умови насамперед характеризуються принциповими кліматичними і гідрологічними змінами за останні десятиліття, які зумовлюють підвищення зимових температур повітря та збільшення кількості і тривалості відлиг, що визначили скорочення запасів води зі снігу у період його танення та зменшення промерзання ґрунтів. Це суттєво вплинуло на формування плямистих структур розподілу грубизни мерзлотних зон з переважанням слабкомерзлих площ, що змінило перерозподіл талих вод у бік фільтрації і пригальмувало темпи ерозії та акумуляцію її продуктів [10].

Однак на схилі північної експозиції крутизною 3° грубизна гумусованості профілю майже як і у ґрунтів горизонтальних ПТК, а на схилі меншому за 1° південної експозиції вона на 26 см менша. Це пояснюється тим, що ПТК схилів теплих експозицій опівдні отримують на 28 % сонячної радіації більше порівняно з плоскорівнинними ПТК, а ПТК північної експозиції – на 32 % менше. Середньомісячна температура повітря на схилі південної експозиції на 1 °С перевищує північну. Різниця у відносній вологості повітря між вищезгаданими експозиціями досягає 10–15 %. За сумою середньомісячних температур повітря теплий схил переважає північний на 375 °С [8]. Отже, у ПТК теплої схилу створюється сухий теплий мікроклімат, який характеризується вищою евапотранспірацією порівняно з іншими ПТК. Це сприяє формуванню ґрунтів з властивостями, що притаманні більш південним підтипам чорноземів.

Вони поступаються зональним ґрунтам вмістом гумусу, грубизною гумусованого профілю, параметрами генетичних горизонтів, більш нейтральною реакцією ґрунтового середовища, вищою лінією залягання карбонатів тощо [3]. Погіршуються умови для розвитку рослинності, яка є джерелом органічних речовин для гумусоутворення. Зважаючи на це, ми ідентифікували ґрунт ПТК незначного схилу південної експозиції як чорнозем звичайний легкоглинистий на лесах, який утворився у більш північних широтах завдяки певній ксероморфності [2, 3, 6, 8].

ПТК схилу північної експозиції до 3° характеризується меншою інсоляцією, середньомісячною і сумою середньомісячних температур, вищою відносною вологістю порівняно з іншими ПТК. Шар снігу на момент досліджень був найбільший, промерзання відсутнє, танення снігового покриву значно повільніше [8, 10]. Завдяки цьому волога поступово вбирається ґрунтом, а незначний перерозподіл поверхневого стоку збільшує її ресурс унизу схилу. За таких обставин у ПТК холодної експозиції створюється мікроклімат з лісостеповими характеристиками, який формує у Північно-східному Степу чорноземи з властивостями і параметрами генетичних горизонтів близькими до чорноземів типових. Безумовно, за схилу 3° протікають ерозійні процеси, які мають значний вплив на формування ґрунту. Це визначається як морфологічно за грубизною гумусового горизонту, порівнюючи його з непорушеними ґрунтами (еталоном), так і аналітично за вмістом гумусу і азоту, що легко гідролізується, у верхньому генетичному горизонті. Отже, у формуванні ґрунтів схилів північної експозиції комплексно діють ерозійні процеси, лісостеповий гідротермічний режим та більш соковита і щільна рослинність. Відмінність умов і чинників формування схилових ґрунтів і тих, що на плато, згадується у багатьох літературних джерелах [1–3, 5–10].

Під час ідентифікації ґрунтів ПТК схилів різної експозиції необхідним є правильний вибір еталону порівняння. Ідеальний варіант – мати для кожного схилового ґрунту у ріллі аналог на ціліні, однак з огляду на суцільну розораність, незайманих схилів з незначними схилами майже немає. Вирішення цього питання можливе за умови уявлення колишньої потужності і властивостей ґрунтів, що діагностуємо. Зважаючи, що на однаковій материнській породі однотипні ґрунти, формуючись у природних умовах як на схилах, так і на рівнині, мають приблизно однакові грубизну профілю і властивості, як еталон можна обрати профіль плоскорівнинного ґрунту. Проте деякі ґрунтознавці з різних причин вказують на некоректність такого судження, зокрема вважаючи, що первинно ґрунти схилів поступалися потужністю ґрунтам горизонтальних поверхонь. Та за чисельними спостереженнями авторів цієї статті і літературними джерелами на ділянках, вкритих трав'яною або лісовою

рослинністю, ерозійні процеси відсутні або компенсуються ґрунтоутворенням, вміст гумусу і азоту, що легко гідролізується, стабільний. Крім того, потужність і вилугованість природних схилісних ґрунтів всіх експозицій, за винятком південних, завдяки тисячолітній дії більш прохолодного і вологого мікроклімату та соковитій рослинності, дещо переважає плоскорівнинні (близько 5 см) [3, 6]. Отже, не буде великою похибкою під час ідентифікації ґрунтів схилів порівнювати їх потужність і властивості з ґрунтами плато як з еталоном.

Висновки. Ґрунтоутворення на схилісних ПТК мають відмінні умови порівняно з плоскорівнинними, що відображається у різноманітті ґрунтового покриву конкретного агроландшафту. У Північно-східному Степу ПТК схилів крутизною до 1° південних експозицій формують ґрунти, які за властивостями і грубізною генетичних горизонтів близькі до більш південних підтипів – чорноземів звичайних. В їхньому формуванні провідна роль належить сухому і теплому мікроклімату, його ксероморфності. ПТК схилів крутизною 3° північної експозиції формують чорноземи з параметрами генетичних горизонтів і властивостями близькими до чорноземів типових слабкозмитих. Головними чинниками ґрунтоутворення, які діють комплексно, є прохолодний і вологий мікроклімат, ерозійні процеси та більш щільна і соковита рослинність.

Під час ідентифікації ґрунтів схилів порівняння їх із зональними ґрунтами горизонтальних поверхонь як з еталоном є цілком коректним. Адже первинно в голоцені природні ґрунти одного типу або підтипу як схилів, так і платосформовані на однаковій ґрунтоутвірній породі, мали близькі за параметрами потужність і властивості.

Новітню інформацію про формування ґрунтів на схилісних ПТК можна використати як в теоретичному ґрунтознавстві, так і в його практичних аспектах, пов'язаних з обліком та охороною ґрунтових ресурсів.

Література

1. Канівець В. І. Основи ландшафтознавства і охорони земель : навчальний посібник. – 2-ге вид., випр. і допов. / В. І. Канівець, М. М. Пархоменко, С. В. Канівець. – К. : Каравела, 2019. – 140 с. : іл.
2. Полупан М. І. Класифікація ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко. – К. : Аграрна наука. 2005. – 300 с. : іл.
3. Канівець С. В. Вплив природних і агротехнічних чинників на ерозійну деградацію чорнозему звичайного / С. В. Канівець, О. Є. Орел, П. О. Волков, З. В. Краснов, В. Г. Десенко, І. Л. Шигимага, О. І. Чабовська // Агроекологічний журнал. – 2017. – № 4. – С. 41–46.
4. Методика крупномасштабного дослідження ґрунтів колгоспів і радгоспів Української РСР. – Харків : Держсільгоспвидав УРСР, 1958. – 483 с.

5. Сурмач Г. П. Класифікація смитих почв и её применение при составлении крупномасштабных почвенно-эрозийных карт / Г. П. Сурмач // Почвоведение. – 1954. – № 1. – С. 71–80.

6. Смирнова М. А. Количественная оценка почвенного разнообразия и эрозии почв в пределах карстовой воронки (подзона сухих степей) / М. А. Смирнова, А. Н. Геннадиев // Почвоведение. – 2017. – № 8. – С. 899–911.

7. Горякин С. В. Почвенный покров Севера (структура, генезис, экология, эволюция). – М. : ГЕОС. – 2010. – 414 с.

8. Заславский М. Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия : учеб. для геогр. и почв. спец. вузов. – М. : Высш. шк. – 1987. – 376 с. : ил.

9. Канівець С. В. Вплив елементів ландшафту на запаси продуктивної вологи у Північно-східному Степу / С. В. Канівець, Е. В. Панасенко, О. В. Коростін, Т. С. Глушко, І. Л. Шигимага // Агроєкологічний журнал. – 2014. – № 2. – С. 58–64.

10. Гусаров А. В. Современный тренд пахотных чернозёмов южных на западе Оренбургской области / А. В. Гусаров, В. Н. Голосов, А. В. Шарифуллин, А. М. Гафуров // Почвоведение. – 2018. – № 5. – С. 601–616.

УДК 632.954

ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*С. М. Прокопенко, С. Г. Міцай, О. О. Пономаренко, І. В. Несін, О. І. Крохмаль,
В. Г. Безверхий, С. П. Пальчик, О. Г. Тяляніна, І. І. Топчій, О. М. Кохан
Сумська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

У сучасних умовах функціонування сільськогосподарського виробництва важливою постає проблема стабілізації та підвищення родючості ґрунтів, розвитку органічного землеробства для одержання високоякісної продукції рослинництва та тваринництва, яка буде користуватися попитом на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Ключові слова: *родючість ґрунту, поживні залишки, сидерати, сільськогосподарські рослини.*

Вступ. Одним з найбільш уразливих природних об'єктів за інтенсивної господарської діяльності є ґрунт, який постійно потерпає від фізичних і хімічних (техногенних) навантажень та незбалансованих систем землеробства. Ще 100 років тому середній вміст гумусу в ґрунтах України становив 4,2 %, натепер, за даними обстежень філіями ДУ «Держґрунтохорона», – лише 3,2 %. Основними причинами втрати гумусу є його мінералізація, дефіцит надходження в ґрунт органічної речовини, водна та вітрова ерозія. Значно погіршилися фізико-механічні показники ґрунтів, а з ними водно-повітряні та теплові властивості.

Основним завданням сучасного землеробства є підвищення родючості ґрунтів завдяки впровадженню енерго- і ресурсозберігаючих технологій. Одним з основних напрямів є біологічне відновлювальне (альтернативне) землеробство. Сучасний стан аграрного сектору потребує біологізації землеробства, оскільки безконтрольне застосування мінеральних добрив та пестицидів призвело до значного погіршення стану природного середовища.

Інтенсивне землеробство основним пріоритетом вбачає отримання максимального прибутку, але воно не відповідає сучасним екологічним вимогам. Як показують дослідження і розрахунки вчених ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського», найбільш перспективним напрямом розвитку аграрного сектору, отримання екологічно чистої продукції в економічно обґрунтованих обсягах та збереження родючості ґрунтів є біологічне (екологічне) землеробство. Зважаючи на кризовий економічний стан сільського господарства, який все ще поглиблюється через диспаритет цін на сільськогосподарську та промислову продукцію, одним із доцільних і реальних заходів щодо підвищення ефективності землеробства та родючості ґрунтів є оцінка і раціональне використання наявних ресурсів органічних добрив (гною, торфу, компостів різних органічних відходів переробки сільськогосподарської продукції, сидеральних культур тощо). Особливе значення органічні добрива мають у відновленні запасів гумусу. Встановлено, що в ґрунтах України за останні десятиріччя щорічний дефіцит гумусу складає від 300–400 до 800–900 кг/га. Досягти позитивного балансу гумусу або призупинити його від’ємний баланс можна внесенням на кожний гектар ріллі в Поліссі не менше 13–14, Лісостепу 11–12, а в Степу 8–9 т/га органічних добрив щороку [1].

Сидерація має давню історію і на Сумщині. Ще на початку ХХ століття (1914 р.) у колективних дослідах, організованих земством на селянських полях на території теперішньої Сумської області (с. Конятин і хутір Зайцевський Кролевецького повіту, м. Вороніж Глухівського повіту), встановлено, що прибавки врожаю жита були тим вищими, чим більшою була кількість заораної зеленої маси люпину. Особливо чітко ця закономірність простежувалася на урожайності картоплі: 10 т/га заораного сидерату люпину – урожайність 43; 20 т/га – 91,2; 40 т/га – 121,0; 60 т/га – урожайність бульб 159 ц/га. Для удобрення люпину використовували важкозасвоєвані фосфорно-калійні туки, пічний попіл. У ХІХ столітті в Західній Європі велика увага приділялася вирощуванню люпину на добриво на бідних піщаних ґрунтах, завдяки якому на цих ґрунтах став можливим розвиток «безгнойового господарства». Водночас одержували таку сидеральну масу, яка докорінно змінювала властивості малопродуктивних земель. На Заході значення люпину, особливо до розвитку азотно-тукової промисловості, було таким, що люпин називали «благословенням піщаних ґрунтів».

Результати та їх обговорення. В умовах Сумської області біологічний вихід нетоварної частини врожаю зернових культур (солома і поллова) значно варіює залежно від виду, сорту та урожайності культури. Вихід соломи в середньому розраховується за показником добутку врожаю зерна на відповідний коефіцієнт, що для озимої пшениці дорівнює 1,5–1,7; озимого жита – 1,7–2,0; ярої пшениці та вівса – 1,3–1,5; ярого ячменю – 1,2 і т. д.

На полях сільськогосподарських підприємств Сумської області щороку накопичується 700–900 тис. тонн соломи.

Солома більше, ніж інші органічні добрива, містить органічної речовини, причому дуже цінної для підвищення родючості ґрунту: целюлоза, пентозами, геміцелюлоза і лігнін, які є вуглеводними енергетичними субстратами для ґрунтових мікроорганізмів. Це основний будівельний матеріал для гумусу ґрунту.

З однієї тонною соломи в ґрунт повертається 4,2 кг азоту, 1,7 кг фосфору, 8,3 кг калію, 4,2 кг кальцію, 0,7 кг магнію і ряд мікроелементів, які більше накопичуються в соломі, ніж у зерні. Удобрення соломою підвищує доступність фосфору і калію ґрунту завдяки розчинюючій дії речовин кислої природи, що утворюються при її розкладанні. Це особливо важливо за дефіциту мінеральних добрив, що має місце в багатьох господарствах країни. Заробка однієї тонни соломи разом з рідким гноєм або мінеральним азотом по своїй дії рівноцінна 3,5–4,0 т/га соломистого гною. Дослідженнями Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН (2013–2016 рр.) встановлено, що застосування соломи як добрива за ротацію 4-пільної сівозміни сприяло підвищенню вмісту гумусу на 0,13–0,17 %. А введення в сівозміну багаторічних трав як сидерат за цієї системи удобрення, сприяло збільшенню запасів гумусу на 0,5–0,54 %.

Перспективи використання соломи для удобрення ґрунту викликають інтерес вчених та практиків як в нашій країні, так і за кордоном насамперед через недостатнє забезпечення бідних ґрунтів гумусом.

Дослідження ряду вчених щодо застосування соломи як органічного добрива дають можливість зробити висновок, що сучасний рівень сільськогосподарського виробництва з постійним збільшенням урожайності зернових культур і скороченням використання соломи для потреб тваринництва дозволяє значну частину соломи використовувати для удобрення ґрунту та енергетичних потреб. За використання соломи для удобрення ґрунту необхідно створити додаткові умови для її швидкого розкладання в ґрунті.

Масу соломи, яка нагромаджується в господарстві в процесі збирання зернових та зернобобових культур, визначають шляхом множення валового збору основної продукції (зерна) на коефіцієнт, який визначає співвідношення нетоварної частини врожаю і зерна.

Як джерело поживних речовин солома поступається іншим органічним добривам. Але на цьому вплив соломи на родючість ґрунту не обмежується. Велика ґрунтозахисна роль соломи за мульчування ґрунту і перемішування з верхнім шаром ґрунту. Запаси продуктивної вологи з мульчею значно більші, ніж на ділянках без соломи. З підвищенням маси соломи, що залишається, об'єм промочування ґрунту збільшується. При цьому знижуються розміри випаровування вологи з поверхні поля.

Щорічне внесення соломи на 3–4 рік підвищує кількість найцінніших водостійких агрегатів розміром більше 0,25 мм і збільшує водопроникність ґрунту. За гарної водопроникності опади і поливна вода проникають у ґрунт, поганій – вода стікає по поверхні поля, викликаючи ерозію.

Внесення соломи сприяє посиленню «дихання» ґрунту – виділення вуглекислого газу, який необхідний рослинам у процесі фотосинтезу.

У процесі деструкції соломи утворюються фізіологічно активні речовини, які в малих концентраціях здатні позитивно впливати на ріст і розвиток рослин. Отримання 1 т гною залежить від його вологості. Для приблизного розрахунку може бути прийнятною 0,1 тонни.

Солома містить ряд цінних елементів живлення рослин, кількість яких насамперед залежить від виду рослин (табл. 1).

Таблиця 1

Уміст елементів живлення рослин в соломі

| Солома | Суша речовина, % | Органна речовина, % | % до сирової маси | | | | | відношення C:N (N = 1) |
|----------------------|------------------|---------------------|-------------------|--------|-------|---------|--------|------------------------|
| | | | азот | фосфор | калій | кальцій | магній | |
| Пшенична | 86 | 82 | 0,45 | 0,07 | 0,64 | 0,21 | 0,07 | 80–90 |
| Житня | 86 | 82 | 0,34 | 0,07 | 0,52 | 0,33 | 0,05 | 100–110 |
| Ячмінна | 86 | 82 | 0,5 | 0,18 | 0,94 | 0,28 | 0,05 | 70–80 |
| Вівсяна | 86 | 80 | 0,42 | 0,13 | 1,12 | 0,24 | 0,07 | 80–90 |
| Кукурудзяна | 86 | 82 | 0,46 | 0,16 | 1,26 | 0,32 | 0,14 | 60–80 |
| Ріпакова | 85 | 80 | 0,53 | 0,11 | 0,85 | 0,81 | 0,16 | 60–70 |
| Зернобобових культур | 86 | 80 | 1,29 | 0,16 | 1,07 | 0,91 | 0,16 | 20–25 |

Усі види соломи, крім зернобобових культур, відношення C:N мають 60:100. У прямій залежності від співвідношення C:N знаходиться швидкість її розкладу в ґрунті. Чим це співвідношення менше, тим швидше розкладається солома [2].

На полях Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН проведено дослідження з впливу на агрохімічний стан ґрунту та врожайність цукрових буряків шляхом внесення 11,08 т подрібненої соломи озимої пшениці і N₁₀/т (табл. 2, 3).

Таблиця 2

Агрохімічні показники ґрунту залежно від системи удобрення та способів обробітку (культура – цукрові буряки, поле № 2, 2013 р.)

| Варіант | Глибина відбору, см | K ₂ O, мг/кг | | | P ₂ O ₅ , мг/кг | | | рН сольовий | | | |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|-----|-----|---------------------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|
| | | строк відбору | | | строк відбору | | | строк відбору | | | |
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III | |
| Поверхневий обробіток | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0-5 | 170 | 155 | 97 | 93 | 94 | 81 | 5,4 | 5,4 | 5,4 | 5,3 |
| | 5-10 | 104 | 90 | 64 | 84 | 79 | 72 | 5,5 | 5,4 | 5,3 | |
| | 10-25 | 85 | 82 | 49 | 76 | 74 | 69 | 5,5 | 5,4 | 5,3 | |
| | 25-40 | 82 | 69 | 36 | 66 | 64 | 67 | 5,9 | 5,6 | 5,4 | |
| | 0-5 | 176 | 145 | 102 | 103 | 87 | 85 | 5,4 | 5,3 | 5,2 | |
| 2 | 5-10 | 103 | 86 | 65 | 92 | 79 | 81 | 5,4 | 5,3 | 5,3 | |
| | 10-25 | 90 | 77 | 52 | 90 | 74 | 79 | 5,5 | 5,3 | 5,2 | |
| | 25-40 | 83 | 70 | 38 | 66 | 67 | 58 | 6,0 | 5,6 | 5,9 | |
| Оранка | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0-5 | 204 | 157 | 90 | 142 | 128 | 129 | 5,6 | 5,6 | 5,5 | 5,4 |
| | 5-10 | 156 | 133 | 73 | 140 | 122 | 127 | 5,4 | 5,4 | 5,4 | |
| | 10-25 | 103 | 96 | 58 | 123 | 110 | 126 | 5,6 | 5,5 | 5,4 | |
| | 25-40 | 156 | 78 | 49 | 84 | 74 | 92 | 6,0 | 6,0 | 5,9 | |
| | 0-5 | 199 | 184 | 110 | 146 | 136 | 135 | 5,4 | 5,2 | 5,2 | |
| 2 | 5-10 | 170 | 165 | 82 | 147 | 135 | 138 | 5,3 | 5,2 | 5,2 | |
| | 10-25 | 115 | 113 | 60 | 140 | 133 | 131 | 5,3 | 5,2 | 5,3 | |
| | 25-40 | 96 | 85 | 54 | 107 | 100 | 114 | 5,7 | 5,7 | 5,8 | |

Примітка. Варіант 1. Без добрив.

Варіант 2. 11,08 т/га подрібненої соломи + N₁₀.

I строк – поява сходів; II строк – середина вегетації; III строк – перед збиранням.

Урожайність цукрових буряків у 2013 році, т/га

| | Оранка | Чизель | Дискування 12 см | Дискування 6 см |
|---|--------|--------|------------------|-----------------|
| Контроль | 45,23 | 38,67 | 36,27 | 34,24 |
| Солома озимої пшениці 11,08 т + N ₁₀ /т | 47,28 | 39,79 | 37,89 | 35,51 |
| ± до контролю | 2,05 | 1,12 | 1,62 | 1,27 |

Урожайність цукрового буряка завдяки внесенню соломи і 10 кг азоту на 1 т соломи збільшилася на 2,05 т/га. Також змінився агрохімічний склад ґрунту, який залежить від способу обробітку (див. табл. 2).

Поживно-кореневі рештки, які є основним джерелом відтворення гумусу за мінеральної системи удобрення, здатні компенсувати втрати гумусу ґрунту лише на 24–40 %, тому нагальним є потреба залучення додаткових джерел органічних добрива, зокрема використання побічної продукції зернових культур та сидератів [3, 4].

Завдяки сильно розвинутій кореневій системі сидерати підвищують родючість не тільки верхнього орного шару, а й більш глибоких підорних горизонтів ґрунту і підґрунту: поліпшується азотний режим, збільшується вміст доступних для рослин фосфору і калію, відбуваються позитивні зміни фізико-хімічного стану ґрунту, в той час як удобрювальна дія гною обмежується, як правило, верхнім орним шаром ґрунту [5, 6, 7].

Найбільшу цінність для сидерації мають бобові культури. Науковими дослідженнями та виробничою перевіркою для умов Сумської області встановлено високу ефективність багаторічного люпину, буркуну білого, еспарцету; з небобових сидератів – редьки олійної, ярого ріпаку, гірчиці, райграсу однорічного, фацелії, а також багатокомпонентних сумішок окремих культур: редька олійна + гірчиця + ріпак ярий, еспарцет + райграс однорічний, овес + вика, овес + вика + гірчиця. Залежно від місця у сівозміні найбільш доцільна проміжна форма сидерації, яка поділяється на підсівну (підсів під основну культуру) та післяжукісну і післяжнивну (посів після збирання основної культури) форми. Заорювання сидеральної маси здійснюється під час зяблевої оранки під урожай наступного року. Самостійну форму сидерації слід використовувати лише у вигляді сидеральних парів під озимі культури. Під інші культури самостійне зелене удобрення не вигідне, адже поле залишається на рік непродуктивним.

Зелене добриво у проміжних посівах у середньому еквівалентне 30–40 т/га гною. Сидерати дуже ефективні в поєднанні з мінеральними добривами завдяки окультуренню не тільки орного, а й підорного шару ґрунтів [8, 9].

Агрономічну оцінку різних сидератів та їх удобрювальна цінність наведено у таблиці 4. Агрохімічну характеристику різних рослин-сидератів щодо гною здійснено розрахунково-еквівалентним способом.

Таблиця 4

Агрохімічна характеристика різних рослин-сидератів

| Сидерати | Еквівалентно гною в тоннах за показниками | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|----|-------------------------------|------------------|-----|-----|--------------|
| | сира речовина | суха речовина | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO | у середньому |
| Люпин однорічний гіркий | 43 | 43 | 61 | 31 | 38 | 56 | 106 | 54 |
| Люпин багаторічний | 43 | 32 | 50 | 26 | 27 | 82 | 156 | 57 |
| Люпин жовтий (стерня, корені) | 15 | 8 | 10 | 5 | 9 | 9 | 29 | 12 |
| Райграс однорічний, як проміжний | 21 | 22 | 29 | 16 | 29 | 17 | 25 | 23 |
| Райграс пасовищний, як проміжний | 29 | 30 | 44 | 26 | 41 | 22 | 31 | 32 |
| Райграс, отава | 42 | 44 | 56 | 40 | 62 | 24 | 69 | 50 |
| Райграс + серадела, отава | 44 | 46 | 73 | 41 | 61 | 25 | 65 | 51 |
| Райграс + редька олійна, отава | 28 | 29 | 40 | 23 | 35 | 17 | 46 | 31 |

Отже, заорювання соломи та іншої побічної продукції рослинництва є високоефективним прийомом, який позитивно впливає на поживний режим ґрунту і врожай протягом 2–3 років.

Висновки. Екологічно безпечний стан довкілля – надзвичайно важливий фактор збереження ґрунту, підвищення його родючості та одержання якісної продукції. Тому органічне землеробство є пріоритетним і бюджетним варіантом у вирішенні цієї проблеми.

Сидерація відіграє досить важливу роль в охороні навколишнього середовища. Застосування сидерального удобрення знижує втрати азоту від вимивання. В якості проміжної культури зелене добриво є важливою ланкою ґрунтоохоронної системи землеробства. Рослинний покрив попереджає виникнення вітрової та водної ерозії ґрунту, поліпшує фітосанітарний стан, збагачує його органічною речовиною та підвищує продуктивність сівозміни.

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 в різних зонах землеробства світу, в тому числі і в Україні.

Використання заходів для оптимізації живлення рослин з використанням елементів органічного землеробства сприятиме поліпшенню поживного режиму ґрунту, його родючості і збільшенню врожайності та екологічного стану довкілля.

У справжніх кризових умовах на сучасному етапі розвитку інтенсивного землеробства сидерація і побічна продукція на добриво повинні розглядатися як важливі ланки енерго- і ресурсозберігаючих технологій у сільському господарстві.

Література

1. Савченко Г. І. Вплив різних видів органічних добрив на продуктивність сівозміни // Зб. наук. пр. ІЗ УААН. – К., 2002. – Вип. 2. – С. 24–26.
2. Довбан К. П. Применение многолетнего люпина как промежуточной культуры на зеленое удобрение в условиях Белоруссии овбан // Окультуривание дерново-подзолистых поч. – Горький, 1973. – Т. 52. – С. 187–195.
3. Косинский В. С. Агротехнические основы севооборотов. – М. : Колос. – 1970. – С. 82.
4. Стариков Х. Н., Романович А. С. Использование сидеральных культур при окультуривании осушенных почв // Рациональное использование и охрана мелиоративных земель. – М., 1988. – С. 131–137.
5. Голоха В. В., Вишнякова К. М., Нагорний В. І. Ефективність нетрадиційних органічних добрив при вирощуванні цукрових буряків // Вісник СНАУ. – Суми, 2001. – № 5. – С. 22–25.
6. Голоха В. В., Рибкін А. В. Поживний режим ґрунту за сидеральної системи удобрення сівозміни // Спецвипуск до VI з'їзду УТГА (1–5 липня 2002 р., м. Умань). – Харків, 2002. – Кн. III. – С. 196–197.
7. Голоха В. В., Вишнякова К. М., Мартиненко В. М. Поживний режим ґрунту і продуктивність цукрових буряків при застосуванні сидератів і соломи // Вісник СНАУ. – Суми, 2006. – Вип. 11–12. – С. 162–166.
8. Довбан К. И. Зеленое удобрение. – М. : Агропромиздат, 1990. – 162 с.
9. Мартиненко В. М., Голоха В. В., Иванов В. П. Органічні добрива в землеробстві Сумщини // Вісник СНАУ. – Суми, 2006. – Вип. 13–14. – С. 134–137.

УДК 631.42:631.6:67.09 (477)

ҐРУНТИ ПОДОВИХ ПОНИЖЕНЬ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЇХ МЕЛІОРАЦІЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ОХОРОНА

*М. А. Мельник, В. В. Жужа, С. П. Шукайло
Херсонська філія ДУ «Держгиринтохорона»*

У роботі представлено морфологію виникнення подових понижень в межах Херсонської області. Надано загальні обсяги, особливості та характеристики ґрунтів подових понижень, а також принципи їх реабілітації за рахунок використання певних технологій меліорації.

Ключові слова: ґрунти, клімат, подові пониження, гідрологічний режим, гідрографічна мережа, меліорація.

Вступ. Долиною Дніпра Херсонська область поділяється на лівобережну та правобережну частини. Характерною рисою лівобережжя є наявність замкнутих неглибоких плоскодонних западин, так званих подів, деякі з них наповнені водою і вкриті болотною рослинністю. Найбільшими з них є : «Агайманський», «Зелений», «Чорна долина», урочище «Великий Чаплів», «Сиваське» та ін. Правобережжя відноситься до корінного плато. Поди зустрічаються в основному на Інгулецькому масиві, на дільницях прилеглих до р. Інгулець та Дніпро, зустрічаються розвинуті балки та глибокі яри.

Найголовнішими типами ґрунтів є чорноземи південні мало гумусні та темно-каштанові залишково слабо- і середньосолонцюваті.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктами досліджень були ґрунти подових понижень Херсонської області, їх морфологічні та агрохімічні критерії.

Дослідження проводили згідно з методичними вказівками щодо проведення еколого-агрохімічного обстеження та нормативними документами з проведення агрохімічної паспортизації.

Результати та їх обговорення. Херсонська область розміщена в межах полігенної рівнини України, яка відноситься до провінції Причорноморської низовини. Територія області представлена слабо розчленованою пологохвилястою плейстоценовою рівниною на неогеновому фундаменті, розташованою в межах найнижчого геоморфологічного рівня України – Причорноморського. Територія низинна, акумулятивна, поверхня – слабо хвиляста, нахилена на південний схід і складена 25–30 м товщею лесовидних суглинків. Майже весь поверхневий стік надходить в місцеві бази си ерозії – замкнуті депресійні форми рельєфу. Днищева частина крупних подів в умовах стандартного кліматичного періоду (1961–1990 рр.) затоплювалась опадами на рівні 25 % забезпеченості, за 5–10 % забезпеченості – більше року перебувала в затопленому стані. За розмірами депресійні пониження підрозділяються на степові блюдця площею від 5 до 50 га та подоподібні зниження і поди загальною площею сотні та тисячі гектарів.

За даними інвентаризації, проведеної фахівцями Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції (Каховська ГГМЕ), на території Херсонської області площі подоподібних понижень та подів становлять 219,9 тис. га, що складає близько 10,9 % ґрунтового покриву.

Поряд з великими подовими пониженнями на території Каховського зрошувального масиву розташовано до 80 тис. га зрошуваних земель поцяткованих невеликими (10–50 га) подами та степовими блюдцями площею 0,5–5 га. Їх наявність в межах зрошувального поля, за використання

широкозахватної дощувальної техніки, часто призводить до затоплення, техніка застряє, порушуючи графік поливів та агротехніку вирощування сільськогосподарських культур [1].

Поди є маркерами процесів, що призвели до їх утворення. Майже відсутні поди в центральній частині області. На південь від лінії, яка умовно проходить через с. Калинінське – смт Горностаївка – с. Новопокровка (в минулому Покровка), існує помітний ухил поверхні від позначок 70–80 м до 40–50 м. Цей розтягнутий на 30–40 км похилий схил пов’язаний з локальними субширотними скидами на південному схилі середньопридніпровського блоку Українського кристалічного щита (рис. 1).



Рис. 1. Територіальне розташування подових земель в межах Херсонської області: 1 – Болградський розлом; 2 – перехин поверхні

На території цього масиву ухил на південь забезпечив поверхневий стік з подальшим формуванням гідрографічної мережі, репрезентованої плоскодонними балками, орієнтованими в меридіональному напрямку (Сірогозька, Успенська, Іванівська). Південна границя масиву співпадає з Болградським розломом, саме тут зосереджено найбільші за розмірами поди – Агаймаський, Шотівський, Зелений, Петрівсько-Павлівський, які є основними приймальниками поверхневого стоку з вище розташованої похилої плити. Це призвело до найбільшого зосередження подових земель (до 20 % площі) на півдні лівобережжя в «центральному безстічному районі» [2].

Ґрунти подів формуються в умовах підвищення гігоморфізму. Надмірне зволоження з періодичним затопленням днищевої частини подів в теплу пору року призводить до розвитку процесів оглеєння та осолодіння. Ступінь їх розвитку залежить від періодичності та тривалості затоплення, змінюється від незначного (в подах-блюдцях) до більш значного (на периферії крупних подів),

з подальшим утворенням залежно від зони, лучно-чорноземних або лучно-каштанових ґрунтів. Лучно-степовий режим їх природного ґрунтоутворення забезпечує більшу продуктивність при формуванні мезофільних зімкнутих високорослих фітоценозів, що підвищує вміст гумусу порівняно з автоморфними аналогами. Але гідрологічний режим подових ґрунтів виявляє велику чутливість до незначних коливань кількості атмосферних опадів і температури. Зменшення кількості опадів в сухі роки переводить ґрунтогенез у режим автоморфності.

Поди, як місцевий базис ерозії, також є накопичувачами солей з водозбору. Провідним фактором галогенезу подових ґрунтів є їх гідрогеолого-меліоративний стан. За гідрохімічними умовами поди на території області підрозділяються на дві зони:

північну – де переважають незасолені та слабозасолені ґрунти з вмістом водорозчинних солей до 0,5 %;

південну – поди середньо та сильнозасолені, де кількісний вміст солей вище 0,5 %.

Для північної групи характерним є гідрокарбонатно-кальцієвий склад ґрунтових вод, для південної – сульфатний. Межа між ними проходить за умовною лінією: Чаплинка – Асканія Нова – Благодатне – Якимівка.

Ґрунти північної групи формувалися в умовах промивного типу водного режиму за глибокого розташування ґрунтових вод, що сприяло розвитку осолодіння. Це лучно-чорноземні та лучно-каштанові поверхнево-глейоваті та глейові ґрунти з потужним гумусовим профілем, задовільним структурним станом, водно-фізичними властивостями, середньою забезпеченістю основними елементами живлення. Ґрунти сформувалися в умовах напівгідроморфного режиму на похилих схилах подових понижень завдяки надходження поверхневого стоку з розташованого вище водозбору або короткочасного затоплення. Профіль ґрунтів диференційовано на горизонти: гумусовий, перехідний та глейовий на оглеєному лесовидному суглинку. Ці землі можна ефективно використовувати в незрошуваному та зрошуваному землеробстві за умов забезпечення інженерного захисту від затоплення поверхневим стоком.

Ґрунти днищевої частини крупних подів складають дернові поверхнево-глейові осолоділі ґрунти (глеєсоліді). Територія розташована в зоні дії Каховської, Сірогозької, Лепетиської та Інгулецької локальних зрошувальних систем та частково Перекопського і Північно-Кримського магістральних каналів.

Територія південної групи засолених подів розташована на узбережжі в межах ерозійно-аккумулятивних приморських лиманно-морських низин в зоні дії основних масивів зрошення: Каховського, Краснознам'янського, Каланчацького, Чаплинського та Генічеського. Великі поди, розташовані на

відстані до 20–30 км від берегової лінії, формувалися як подолимани або западини з близьким розташуванням мінералізованих ґрунтових вод та ускладненим підземним відтоком. В південній групі ґрунтові процеси проходили на фоні розвитку осолонцювання та засолення. Ґрунтовий покрив тут здебільшого складають лучно-каштанові та каштаново-лучні глеюваті і глейові ґрунти різного ступеню солонцюватості та солончакуватості.

Солонцеві процеси протікають в гумусовому та гумусово-перехідному горизонті. За підтоплення території осолонцювання супроводжувалося засоленням хлоридно-сульфатного або сульфатного хімізму, з формуванням солончакових та солончакуватих ґрунтів.

У межах днищевої частини великих подів розташовані дернові поверхнево глейові ґрунти. Ці ґрунти характеризуються вкрай незадовільними агроеліоративними характеристиками через різку диференціацію профілю за механічним і мінеральним складом та формуванням щільного горіхувато-призмвидного ілювіально-глеєвого горизонту, осолонцювання та засолення.

У Херсонському аграрному університеті під керівництвом професора В. П. Золотуна у 80-ті роки розроблено та впроваджено технології: «Меліорації подових глеєсолостей півдня України», «Технологія меліорації подів-блюдець на зрошуваних землях». Суть технологій полягає у створенні на поверхні штучного орного горизонту з лесових порід. Створення штучного орного шару з близькими до оптимальних агрофізичними характеристиками призводить до блокування токсичних відновлювальних сполук з подальшим розвитком ґрунтоутворювального процесу зонального типу.

Штучний орний шар формувався на поверхні ґрунту потужністю від 10 до 20 см. Технологія дозволяє підвищити родючість ґрунтів подів до зонального рівня. Розробка пройшла апробацію в господарствах Чаплинського та Каховського районів на площі 1,2 тис. га [3].

Розвиток зрошення в зоні Сухого Степу у Причорномор'ї та Присивашші створило передумови освоєння і введення у сільськогосподарське виробництво малопродуктивних солончакуватих подових земель під рисові сівозміни. Вирощування рису на інженерних рисових зрошувальних системах на фоні дренажу створює низхідний рух ґрунтового розчину, що забезпечує розсолення ґрунтів та попереджає рецидив їх вторинного засолення. Зменшення площ під рисом призводить до зворотних наслідків. Подальший розвиток рисосіяння дозволить значно збільшити використання агрокліматичного потенціалу регіону завдяки розширенню площ земель сільськогосподарського призначення.

Нині землі подових понижень використовуються в землеробстві зони Південного Степу на 85–87 %, з них під зрошенням знаходиться 6–8 % площі, в зоні Сухого Степу – 34–65 % та 12–22 % відповідно.

Висновки. Подові ґрунти, утворені за умов підвищеного гідроморфізму, який виникає завдяки надходження додаткового поверхневого стоку з водозбірної площі, займають в Херсонській області певну частину території (до 10 % площі). Внаслідок специфічних умов ґрунтоутворення, ґрунти подів формуються під впливом різних змін гідроморфізму – від напівгідроморфного до гідроморфного водного режиму.

Численні наукові дослідження та практичний досвід доводять ефективність меліорації цих земель шляхом створення штучного орного шару з лесових порід.

Експериментальне впровадження технології меліорації подових земель з середини 80-х років на площі близько 1,5 тис. га на території Херсонської області довели їх високу практичну значимість.

Література

1. Орловский Н. А., Хемич И. М., Граматик Д. П., Рябцев М. П., Глынянский А. И. Информация о распространении подов и степных блюдец на сельскохозяйственных угодьях Херсонской области. – Каховская ГГМЭ, Таврийск, 2001. – 142 с.

2. Молодых И. И. Ґрунти подов и степных блюдец субаэрального покрова Украины. – Киев : Наукова думка, 1982. – 166 с.

3. Золотун В. П., Сидоренко О. І., Золотун А. В., Жужа В. В. К вопросу о мелиоративном освоении подових глеесолодей юга Украины // Тезиси докладов 7 делегатского съезда ВОП, Ташкент, 1985. – Кн. 5. – 85 с.

УДК 631.415

ОЦІНКА СТАНУ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Б. І. Ориник, О. З. Бровко, Г. М. Огороднік, А. М. Матвіїв, Ю. Т. Федорчак
Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»
E-mail: terno_rod@ukr.net

Розглядається питання кислотності ґрунтів Тернопільської області за результатами агрохімічного обстеження ґрунтів сільськогосподарського призначення у Тернопільській області.

Ключові слова: *кислотність ґрунту, розкислення, вапнування.*

Вступ. Зростаюча кислотність ґрунтового покриву – одна з найгостріших проблем сучасності та найближчого майбутнього. Процес підкислення ґрунтів набуває глобальних масштабів, спричинюючи негативні агрогеохімічні наслідки, унаслідок чого значні площі родючих ґрунтів стають непридатними для використання.

Кислотність ґрунтів значною мірою впливає на доступність для рослин поживних речовин. Надмірно високий (більше 9) та надмірно низький (менше 4) показники рН ґрунту діють на коріння рослин токсично. В межах цих показників рН визначається поведінка окремих поживних сполук, а зокрема їх осадження чи перетворення у доступні чи недоступні для рослин форми. У дуже кислих ґрунтах (рН 4–5,5) такі елементи як залізо, алюміній та марганець переходять у легкодоступні для засвоєння рослинами форми, до того ж їх концентрація досягає токсичного рівня. За такої умови надлишок цих металів порушує вуглеводний та білковий обмін рослин і утворення органів розмноження, що значно знижує врожай і може навіть спричинити загибель культурних посівів. За високої кислотності ґрунту погіршуються його фільтраційна здатність, капілярність та проникність. Високу чутливість до алюмінію проявляє буряк, горох та квасоля. До надлишку марганцю чутливі майже усі овочі і також буряк. За низького показника кислотності ґрунту утруднюється засвоєння рослинами фосфору, калію, сірки, кальцію, магнію та молібдену. В результаті голодування за певних передумов культурні рослини можуть гинути навіть без вагомих помітних причин [1].

Надмірна кислотність ґрунтів також пригнічує діяльність корисних мікроорганізмів, що беруть участь у розкладанні гною, торфу, компостів й інших форм органічних решток для вивільнення із них доступної для рослин форми поживних речовин. На коренях рослин, що ростуть у дуже кислому середовищі, погано розвиваються бульбочкові бактерії, через що засвоєння бобовими культурами азоту з повітря значно погіршується. За таких передумов не відбувається збагачення ним ґрунтів і не задовольняються потреби рослин, що необхідно враховувати під час розроблення стратегії удобрення. До того ж, такий ґрунт може заболочуватися, причому чим менше рівень рН, тим більша ймовірність заболочення [2].

Матеріали та методи досліджень. Під час дослідження кислотності ґрунтів Тернопільської області використовувалися матеріали агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель Тернопільської області 2015–2019, а також 2009–2014 років.

Лабораторні дослідження проводилися відповідно до Методики проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [3].

Визначення рН сольового проводилося у відібраних зразках відповідно до ДСТУ ISO 10390:2007 за допомогою рН-метра рН-150 МИ.

Результати та їх обговорення. Згідно з результатами агрохімічних досліджень земель Тернопільської області за 2015–2019 роки кислі ґрунти займають 96,8 тис. га (29,53 %). З них дуже сильно- та сильнокислих – 0,5 тис. га

(0,15 %), середньокислих – 16,4 тис. га (5 %), слабокислих — 79,9 тис. га, або 24,38 % (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1

Структура площ обстежених ґрунтів Тернопільської області за реакцією ґрунтового розчину (2015–2019 рр.)

| Район | Рік обстеження | Обстежена площа, тис. га | Площі ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину, % | | | | | | Середньозважений показник, рН _{ксл} |
|-------------------|------------------|--------------------------|---|-------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|--|
| | | | дуже сильно- та сильнокислі (<4,6) | середньокислі (4,6–5,0) | слабокислі (5,1–5,5) | усього кислих (< 6) | близькі до нейтр. (5,6–6,0) | нейтральні (6,–7,0) | |
| Бережанський | 2019 | 5,1 | – | 11,76 | 47,06 | 58,82 | 25,49 | 15,69 | 5,6 |
| Борщівський | 2019 | 11,7 | – | 9,4 | 31,62 | 41,03 | 43,59 | 15,38 | 5,6 |
| Бучацький | 2019 | 25,2 | 1,98 | 19,05 | 50,0 | 71,03 | 26,19 | 2,78 | 5,4 |
| Гусятинський | 2018 | 26,1 | – | 8,43 | 29,5 | 37,93 | 32,57 | 29,5 | 5,8 |
| Заліщицький | 2017 | 12,1 | – | 0,83 | 33,06 | 33,88 | 58,68 | 7,44 | 5,6 |
| Збарзький | 2017 | 27,0 | – | 2,96 | 12,59 | 15,56 | 25,19 | 59,26 | 6,1 |
| Зборівський | 2016 | 11,3 | – | 2,65 | 24,78 | 27,43 | 42,48 | 30,09 | 5,8 |
| Козівський | 2016 | 28,8 | – | 6,94 | 37,85 | 44,79 | 44,1 | 11,11 | 5,6 |
| Кременецький | 2016 | 15,5 | – | 2,58 | 9,03 | 11,61 | 26,45 | 61,94 | 6,3 |
| Лановецький | 2016 | 17,6 | – | – | 1,14 | 1,14 | 3,98 | 94,89 | 6,6 |
| Монастирський | 2017 | 7,9 | – | 3,8 | 44,3 | 48,1 | 29,11 | 22,78 | 5,7 |
| Підволочиський | 2015 | 31,2 | – | – | 3,85 | 3,85 | 9,62 | 86,54 | 6,6 |
| Підгаєцький | 2017 | 10,5 | – | 9,52 | 44,76 | 54,29 | 36,19 | 9,52 | 5,5 |
| Теребовлянський | 2018 | 30,1 | – | 0,33 | 27,57 | 27,91 | 56,15 | 15,95 | 5,7 |
| Тернопільський | 2015 | 27,4 | – | 0,73 | 7,66 | 8,39 | 39,42 | 52,19 | 6,1 |
| Чортківський | 2019 | 24,9 | – | 6,43 | 40,16 | 46,59 | 33,33 | 20,08 | 5,7 |
| Шумський | 2017 | 15,4 | – | 5,84 | 6,49 | 12,34 | 14,94 | 72,73 | 6,4 |
| По області | 2015–2019 | 327,8 | 0,15 | 5,0 | 24,38 | 29,53 | 32,06 | 38,41 | 5,9 |

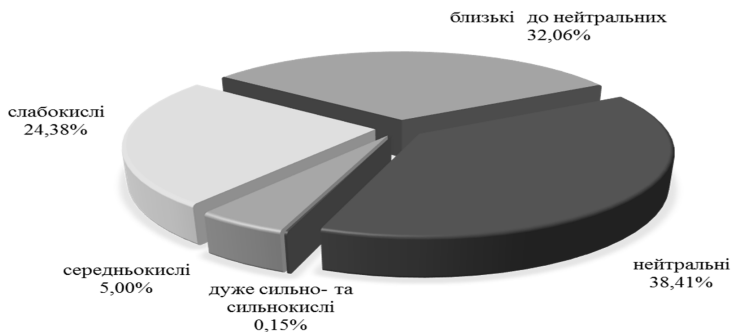


Рис. 1. Структура площ ґрунтів Тернопільської області за ступенем кислотності

На рисунку 2 наведено розподіл кислих ґрунтів Тернопільської області в розрізі адміністративних районів у процентному відношенні до загальної площі ґрунтів, на якій проводилася агрохімічна паспортизація. Особливо велика кількість площ кислих ґрунтів у Бучацькому – 17,9 тис. га (71,03 %), Козівському – 12,9 тис. га (44,79 %), Чортківському – 11,6 тис. га (46,59 %), Гусятинському – 9,9 тис. га (37,93 %), Теревовлянському – 8,4 тис. га (27,91 %) Підгаєцькому – 5,7 тис. га (54,29 %) та Борщівському – 4,8 тис. га (41,03 %) районах.

У восьми районах збільшилися площі кислих ґрунтів порівнюючи з попереднім обстеженням (табл. 2). Середньозважений показник рН по області коливається від 5,4 (реакція слабокисла) до 6,6 (нейтральна) (рис. 3). За п'ять років середній показник рН знизився на 0,1 і становить 5,9 (реакція близька до нейтральної). Процент площ кислих ґрунтів зріс з 29,38 до 29,53. Тенденція до підкислення ґрунтового розчину в умовах області явище закономірне.

Причин, що зумовлюють підкислення, багато. Найістотнішими з них є кислотні дощі, низький рівень удобрення ґрунтів органікою, необґрунтовано інтенсивне застосування засобів хімізації в землеробстві, розкладання в ґрунті органічних решток і утворення органічних кислот, кореневі виділення рослин, а також більшість біохімічних процесів, які відбуваються в ґрунті [4].

Із ростом інтенсифікації землеробства різко зросли процеси збіднення ґрунту.

Змінився процес вимивання елементів з ґрунту, зросло вимивання легкорухомих аніонів $\text{SO}_4^{2-}\text{NO}_3\text{Cl}$, які не сорбуються з ґрунтом і зв'язують еквівалентну кількість катіонів, здебільшого Ca^{2+} і Mg^{2+} .

Мінеральні добрива мають також здатність підкислювати ґрунт. Найбільше ми вносимо азотних добрив передусім фізіологічне кисле добриво аміачну селітру, не витримуючи співвідношення між азотом, фосфором і калієм.

Ряд сільськогосподарських підприємств застосовують сульфат амонію.

Недоліками цього добрива, є низький вміст азоту і воно є фізіологічно кислим, що підкислює ґрунт. А тому вносити його необхідно тільки на нейтральних і близько до нейтральних ґрунтах.

Для розкислення ґрунтів в області достатньо запасів і резервів меліорантів, це – дефекати цукрових заводів, вапняки і крейда, які необхідно використовувати [5].

Ефективність проведення вапнування протягом останніх років довели господарства Кременецького району особливо Почаївської зони, де за останній тур дослідження урожай зернових та зернобобових культур склав 58–60 центнерів.

Висновки. Орні землі Тернопільщини в числі тих областей, де площі кислих ґрунтів є значними. Тому надзвичайно важливим питанням в області для

поліпшення родючості ґрунту є хімічна меліорація. Нині її майже припинено. На нашу думку, вапнування кислих ґрунтів повинно набути статусу обов'язкового в землеробстві України, у тому числі Тернопільській області.

За даними агрохімічної паспортизації, фахівцями Тернопільської філії ДУ «Держґрунтохорона» спільно із спеціалістами департаменту агропромислового розвитку Тернопільської облдержадміністрації розроблено потребу у вапнуванні орних земель по районах на 2017–2025 роки та орієнтовний розрахунок затрат проведення вапнування кислих ґрунтів в області.

Література

1. Агрохімія / Городній М. М., Бикін А. В., Нагаєвська Л. М. – Київ : ТОВ «Алефа», 2003. – 786 с.
2. Германович Т. М. Динамика кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при длительном применении удобрений / Германович Т. М., Смянович О. Ф. // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений : Материалы международной научно-практической конференции. – Горки, 2006. – С. 41–42.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – Київ, 2013. – 104 с.
4. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів : підручник у двох частинах. Ч. 2 / С. П. Позняк. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 286 с.
5. Панников В. Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В. Д. Панников, В. Г. Минеев. – Москва, Агропромиздат, 1987. – 512 с.

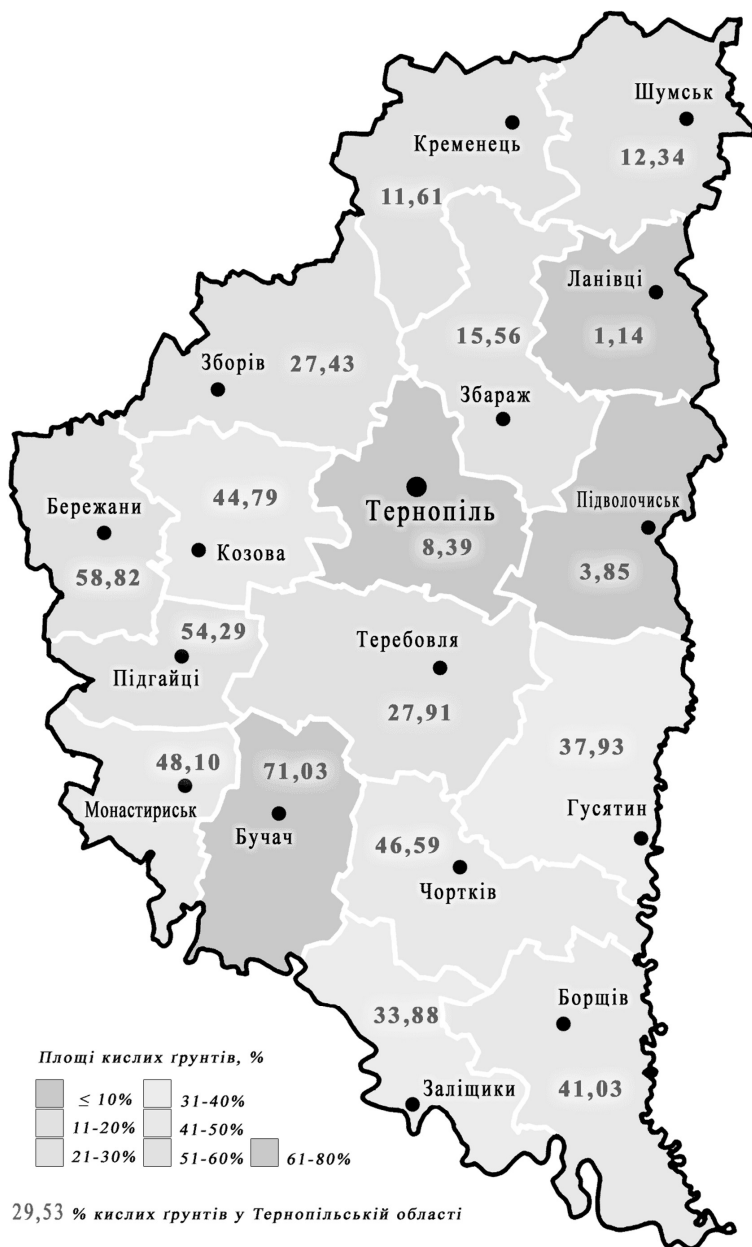


Рис. 2. Розподіл кислих ґрунтів Тернопільської області

Таблиця 2

Зміна площ кислих ґрунтів Тернопільської області (2009–2019 рр.)

| Район | Усього кислих ґрунтів, % | | ± до попереднього обстеження |
|-------------------|--------------------------|---------------|------------------------------|
| | 2009–2014 рр. | 2015–2019 рр. | |
| Бережанський | 28,19 | 58,82 | 30,63 |
| Бучацький | 54,46 | 71,03 | 16,57 |
| Монастирський | 34,97 | 48,1 | 13,13 |
| Заліщицький | 26,0 | 33,88 | 7,88 |
| Шумський | 7,09 | 12,34 | 5,25 |
| Зборівський | 25,47 | 27,43 | 1,96 |
| Кременецький | 9,97 | 11,61 | 1,64 |
| Підволочиський | 2,9 | 3,85 | 0,95 |
| Лановецький | 2,4 | 1,14 | -1,26 |
| Гусятинський | 40,09 | 37,93 | -2,16 |
| Тернопільський | 11,01 | 8,39 | -2,62 |
| Збараський | 18,37 | 15,56 | -2,81 |
| Борщівський | 45,83 | 41,03 | -4,8 |
| Теребовлянський | 33,87 | 27,91 | -5,96 |
| Козівський | 53,14 | 44,79 | -8,35 |
| Чортківський | 54,98 | 46,59 | -8,39 |
| Підгаєцький | 62,8 | 54,29 | -8,51 |
| По області | 29,38 | 29,53 | 0,15 |

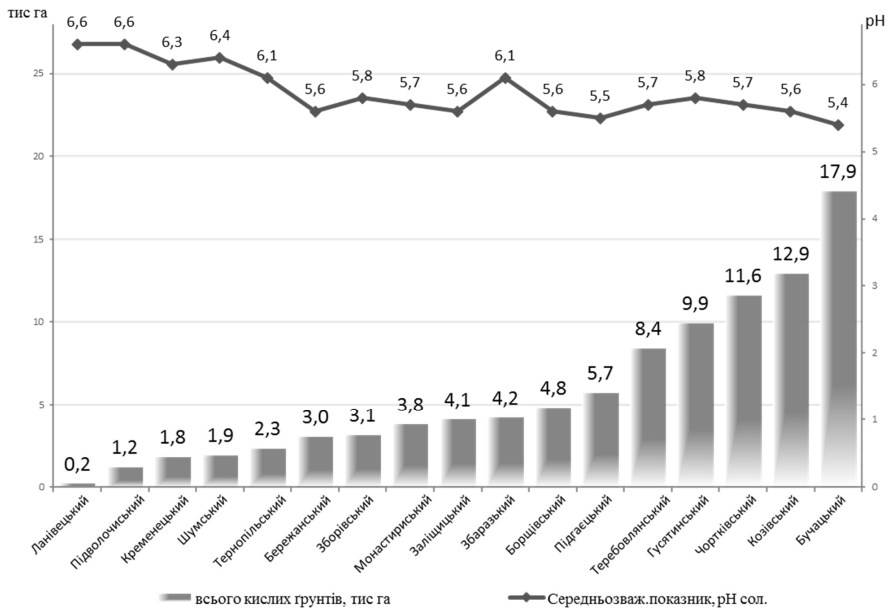


Рис. 3. Структура ґрунтів Тернопільської області за ступенем кислотності

ДОЦІЛЬНІСТЬ МОНІТОРИНГУ ВМІСТУ ГУМУСУ В ҐРУНТАХ ПІД ЧАС АГРОХІМІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ

В. Г. Десенко

Харківська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Здійснено оглядові узагальнення заходів і технологічних умов щодо збагачення ґрунтів органічними речовинами та гумусом шляхом внесення в ґрунт побічної рослинної продукції та проміжних сидеральних посівів.

Ключові слова: *родючість ґрунту, гумус, поживні рештки.*

Вступ. Основним завданням державної політики у сфері земельних відносин є забезпечення охорони земель як основного національного багатства українського народу.

Родючість ґрунту є одним із найбільш важливих факторів, який зумовлює рівень врожайності сільськогосподарських культур і водночас дозволяє знизити залежність рослинницької галузі від несприятливих погодних умов. Під час визначення впливу господарської діяльності на ґрунт найсуттєвішою діагностичною ознакою деградації ґрунту є зменшення вмісту в ньому органічної речовини і його основної складової – гумусу.

Уміст гумусу в ґрунті безпосередньо залежить від надходження в нього органічних речовин і їх мінералізації. Втрати гумусу, крім мінералізації, відбуваються також внаслідок водної і вітрової ерозії ґрунту, яка визначається механічним змивом верхнього гумусового шару ґрунту та тих органічних залишків, які ще не встигли розкластися. Це свідчить, що ґрунти постійно деградують і втрачають родючість [1].

Метою роботи є узагальнення результатів суцільного агрохімічного обстеження ґрунтів господарств області, виконаного Харківською філією ДУ «Держґрунтохорона» у 2005–2015 роках за показниками вмісту гумусу та його балансу, визначити шляхи відновлення родючості ґрунтів.

Матеріали та методи досліджень. Для встановлення закономірностей динаміки гумусового стану орних ґрунтів Харківської області проведено статистичний аналіз матеріалів агрохімічної паспортизації земель, розрахунок балансу гумусу та намічені шляхи поліпшення гумусового стану.

Агрохімічний моніторинг ґрунтів здійснювали відповідно до нормативних документів, аналітичні дослідження та супутні спостереження – на основі загальноприйнятих методичних вказівок, рекомендацій, ГОСТів, ДСТУ та ТУ.

Результати та їх обговорення. Аналізуючи динаміку гумусового стану ґрунтів Харківської області за останні 10 років, нами виявлено стійку тенденцію до зменшення вмісту гумусу у ґрунтах області. У V турі агрохімічного обстеження земель (1986–1991 рр.) він складав 4,5 %, а у X турі (2011–2015 рр.)

– 4, 2% (табл. 1). У цілому зростання темпу втрат гумусу у ґрунтах області за останні роки пояснюється багатьма причинами, серед яких основними є посилення процесів розкладу гумусу внаслідок малих норм органічних і мінеральних добрив або повної відсутності їх внесення, зміни у структурі посівних площ.

Таблиця 1

Динаміка зміни показників гумусу в ґрунтах Харківської області

| № п/п | Назва району | Уміст гумусу, % | | | Потреба в органічних добривах для бездефіцитного балансу гумусу, т/га |
|----------|------------------|-------------------|-------------------|-------------|---|
| | | V тур (1986–1990) | X тур (2011–2015) | ± до V туру | |
| 1. | Балаклійський | 4,4 | 4,3 | –0,1 | 11,2 |
| 2. | Барвінківський | 4,7 | 4,4 | –0,3 | 11,4 |
| 3. | Близнюківський | 4,9 | 4,4 | –0,5 | 11,2 |
| 4. | Богодухівський | 4,3 | 4,0 | –0,3 | 10,4 |
| 5. | Борівський | 4,4 | 4,1 | –0,3 | 11,2 |
| 6. | Валківський | 4,3 | 4,2 | –0,1 | 9,4 |
| 7. | Великобурлуцький | 4,8 | 4,6 | –0,2 | 10,3 |
| 8. | Вовчанський | 4,7 | 4,6 | –0,1 | 10,0 |
| 9. | Дворічанський | 4,4 | 4,4 | 0 | 10,5 |
| 10. | Дергачівський | 4,0 | 3,8 | –0,2 | 9,3 |
| 11. | Зачепилівський | 4,6 | 4,6 | 0 | 11,2 |
| 12. | Зміївський | 3,9 | 3,4 | –0,5 | 9,6 |
| 13. | Золочівський | 4,4 | 3,9 | –0,5 | 9,8 |
| 14. | Ізюмський | 4,1 | 4,0 | –0,1 | 11,2 |
| 15. | Кегичівський | 5,0 | 4,9 | –0,1 | 11,2 |
| 16. | Коломацький | 4,1 | 3,9 | –0,2 | 9,4 |
| 17. | Красноградський | 4,4 | 4,1 | –0,3 | 10,5 |
| 18. | Краснокутський | 3,9 | 3,7 | –0,2 | 9,6 |
| 19. | Куп'янський | 4,0 | 3,9 | –0,1 | 10,2 |
| 20. | Лозівський | 5,2 | 4,9 | –0,3 | 11,2 |
| 21. | Нововодолазький | 4,1 | 4,0 | –0,1 | 9,4 |
| 22. | Первомайський | 4,8 | 4,7 | –0,1 | 11,2 |
| 23. | Печенізький | 4,6 | 4,5 | –0,1 | 10,0 |
| 24. | Сахновщинський | 5,2 | 4,9 | –0,3 | 11,4 |
| 25. | Харківський | 4,0 | 3,8 | –0,2 | 9,3 |
| 26. | Чугуївський | 4,6 | 4,3 | –0,3 | 10,0 |
| 27. | Шевченківський | 5,2 | 4,9 | –0,3 | 9,8 |
| Середнє: | | 4,5 | 4,2 | –0,3 | 10,7 |

Стрімка динаміка зменшення запасів гумусу вище середніх показників по області спостерігається у Зміївському, Золочівському, Близнюківському районах. Дещо знизилися темпи втрат гумусу у Зачепилівському, Валківському, Волчанському, Дворічанському районах (див. табл. 1).

Проведення моніторингу балансу гумусу за роками показав, що баланс гумусу по області від'ємний. Ступінь його від'ємності знаходився приблизно на рівні 2005 року – 0,25–0,3 (табл. 2).

Розрахунки балансу гумусу свідчать, що втрати переважають його надходження, внаслідок чого утворився негативний баланс.

Таблиця 2

Баланс гумусу в землеробстві Харківської області

| Рік | Мінералізація гумусу | Новоутворення гумусу завдяки внесенню | | | Баланс |
|------|----------------------|---------------------------------------|------------------|--------|--------|
| | | органічних добрив | рослинних решток | усього | |
| 2005 | 1,31 | 0,208 | 0,83 | 1,04 | -0,27 |
| 2015 | 1,31 | 0,250 | 0,81 | 1,06 | -0,26 |

Гній – це джерело вуглецю, що бере активну участь у гумусоутворенні, а також кальцію, який «цементує» елементи структури ґрунту [2].

Щороку втрати гумусу ґрунтами Харківської області становлять близько 0,3 т/га. Для простого відтворення родючості ґрунтів області необхідно вносити 8–10 т гною на кожен гектар сівозмінної площі, або близько 19 млн тонн.

Найвні матеріально-технічні ресурси Харківської області не можуть нині забезпечити достатній рівень застосування органічних добрив. Отже, доцільним є не менше 55 % цієї потреби компенсувати шляхом загортання поживних решток. За недостатньої кількості органічних добрив для покриття втрат гумусу в ґрунті можна використовувати залишки побічної продукції рослинництва. Одна тонна соломи зернових колосових і кукурудзи забезпечує 0,2 т гумусу. Крім того зменшення втрат гумусу досягається мінімізацією обробітку ґрунту, збільшенням посівних площ багаторічних трав, оптимізацією співвідношення в сівозмінах просапних культур та культур суцільного посіву, застосуванням хімічних меліорантів (вапно, дефекат, гіпс), які зумовлюють закріплення гумусу на поверхні мінеральної частини ґрунту. Збільшення питомої ваги процесів гуміфікації до 50 % можна досягти за глибокого заорювання органічних матеріалів вглиб орного шару. Мілкий, мало інтенсивний обробіток ґрунту по типу дискування збільшує мінералізацію органічної речовини ґрунту, що свідчить про ефективніше використання її висіяними польовими культурами. Та найбільш доцільним для стабілізації гумусного стану ґрунту є раціональне поєднання мінімального обробітку з оранкою [3].

За сучасної структури посівних площ Харківської області виробництво побічної продукції досягає щонайменше 2,5 млн т, або в перерахунку 2,7 т на гектар ріллі. У процесі гуміфікації з цієї кількості може утворитися 0,6 тонни гумусу на гектар, що майже перекриває його дефіцит. Водночас завдяки посівам

багаторічних трав та поукісних сидератів реальним є вихід на забезпечення стійкого додатного балансу гумусу в землеробстві Харківської області та реалізація процесу відновлення родючості ґрунтів на практиці.

Сидеральні посіви протидіють водній та вітрової ерозії, своєю вегетативною масою вони стримують руйнівну для ґрунту динамічну енергію дощових крапель, зберігаючи цим структуру ґрунту. Своєю масою сидерати затримують змивання орного шару талими і дощовими водами, сприяючи цим поглинанню вологи ґрунтом [4]. Осимі сидеральні посіви також затримують на полях сніг. Сидерати, поліпшуючи агробіологічні показники ґрунту, активізують його біологічну активність, підсилюють антагонізм до збудників хвороб, поліпшують ємність та ступінь поглинання [4]. Сидерати підвищують ефективність мінеральних добрив і вапнування [2].

Отже, сидерація – це не тільки джерело накопичення органічних добрив, сидерація – це агротехнічний прийом різносторонньої дії. При всьому цьому витрати на вирощування сидеральних культур на одиницю площ в 2–3 рази нижчі порівняно з еквівалентною кількістю гною по дії на урожай [3].

Суцільне агрохімічне обстеження земель розв’язує низку важливих проблем, пов’язаних з ґрунтово-агрохімічним моніторингом, відновленим родючістю ґрунтів, високоефективним застосуванням агрохімікатів, підвищеним продуктивністю землеробства та збереженням довкілля.

Висновки. Вміст гумусу в ґрунтах області, за даними турів суцільного агрохімічного обстеження, постійно знижується, його витрати на мінералізацію перевищують його утворення із органічних речовин.

А внесення в ґрунт органічних речовин – гною в господарствах області, починаючи з середини 80-х років минулого століття, постійно зменшувалося, що призвело до падіння вмісту гумусу в ґрунтах. Оскільки гумус є найважливішим показником родючості, його накопичення в ґрунті є обов’язковою умовою відновлення та підвищення родючості ґрунтів області. Господарства всіх форм власності для бездефіцитного балансу гумусу повинні вносити органічні добрива будь-якого виду – солому, сапропелі, сидерати, відходи комунального господарства і промисловості та компости. Норми внесення органічних речовин для бездефіцитного балансу гумусу повинні складати не менше як 10–11 т/га для Лісостепу та 8–9 т/га для Степу.

Література

1. Кисель В. И. Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы. – Харьков : Штрих, 2000. – 162 с.
2. Бацуля О. О. Органічні добрива. Проблеми та перспективи виробництва і застосування // Охорона родючості ґрунтів. – Київ : Аграрна наука, 2004. – С. 73–78.

3. Бердников А. М. Зеленое удобрение – биологизация земледелия, урожай. – Чернигов : Черниговское НПО «Элита», 1992.
4. Кіріченко В. В., Костромін В. М. Перспективи застосування сидеральних парів в Лісостепу України. – Харків, 2007.

УДК 631.42

ДИНАМІКА ГУМУСУ (ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ) В ҐРУНТАХ ПОЛТАВЩИНИ

В. В. Коваль, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко
Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Наведено результати багаторічних досліджень і узагальнено сучасний стан родючості земель сільськогосподарського призначення Полтавської області. Проаналізовано динаміку забезпечення ґрунтів гумусом (органічною речовиною), надано рекомендації щодо призупинення деградації та їхнього відновлення.

Ключові слова: моніторинг ґрунтів, ґрунт, агрохімічні показники, родючість ґрунту, гумус, гуміфікація, мінералізація, калій, фосфор.

Вступ. 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.

Для точної оцінки подібних перетворень і здійснення спрямованого регулювання ґрунтових процесів виникла потреба в організації систематичних спостережень за ними, тобто в організації служби моніторингу.

Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона» має значний матеріал стосовно агрохімічної характеристики двадцятисантиметрового (орного шару) ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь області.

Результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення свідчать, що родючість ґрунтів погіршується. Кожен п'ять років ґрунти України втрачають 0,04–0,05 % гумусу, 4–7 мг/кг ґрунту рухомих сполук фосфору та 5–7 мг/кг 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].

Одним із основних показників родючості ґрунту є вміст у ньому органічної речовини та її найбільш цінної складової – гумусу. Значення гумусу насамперед полягає в тому, що він бере активну участь у кругообігу зольних елементів, є запасним фондом вмісту азоту, а також інших макро- та мікроелементів. Із запасами гумусу тісно пов'язані агрофізичні, фізико-хімічні, біологічні та агрохімічні властивості ґрунту, його водний, температурний та повітряний режими і насамкінець – продуктивність сільськогосподарських культур. Вміст гумусу має вагоме значення як за інтенсивного, так і екстенсивного ведення землеробства.

Зміни форм господарювання і власності на землю, що стали основним змістом перетворень в аграрному секторі України останніми роками, на жаль, негативно позначилися на родючості ґрунтів, що втратили значну частину гумусу – найродючіші у світі чорноземи перетворились у ґрунти із середнім рівнем родючості, яка продовжує погіршуватися.

Із року в рік вміст гумусу в землях сільськогосподарського використання катастрофічно знижується. Причиною є відсутність органіки (гною, компостів, перегною й інших видів добрив) та інтенсивне розпушування ґрунту (оранки, культивування, боронування, викопування коренеплодів). Рихлення ґрунту збільшує у сотні разів доступ кисню і гумус самозгорає. Руйнуються ґрунти і від важкої техніки на усіх етапах господарювання.

Зіставлення гумусованості ґрунтів за часів Докучаєва (1882 р.) із сучасним станом свідчить, що відносні втрати гумусу за цей (майже 130-річний період) досягли 22 % у лісостеповій, 19,5 – степовій і близько 19 % – у поліській зонах України [2].

Найбільші втрати гумусу відбулися у 60–80 рр. минулого сторіччя, що зумовлено інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва через збільшення площ просапних культур передусім цукрових буряків і кукурудзи. У цей період втрати гумусу щороку сягали 0,55–0,6 т/га. За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, протягом останніх чотирьох турів спостерігається стабільна тенденція зменшення вмісту гумусу в ґрунтах України. За останні 20 років він зменшився на 0,5 %. Найінтенсивнішою втрата гумусу відбулася протягом VI туру (1991–1995 рр.), коли почалося суттєве зменшення внесення органічних добрив та отримання врожаю завдяки потенційній родючості ґрунту [3].

Аналізуючи динаміку вмісту гумусу за ґрунтово-кліматичними зонами, можна констатувати, що в Степу процес дегуміфікації призвів до найбільших його втрат [4].

Матеріали та методи досліджень. Метою досліджень було вивчення та оцінка якісного стану ґрунтового покриву Полтавської області за останні три

тури агрохімічного обстеження – VIII (2001–2005 рр.), IX (2006–2010 рр.) і X (2011–2015 рр.). Об'єктом досліджень – вивчення забезпеченості ґрунтів Полтавської області гумусом (органічною речовиною).

Дослідження проводилися атестованою спеціалізованою аналітичною випробувальною лабораторією, оснащеною сучасними засобами вимірювальної техніки, випробувальним обладнанням, а також висококваліфікованими фахівцями, атестованими з правом пробопідготовки та виконання вимірювань. Хіміко-аналітичні дослідження виконувалися згідно з офіційно затвердженими методиками.

Матеріалом для проведення досліджень були зразки ґрунту, які з 2001 по 2015 рік відбиралися фахівцями філії на території сільськогосподарських формувань Полтавської області.

Результати та їх обговорення. Гумусний стан ґрунтів – матриця, яка визначає всі їхні властивості, в тому числі і всі ґрунтові режими. Тому вміст гумусу в ґрунті є інтегральним показником рівня його потенційної і ефективної родючості. За результатами IX і X турів агрохімічного обстеження спостерігається зниження вмісту органічної речовини в ґрунтах орних земель області. Середньозважений показник складає 3,18 %, що на 0,08 абсолютних відсотків менше порівняно з попереднім IX туром і на 0,21 абсолютних відсотків проти VIII туру (табл. 1). Переважають ґрунти з середнім (361,2 тис. га – 46,6 %) та підвищеним (301,9 тис. га – 39 %) вмістом гумусу. Основними факторами зниження вмісту гумусу є ерозія ґрунтів та мінералізація органічної речовини, яка посилюється внаслідок внесення низьких норм органічних добрив.

На нашу думку, однією з найважливіших причин зменшення органічної речовини у ґрунтах області є значне зменшення внесення органічних добрив. Починаючи з 1990 року, через різні причини, в області різко зменшилися обсяги внесення під сільськогосподарські культури органічних добрив. Якщо 1996 року кожен гектар посівної площі отримав 8,8 тонни органічних добрив, то вже 1997 – лише 3,7, 2010 – лише 1,3 тонни, а 2011 року – 1 тонну, 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 рр.).

За даними досліджень, в обстежених у IX турі районах вміст гумусу склав 3,26 %, у тому числі в Карлівському – 4,33, 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.

Порівнюючи з попереднім туром, показник вмісту гумусу зменшився на 0,08 %. Проте в Зіньківському, Миргородському, Козельщинському, Новосанжарському районах спостерігається його підвищення на 0,04–0,11 %.

Це пояснюється тим, що в область прийшла нова ґрунтообробна техніка з безвідвального обробітку ґрунту, проведенню прямого посіву та зернозбиральна техніка, що дає можливість подрібнювати і більш рівномірніше розміщати рослинні рештки на поверхні ґрунту. Останніми роками завдяки значній кількості органічних решток, що залишаються на полях, припинено зниження рівня гумусу в ґрунті.

Але в окремих районах області спостерігається більш різка тенденція зменшення гумусу. Втрати гумусу за цей період у Хорольському районі складають 0,54 %, Лохвицькому – 0,43 %, В-Багачанському – 0,79 %, Котелевському – 0,42 %. І лише в трьох районах області (Козельщинський, Оржицький і Чорнухинський) спостерігається незначне підвищення вмісту гумусу – від 0,07 до 0,15 %. Така ж ситуація спостерігається за порівняння вмісту гумусу на землях різних агороформувань в окремих районах.

За забезпеченістю гумусом площі ґрунтів за результатами X туру розподілилися так: до першого класу забезпеченості (менше 1,1 %) не віднесено жодного гектару обстежених площ, до другого (1,1–2 %) – 18,7 тис. га, що становить 2,4 % обстежених площ, до третього класу (2,1–3 %) – 361,2 тис. га (46,6 %), підвищений вміст гумусу (3,1–4 %) мали 301,9 тис. га обстежених площ (39 %), високий вміст (4,1–5 %) – 86,9 тис. га (11,2 %) і дуже високий вміст гумусу мали всього 5,6 тис. га, що становить лише 0,7 % загальної площі. Дослідженнями X 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 відносно еталонного (6,2 %) складає тільки 51,3 %. Отже, усі ґрунти потребують заходів щодо збереження і збільшення кількості гумусу.

Дані таблиці 1 свідчать про тенденцію до зменшення показників вмісту гумусу в ґрунтах та загального його вмісту на площах сільськогосподарських угідь. За X тур, порівнюючи з IX, збільшилося процентне відношення площ з низькою (з 2 % до 2,4 %), середньою (з 40,7 % до 46,6 %), дуже високою (з 0,2 % до 0,7 %) забезпеченістю, аналогічно зменшилося це відношення з підвищеною (з 46,2 % до 39 %) 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. Проте розрахунки підтверджують, що навіть за максимального використання традиційних органічних добрив (гній, торфогноєві компости) баланс гумусу буде складати мінус 0,17–0,19 ц/га. Тому потрібно включати в сільськогосподарський обіг інші органічні джерела. Одним з них є солома, яка може бути приорана після збирання зернових культур з обов'язковим внесенням у перший рік 8–15 кг/га діючої речовини азоту на одну тунну соломи.

Виведення з обробітку орних земель і формування природного агрофітоценозу створює сприятливі умови для відновлення ґрунтоутворних процесів. Дослідженнями встановлено, що за 15 років такого стану у верхніх шарах ґрунту істотно підвищується вміст органічної речовини та рухомих сполук фосфору і калію. Тому сучасний моніторинг ґрунтів потребує розширення рамок досліджень з вивчення саморегулювальної здатності за різних напрямів їх використання тощо.

Доведено, що для збільшення вмісту гумусу в ґрунті на 0,1 % потрібно 25 років за умови виведення ділянки з використання, а для утворення 1 см родючого шару ґрунту в природних умовах необхідно 100 років.

Висновки. Основним резервом для поповнення органічної речовини ґрунту на найближчу перспективу є побічна продукція рослинництва (солома, стебла, гичка, огуд тощо), яка залишається на полі в подрібненому стані. Соломисті рештки на полях з низьким потенціалом родючості доповнюють мінеральним азотом з розрахунку 10 кг азоту на 1 т решток. Доповнення побічної продукції зеленими добривами в зонах достатнього зволоження або на зрошуваних землях є складовою частиною поповнення ґрунту органічною речовиною.

Технології застосування зелених добрив та побічної продукції рослинництва передбачають заорювання їх в ґрунт для підвищення вмісту рухомої органічної речовини та поліпшення азотного режиму ґрунту. Посів культур на зелене добриво може бути самостійний і проміжний (підсівний, післяукісний, пожнивний) з урахуванням особливостей умов ґрунтово-кліматичних зон. У разі продовження інтенсивного ведення сільського господарства і відсутності заходів для поповнення запасів у ґрунтах гумусу, його вміст, а відповідно й родючість ґрунтів, будуть знижуватися і відбудуватиметься виснаження ґрунтів.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель за вмістом гумусу в Полтавській області

| Район | Тип обстеження | Рік обстеження | Обстежена площа, тис.га | Площі ґрунтів за вмістом гумусу | | | | | | | | | | | | Середня важка, % | |
|----------------|----------------|----------------|-------------------------|---------------------------------|---|-----------------|-----|------------------|------|--------------------|------|-----------------|------|-------------------|-----|------------------|------|
| | | | | дуже низький <1 % | | низький 1,1–2 % | | середній 2,1–3 % | | підвищений 3,1–4 % | | високий 4,1–5 % | | дуже високий >5 % | | | |
| | | | | тис. га | % | тис. га | % | тис. га | % | тис. га | % | тис. га | % | тис. га | % | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| | VIII | 2001 | 26,6 | – | – | 1,1 | 4,1 | 2,9 | 10,9 | 13,8 | 51,9 | 8,8 | 33,1 | – | – | – | 3,66 |
| | IX | 2006 | 38,4 | – | – | 0,7 | 1,8 | 13,4 | 34,9 | 23,3 | 60,7 | 1,0 | 2,6 | – | – | – | 3,30 |
| В-Багачанський | X | 2011 | 25,3 | – | – | 1,2 | 4,7 | 15,4 | 60,9 | 8,5 | 33,6 | 0,2 | 0,8 | – | – | – | 2,87 |
| | VIII | 2001 | 50,1 | – | – | 3,6 | 7,2 | 12,7 | 25,3 | 28,1 | 56,1 | 5,7 | 11,4 | – | – | – | 3,24 |
| | IX | 2006 | 67,3 | – | – | 2,7 | 4,0 | 38,7 | 57,5 | 25,1 | 37,3 | 0,8 | 1,2 | – | – | – | 3,01 |
| Гадяцький | X | 2011 | 68,6 | – | – | 2,2 | 3,2 | 45,6 | 66,5 | 19,0 | 27,7 | 1,8 | 2,6 | – | – | – | 2,92 |
| | VIII | 2002 | 71,1 | – | – | 0,3 | 0,4 | 12,0 | 16,9 | 48,9 | 68,8 | 9,9 | 13,9 | – | – | – | 3,49 |
| | IX | 2007 | 64,9 | – | – | – | – | 26,5 | 40,9 | 33,7 | 51,9 | 4,5 | 6,9 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 3,30 |
| Глобинський | X | 2012 | 68,9 | – | – | 0,2 | 0,3 | 42,3 | 61,4 | 25,7 | 37,3 | 0,7 | 1,0 | – | – | – | 2,98 |
| | VIII | 2003 | 23,9 | – | – | – | – | 4,5 | 18,8 | 18,4 | 77,0 | 1,0 | 4,2 | – | – | – | 3,42 |
| | IX | 2008 | 24,7 | – | – | – | – | 0,9 | 3,7 | 23,3 | 94,3 | 0,5 | 2,0 | – | – | – | 3,47 |
| Гребінківський | X | 2013 | 23,4 | – | – | – | – | 8,5 | 36,3 | 14,8 | 63,3 | 0,1 | 0,4 | – | – | – | 3,17 |
| | VIII | 2004 | 22,8 | – | – | – | – | 5,0 | 21,9 | 10,4 | 45,6 | 7,2 | 31,6 | 0,2 | 0,9 | 0,9 | 3,69 |
| | IX | 2009 | 31,5 | – | – | 0,2 | 0,6 | 10,3 | 32,7 | 18,9 | 60,0 | 2,1 | 6,7 | – | – | – | 3,25 |
| Диканський | X | 2014 | 26,1 | – | – | – | – | 10,6 | 40,6 | 13,3 | 51,0 | 2,2 | 8,4 | – | – | – | 3,23 |
| | VIII | 2005 | 52,6 | – | – | – | – | 16,4 | 31,2 | 29,3 | 55,7 | 6,9 | 13,1 | – | – | – | 3,39 |
| | IX | 2010 | 43,1 | – | – | – | – | 24,4 | 56,6 | 16,8 | 39,0 | 1,9 | 4,4 | – | – | – | 3,06 |
| Зіньківський | X | 2015 | 26,6 | – | – | – | – | 11,5 | 43,2 | 11,1 | 41,7 | 3,7 | 13,9 | 0,3 | 1,1 | 3,30 | |
| | VIII | 2005 | 29,0 | – | – | – | – | 0,5 | 1,7 | 7,4 | 25,5 | 20,4 | 70,4 | 0,7 | 2,4 | 4,27 | |
| | IX | 2010 | 29,1 | – | – | – | – | 0,3 | 1,0 | 8,4 | 28,9 | 19,5 | 67,0 | 0,9 | 3,1 | 4,33 | |
| Карлівський | X | 2015 | 6,2 | – | – | – | – | 0,3 | 4,8 | 3,7 | 59,7 | 2,0 | 32,3 | 0,2 | 3,2 | 3,81 | |
| | VIII | 2003 | 45,2 | – | – | 2,0 | 4,4 | 25,3 | 56,0 | 17,1 | 37,8 | 0,8 | 1,8 | – | – | – | 3,01 |
| | IX | 2008 | 48,4 | – | – | 1,8 | 3,7 | 29,5 | 61,0 | 16,9 | 34,9 | 0,2 | 0,4 | – | – | – | 2,92 |
| Кобеляцький | X | 2013 | 45,8 | – | – | 2,6 | 5,7 | 26,7 | 58,3 | 15,3 | 33,4 | 1,2 | 2,6 | – | – | – | 2,89 |

Продовження таблиці 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|------|------|---|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Козельщинський | VIII | 2004 | 30,1 | - | - | 2,5 | 8,3 | 16,8 | 55,8 | 10,6 | 35,2 | 0,2 | 0,7 | - | - | 2,90 |
| | IX | 2009 | 27,8 | - | - | 0,5 | 1,8 | 13,5 | 59,7 | 9,9 | 35,6 | 0,8 | 2,9 | - | - | 2,96 |
| | X | 2014 | 24,9 | - | - | 1,2 | 4,8 | 13,5 | 54,2 | 9,1 | 36,5 | 1,1 | 4,4 | - | - | 3,00 |
| Котелевський | VIII | 2004 | 31,4 | - | - | - | - | - | 14,6 | 46,5 | 14,9 | 47,5 | 1,9 | 6,0 | - | 3,23 |
| | IX | 2009 | 34,5 | - | - | 1,2 | 3,5 | 16,7 | 48,4 | 16,4 | 47,5 | 0,2 | 0,6 | - | - | 3,03 |
| | X | 2014 | 24,1 | - | - | 0,3 | 1,2 | 18,7 | 77,6 | 5,0 | 20,7 | 0,1 | 0,4 | - | - | 2,81 |
| Кременчуцький | VIII | 2005 | 28,2 | - | - | 0,1 | 0,4 | 24,2 | 85,8 | 3,9 | 13,8 | - | - | - | - | 2,75 |
| | IX | 2010 | 33,9 | - | - | 0,1 | 0,3 | 28,7 | 84,7 | 5,1 | 15,0 | - | - | - | - | 2,82 |
| | X | 2015 | 4,6 | - | - | 0,2 | 4,3 | 4,0 | 87,0 | 0,4 | 8,7 | - | - | - | - | 2,62 |
| Лохвицький | VIII | 2001 | 51,3 | - | - | 7,9 | 15,4 | 17,0 | 33,1 | 17,3 | 33,7 | 9,0 | 17,6 | 0,1 | 0,2 | 3,10 |
| | IX | 2006 | 56,4 | - | - | 3,5 | 6,2 | 28,7 | 50,9 | 21,2 | 37,6 | 3,0 | 5,3 | - | - | 3,09 |
| | X | 2016 | 52,0 | - | - | 6,3 | 12,1 | 36,7 | 70,6 | 8,7 | 16,7 | 0,3 | 0,6 | - | - | 2,67 |
| Лубенський | VIII | 2005 | 51,9 | - | - | 4,5 | 8,7 | 32,3 | 62,2 | 14,9 | 28,7 | 0,2 | 0,4 | - | - | 2,92 |
| | IX | 2010 | 48,1 | - | - | 2,0 | 4,2 | 26,6 | 55,3 | 18,0 | 37,4 | 1,5 | 3,1 | - | - | 2,93 |
| | X | 2015 | 6,1 | - | - | 0,2 | 3,3 | 4,4 | 72,1 | 1,4 | 23,0 | 0,1 | 1,6 | - | - | 2,77 |
| Машівський | VIII | 2002 | 37,2 | - | - | - | - | 0,2 | 0,5 | 5,5 | 14,8 | 28,0 | 75,3 | 3,5 | 9,4 | 4,44 |
| | IX | 2007 | 48,2 | - | - | - | - | 0,4 | 0,8 | 16,0 | 33,2 | 30,9 | 64,1 | 0,9 | 1,9 | 4,21 |
| | X | 2012 | 51,1 | - | - | - | - | 1,9 | 3,7 | 16,4 | 32,1 | 30,8 | 60,3 | 2,0 | 3,9 | 4,17 |
| Миргородський | VIII | 2002 | 61,2 | - | - | 0,3 | 0,49 | 5,0 | 8,2 | 42,3 | 69,1 | 13,5 | 22,0 | 0,1 | 0,2 | 3,65 |
| | IX | 2007 | 71,9 | - | - | 0,1 | 0,2 | 19,5 | 27,1 | 46,3 | 64,4 | 6,0 | 8,3 | - | - | 3,39 |
| | X | 2012 | 53,1 | - | - | 1,0 | 1,9 | 10,6 | 20,0 | 30,8 | 58,0 | 10,5 | 19,8 | 0,2 | 0,4 | 3,50 |
| Н-Санжарський | VIII | 2003 | 42,6 | - | - | 0,2 | 0,5 | 8,2 | 19,2 | 26,5 | 62,2 | 7,7 | 18,1 | - | - | 3,55 |
| | IX | 2008 | 43,0 | - | - | 0,5 | 1,2 | 18,6 | 43,2 | 22,3 | 51,9 | 1,6 | 3,7 | - | - | 3,16 |
| | X | 2013 | 38,7 | - | - | - | - | 14,6 | 37,7 | 18,2 | 47,0 | 5,8 | 15,0 | 0,1 | 0,3 | 3,31 |
| Оржицький | VIII | 2005 | 42,2 | - | - | 0,5 | 1,2 | 25,2 | 59,7 | 16,5 | 39,1 | - | - | - | - | 3,07 |
| | IX | 2010 | 41,7 | - | - | - | - | 18,7 | 44,8 | 21,5 | 51,6 | 1,5 | 3,6 | - | - | 3,12 |
| | X | 2015 | 8,3 | - | - | - | - | 2,7 | 32,5 | 5,6 | 67,5 | - | - | - | - | 3,22 |
| Пирятинський | VIII | 2004 | 33,3 | - | - | 0,3 | 0,9 | 29,2 | 87,7 | 3,8 | 11,4 | - | - | - | - | 2,82 |
| | IX | 2009 | 36,2 | - | - | 1,3 | 3,6 | 25,1 | 69,3 | 9,5 | 26,3 | 0,3 | 0,8 | - | - | 2,81 |
| | X | 2014 | 14,5 | - | - | 0,3 | 2,1 | 13,0 | 89,7 | 1,2 | 8,3 | - | - | - | - | 2,74 |

Продовження таблиці 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|-------------------|------|-----------|--------|---|---|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-----|-----|------|
| Полтавський | VIII | 2003 | 35,0 | - | - | 1,8 | 5,1 | 9,0 | 25,7 | 15,1 | 43,2 | 9,1 | 26,0 | - | - | 3,48 |
| | IX | 2008 | 40,8 | - | - | 1,2 | 2,9 | 13,5 | 33,1 | 15,2 | 37,3 | 10,9 | 26,7 | - | - | 3,42 |
| | X | 2013 | 28,4 | - | - | - | - | 7,0 | 24,6 | 16,1 | 56,7 | 5,3 | 18,7 | - | - | 3,47 |
| Решетилівський | VIII | 2004 | 42,7 | - | - | - | - | 19,7 | 46,1 | 19,5 | 45,7 | 3,5 | 8,2 | - | - | 3,28 |
| | IX | 2009 | 29,3 | - | - | 0,2 | 0,7 | 10,2 | 34,8 | 16,7 | 57,0 | 2,2 | 4,3 | - | - | 3,25 |
| | X | 2014 | 9,7 | - | - | - | - | 5,2 | 53,6 | 3,9 | 40,2 | 0,4 | 4,1 | 0,2 | 2,1 | 3,10 |
| Семенівський | VIII | 2004 | 28,9 | - | - | - | - | 9,7 | 33,5 | 16,2 | 56,1 | 2,8 | 9,7 | 0,2 | 0,7 | 3,40 |
| | IX | 2009 | 55,9 | - | - | - | - | 14,1 | 25,2 | 34,0 | 60,8 | 7,5 | 13,4 | 0,3 | 0,6 | 3,49 |
| | X | 2014 | 28,3 | - | - | - | - | 12,6 | 44,6 | 15,1 | 53,4 | 0,6 | 2,1 | - | - | 3,13 |
| Хорольський | VIII | 2002 | 47,7 | - | - | 1,3 | 2,7 | 4,1 | 8,6 | 30,3 | 63,5 | 12,0 | 25,2 | - | - | 3,63 |
| | IX | 2007 | 58,4 | - | - | 1,6 | 2,7 | 26,5 | 45,4 | 27,7 | 47,4 | 2,6 | 4,5 | - | - | 3,14 |
| | X | 2012 | 47,9 | - | - | - | - | 24,1 | 50,3 | 22,8 | 47,6 | 1,0 | 2,1 | - | - | 3,09 |
| Чорнухинський | VIII | 2001 | 23,9 | - | - | 7,6 | 31,8 | 10,0 | 41,8 | 6,3 | 26,4 | - | - | - | - | 2,51 |
| | IX | 2006 | 24,0 | - | - | 4,1 | 17,1 | 16,2 | 67,5 | 3,7 | 15,4 | - | - | - | - | 2,60 |
| | X | 2011 | 23,1 | - | - | 2,9 | 12,6 | 18,9 | 81,8 | 1,3 | 5,6 | - | - | - | - | 2,56 |
| Чугівський | VIII | 2003 | 30,6 | - | - | - | - | 0,2 | 0,7 | 11,0 | 35,9 | 19,4 | 63,4 | - | - | 4,13 |
| | IX | 2008 | 35,2 | - | - | - | - | 1,7 | 4,8 | 16,8 | 47,7 | 16,7 | 47,5 | - | - | 3,94 |
| | X | 2013 | 30,5 | - | - | 0,1 | 0,3 | 1,8 | 5,9 | 14,2 | 46,6 | 14,3 | 46,9 | 0,1 | 0,3 | 3,88 |
| Шиншакський | VIII | 2001 | 30,1 | - | - | 0,1 | 0,3 | 3,4 | 11,3 | 16,4 | 54,5 | 10,2 | 33,9 | - | - | 3,75 |
| | IX | 2006 | 37,1 | - | - | - | - | 9,2 | 24,8 | 27,0 | 72,8 | 0,9 | 2,4 | - | - | 3,38 |
| | X | 2011 | 38,1 | - | - | - | - | 10,6 | 27,8 | 20,3 | 53,3 | 4,7 | 12,3 | 2,5 | 6,6 | 3,48 |
| Усього по області | VIII | 2001-2005 | 969,6 | - | - | 34,1 | 3,5 | 308,1 | 31,8 | 444,4 | 45,8 | 178,2 | 18,4 | 4,8 | 0,5 | 3,39 |
| | IX | 2006-2010 | 1069,8 | - | - | 21,7 | 2,0 | 435,0 | 40,7 | 493,7 | 46,2 | 117,1 | 10,9 | 2,3 | 0,2 | 3,26 |
| | X | 2011-2015 | 774,3 | - | - | 18,7 | 2,4 | 361,2 | 46,6 | 301,9 | 39,0 | 86,9 | 11,2 | 5,6 | 0,7 | 3,18 |

За розрахунками баланс гумусу в ґрунтах області є дефіцитним і коливається в межах від $-0,03$ до $-0,7$ 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. 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, тому 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 так, 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 поживні 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.

Найбільш ефективний шлях подолання фізичної деградації ґрунтів – мінімізація обробітку аж до повної відмови від нього (нульовий варіант).

Для зупинення деградаційних процесів потрібно зменшити розораність території у межах 40–50 %.

Внесення органічних добрив доцільно поєднувати з внесенням хімічних меліорантів, які підвищують коефіцієнт гуміфікації і понижують рухомість гуматів, збільшують термін їх післядії.

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 ін.]. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К. : Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААН, 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.

УДК 631.417 (631.423)

**ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ГУМУСНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ
МУКАЧІВСЬКОГО РАЙОНУ
ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО ПОЛІПШЕННЯ**

*Ю. М. Яночко, А. В. Фандалюк
Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»
E-mail: roduchistt@ukr.net*

На основі проведених досліджень висвітлено динаміку вмісту гумусу протягом IX, X та XI турів обстеження земель сільськогосподарського призначення та заходи щодо підвищення гумусу у ґрунтах Мукачівського району Закарпатської області.

Ключові слова: агрохімічна паспортизація, ґрунти, гумус, біологізація землеробства, сидерати, побічна продукція.

Вступ. Довготривалий і систематичний обробіток ґрунту, внесення мінеральних добрив, проведення хімічної меліорації, а також запровадження сівозмін впливають на якісні та кількісні зміни властивостей ґрунту. Одним із основних показників родючості ґрунтів є органічна речовина – гумус. Від його вмісту, запасів і якості залежать умови росту та розвитку рослин, бо це регулятор багатьох ґрунтових процесів, а також джерело забезпечення рослин макро- і мікроелементами. Гумус позитивно впливає на структурно-агрегатний склад, ємність вбирання колоїдного комплексу, вміст поживних речовин та реакцію ґрунтового розчину. Кожні п'ять років ґрунти України втрачають 0,04–0,05 % гумусу. Тобто за один рік, якщо перерахувати у фізичну вагу, ґрунти, в середньому, втрачають 300–350 кг гумусу [1].

Матеріали трьох турів агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення засвідчили, що родючість ґрунтів з кожним роком погіршується. Втрачається органічна речовина, яка виноситься урожаєм сільськогосподарських культур, розмикається біологічний кругообіг речовин.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень є ґрунти сільськогосподарського призначення Мукачівського району Закарпатської області. Цей район розташований у західній частині Закарпатської області, площа якого 1,02 тис. км², що становить 8,6 % від території області. Рельєф

району низькогірно-низовинний. На півночі розташовані відроги Вигорлат-Гутинського вулканічного хребта і передгір'я Карпат, на півдні і південному заході – Закарпатська низовина.

Ця територія характеризується найбільш сприятливими кліматичними умовами для вирощування всіх сільськогосподарських культур. Клімат теплий, м'який із слабо-вираженою континентальністю, помірно зволожений, у деякі роки посушливий.

Природно-кліматичні умови району характеризуються великим різноманіттям ландшафтів, багатим рослинним та тваринним світом. Теплові ресурси низинного регіону забезпечують вирощування широкого асортименту сільськогосподарських культур, в тому числі таких теплолюбних, як середні й пізні сорти винограду, персиків, абрикосів, більшості овочевих культур тощо.

Під час проведення агрохімічної паспортизації земель визначають вміст гумусу за методом Тюріна, принцип якого полягає в окисленні органічної речовини хромовою кислотою до утворення вуглекислоти [2].

Результати та їх обговорення. Протягом трьох турів досліджень агрохімічне обстеження ґрунтів у Мукачівському районі проведено на більшій частині наявних сільськогосподарських угідь, починаючи з 2008 (IX тур) по 2018 роки (XI тур). У досліджуваному районі більша частина земель відведена під рілля. Природні сіножаті і пасовища займають від 19 до 20,5 % обстеженої площі, а багаторічні насадження в структурі сільськогосподарських угідь району зменшилися з 11,7 % у IX до 6,7 % в XI турі.

У IX турі агрохімічної паспортизації обстежено 43,54 тис. га сільськогосподарських угідь. Розподіл площ за вмістом гумусу показав, що більша частина площ (57 %) відчуває нестачу органічної речовини, оскільки має дуже низький і низький його вміст. Решта площ розподілялася між середнім (28,9 %), підвищеним (6,5 %) і високим та дуже високим вмістом (32,9 %) за середньозваженого показника гумусу – 2,22 %, що відповідає середньому рівню.

Через п'ять років, у X турі, агрохімічне обстеження проводили на площі 41,05 тис. га. Рівень забезпеченості ґрунтів гумусом збільшився до 2,56 %, проте згідно з градацією також відповідає середньому рівню забезпеченості. В XI турі площа обстежених сільськогосподарських угідь зменшується до 32,46 тис. га, що на 8,6 тис. га менше, ніж у попередньому турі. Показник рівня забезпеченості гумусом знизився до 2,48 %, проте залишився у межах середнього забезпечення (табл. 1).

Загалом по району зросла кількість ґрунтів із середнім вмістом гумусу до 40,8 % у XI турі, проти 28,9 % у IX та 36,3 % у X турах завдяки зменшенню площ із дуже низьким і низьким його вмістом. Однак зменшилася кількість ґрунтів з підвищеним (до 3,53 тис. га) та з високим і дуже високим вмістом гумусу (до

2,63 тис. га). Однак, слід врахувати, що в останньому турі було обстежено на 8588 га менше, що могло вплинути на середньозважені показники.

Таблиця 1

Розподіл площ сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу по турах обстеження (2008–2018 рр.)

| Тур, рік | Обстежена площа, тис. га | Розподіл площі ґрунтів за вмістом гумусу | | | | | | | | Середньозважений показник, % | +/- до попереднього туру |
|-----------|--------------------------|--|------|------------------|------|--------------------|------|-------------------------------------|------|------------------------------|--------------------------|
| | | дуже низький <1,1 % і низький 1,1–2 % | | середній 2,1–3 % | | підвищений 3,1–4 % | | високий 4,1–5 % і дуже високий >5 % | | | |
| | | тис. га | % | тис. га | % | тис. га | % | тис. га | % | | |
| IX (2008) | 43,54 | 24,83 | 57,0 | 12,6 | 28,9 | 2,82 | 6,5 | 7,61 | 32,9 | 2,22 | |
| X (2013) | 41,05 | 17,35 | 42,3 | 14,88 | 36,2 | 4,74 | 11,5 | 4,08 | 9,9 | 2,56 | +0,34 |
| XI (2018) | 32,46 | 13,04 | 40,2 | 13,25 | 40,8 | 3,53 | 10,9 | 2,63 | 8,1 | 2,48 | -0,08 |

Протягом IX туру обстежено 29,54 тис. га орних земель, з яких 16,58 тис. га, або 56,1 % на дуже низькому та низькому рівнях забезпечені гумусом. Майже третя частина обстеженої ріллі (29,2 %) характеризується середнім рівнем забезпечення гумусом. У X турі за обстеження 29,8 тис. га (72,6 %) орних земель, площі з дуже низьким та низьким рівнем забезпечення займають 40,7 %, в той же час зростає кількість площ з середнім вмістом гумусу до 37,8 %, проти 29,2 % в IX турі обстеження. В XI турі обстежено тільки 23,8 тис. га орних земель, що майже на 6 тис. га менше, ніж в IX та X турах. Згідно з результатами проведених досліджень в останньому турі дещо збільшилися площі з дуже низьким та низьким вмістом гумусу – до 42,1 %. Водночас значно зросли площі орних земель з середнім вмістом гумусу. Якщо в IX турі таких земель було 29,2 %, а у X – 37,8 %, то в XI турі площа ґрунтів з середнім вмістом гумусу зросла до 39,6 %. Такі зміни відбулися через зменшення площ з підвищеним та високим його вмістом.

Значну кількість обстежених площ займають луки та пасовища. У IX турі обстежено 8,92 тис. га цих угідь, з яких 3,81 тис. га (42,7 %) мають низький та дуже низький рівень забезпечення органічною речовиною – гумусом. Із середнім рівнем забезпечення виявлено 38 % обстежених угідь, решта площ забезпечені на підвищеному (10,8 %) та високому і дуже високому рівнях (8,5 %). У X та XI турах обстежено луків та пасовищ на площі 7,81 тис. га і 6,49 тис. га відповідно. Порівнюючи з показниками IX туру, значно зменшилася кількість площ з дуже низьким та низьким вмістом гумусу – до 35,3 % і 32,4 % відповідно. Водночас

збільшилася кількість площ з середнім рівнем забезпечення до 42,4 %, а з підвищеним та високим до 18,6 %, проти 10,8 % у IX турі.

Проаналізувавши стан ґрунтів Мукачівського району стосовно гумусу, можна констатувати, що більшість обстежених сільськогосподарських угідь характеризуються середнім рівнем забезпечення гумусом. Незважаючи на задовільний вміст гумусу, родючість ґрунтів майже не зросла, бо цим ґрунтам характерна висока кислотність, яка без вапнування ще більше зростає. За таких умов мікробіологічна активність ґрунту знижується, співвідношення гумінових кислот до фульвокислот стає менше одиниці, що в умовах перезволоження призводить до вимивання кальцію, магнію і калію з верхніх горизонтів і ще більше підкислює ґрунтовий розчин, а в кислому середовищі такий гумус «законсервований» і менш доступний для рослин [3].

Одним з найбільш реальних способів підтримання родючості ґрунту є застосування достатньої кількості органічних добрив. У сільськогосподарських підприємствах Мукачівського району у 2006–2010 роках внесено всього 600 т органічних добрив, що складає тільки 0,1 т/га; 2011–2015 роках внесено 1200 т органічних добрив, що становить 0,18 т/га, а у 2016–2018 роках внесено в середньому 1020 т, що становить 0,11 т/га [4]. Через різке скорочення поголів'я худоби потреба в добривах (в перерахунку на підстилковий гній) задовольняється на 20–25 %. Зростає потреба в інших органічних добривах, які б не вимагали значних затрат і були б не менш ефективні за гній. В умовах інтенсифікації землеробства за відсутності поголів'я худоби недостатнє внесення гною можна компенсувати завдяки посіву багаторічних трав та сидератів, приорування соломи і рослинних решток, які є джерелом поповнення запасів органічної речовин та пригнічують хосоди, ріст і розвиток бур'янів, поліпшують фізико-хімічний і фітосанітарний стан ґрунту, мають меліоративний ефект, сприяють зменшенню водної та вітрової ерозії [3].

У господарствах Мукачівського району для сидерації переважно використовуються озимий ріпак, однорічний люпин та злаково-бобові суміші. У господарствах низинної зони цього району сидеральні культури вирощують на площі від 580 до 900 га [4]. Аналізуючи обсяги посіву сидератів і кількість приораної зеленої маси, варто зауважити, що площі під сидеральними культурами необхідно щороку збільшувати, щоб досягти бездефіцитного балансу гумусу. Приорування 200–350 ц/га зеленої маси забезпечує надходження у ґрунт 120–220 кг/га загального азоту, що рівноцінно внесенню 30–40 т/га гною. Цей засіб сприяє поліпшенню родючості ґрунтів.

Не менш важливим джерелом поповнення гумусу у ґрунті є приорування соломи та іншої побічної продукції. Солома і стебла кукурудзи у 2,3 раза ефективніші за гній, зокрема, 3–4 тонни соломи рівноцінні 9-ти тоннам гною, а

гичка кормових буряків приорана в полі дає приріст урожаю 7–8 ц/га [5]. Тому господарники Мукачівського району для поповнення ґрунту поживними речовинами використовують приорування соломи зернових або стебел кукурудзи чи соняшнику з обов'язковим внесенням по 10–15 кг/га діючої речовини азоту на тонну рослинних залишків. Цей захід проводиться щороку на площі 2400–2500 га. Науковцями доведено, що в соломі зернових культур міститься близько 82 % органічної речовини, азот, фосфор, калій та мікроелементи. Чотири тонни соломи приорані в ґрунт повертають 16–20 кг азоту, 4–7 кг фосфору, 22–25 кг калію та 20–30 кг кальцію, а також ряд мікроелементів. Систематичне використання соломи в якості органічного добрива посилює життєдіяльність мікрофлори, сприяючи поліпшенню поживного режиму [5, 6].

Висновки. Підвищення вмісту гумусу у ґрунтах Мукачівського району за останні п'ятнадцять років незначне і не може повною мірою забезпечувати збільшення обсягів виробництва рослинної продукції. Тому з метою збільшення продуктивності рослинної продукції та для подальшого збагачення ґрунтів району органічною речовиною необхідно максимально використовувати побічну продукцію, кореневі та поверхневі рештки сільськогосподарських культур. Не менш важливо оптимізувати співвідношення між просапними і культурами суцільної сівби, збільшити посівні площі багаторічних трав, які мають потужну кореневу систему та залишають на кожному гектарі посівів 0,5–0,6 т сухої речовини, а також необхідно мінімізувати обробіток ґрунту, проводити хімічну меліорацію (вапнування), що забезпечує закріплення гумусу на поверхні мінеральної частини ґрунту. Ці заходи є запорукою поліпшення родючості ґрунту, а також дадуть реальну можливість створити не лише бездефіцитний, але і позитивний баланс гумусу у ґрунтах Мукачівського району, а також забезпечать зростання продуктивності сільськогосподарських культур.

Література

1. Яцук І. П. Охорона ґрунтів як передумова розвитку і збереження аграрного сектору України / І. П. Яцук, В. М. Панасенко, В. А. Жилкін // Зб. наук. пр. «Охорона ґрунтів». – Спецвип. – К., 2015. – С. 17–18.
2. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – К., 2013. – 104 с.
3. Визначення науково обґрунтованої потреби у мінеральних добривах під запланований урожай сільськогосподарських культур : методичні рекомендації / За ред. В. О. Грекова. – К., 2007. – 36 с.
4. Статистична форма № 9-б-сг. – Ужгород, 2006–2018.

5. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 1. – С. 10–14.

6. Дацько Л. В. Сила поля в гумусі // Вісник Львів. держ. аграрного ун-ту. – 2006. – № 10. – С. 387–391.

УДК 631. 417.2 (477.43)

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ БАЛАНСУ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТА ГУМУСУ В ҐРУНТАХ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

О. М. Трояновська, к.с.-г.н., В. Л. Кожевнікова,

О. О. Свірчевська, О. П. Наглюк

Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: obl-rod@ukr.net

Відображено результати балансу гумусу та поживних речовин у ґрунтах Хмельницької області за 2015–2019 роки. Встановлено, що внаслідок різкого зменшення обсягів використання органічних та мінеральних добрив у землеробстві регіону, ґрунтовий покрив зазнає деградаційних процесів, а саме: дегуміфікації та зниження вмісту макроелементів. Проаналізовано структуру посівних площ за останні роки, розраховано середній баланс поживних речовин.

Ключові слова: ґрунт, поживні речовини, гумус, баланс.

Вступ. Науковці і працівники сільського господарства все більше уваги приділяють балансу поживних речовин у ґрунті, бо він – основа для складання правильної системи удобрення, завданням якої є поліпшення родючості ґрунту і підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Баланс поживних речовин відображає рівень інтенсифікації сільського господарства [1]. Важливо, що він дає можливість встановити недоліки існуючої системи удобрення і дозволяє визначити оптимальні дози та співвідношення мінеральних добрив [2].

Варто зазначити, що першим розрахував баланс основних елементів живлення у землеробстві колишнього СРСР у довосенні роки Д. М. Прянишников [3].

Вважають, що баланс елементів мінерального живлення рослин є показником збагачення чи збіднення ґрунту на окремі поживні елементи [4]. Він дає можливість науково обґрунтувати загальну потребу господарства у добривах.

Матеріали та методи досліджень. Аналізування динаміки застосування органо-мінеральних добрив, розрахунків балансу гумусу та поживних речовин здійснювали з використанням матеріалів статистичної звітності щодо внесення добрив (форма № 9-б-сґ) та посівних площ і валових зборів сільськогосподарських культур (форма № 29-сґ), а також відповідно до методики

обчислювання втрат поживних речовин та гумусу за балансовими розрахунками [5, 6]. Застосовано методи статистичного групування та аналізу здобутих результатів.

Мета роботи – дослідити проблеми та перспективи органо-мінерального живлення ґрунтів Хмельницької області впродовж останніх п'яти років (2015–2019 рр); встановити шляхи зниження негативного балансу гумусу та поживних речовин на основі збалансованого застосування органічних і мінеральних добрив та впровадження інших альтернативних заходів.

Результати та їх обговорення. У Хмельницькій області останніми роками сформувалася стійка структура посівних площ під основними сільськогосподарськими культурами (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1
Площі посіву основних сільськогосподарських культур у Хмельницькій області (2015–2019 рр.)

| Культура | Площа посівів, тис. га | | | | | | Частка у структурі посівних площ, % |
|---|------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------------------------------------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | середня | |
| Зернові | 243,4 | 283,3 | 253,8 | 259,7 | 264,5 | 255,0 | 29,8 |
| Зернобобові | 13,0 | 10,7 | 17,6 | 16,6 | 6,7 | 14,3 | 1,7 |
| Кукурудза на зерно | 164,5 | 132,2 | 166,7 | 183,3 | 163,5 | 168,9 | 19,8 |
| Цукрові буряки | 25,5 | 35,0 | 35,0 | 27,5 | 25,8 | 29,8 | 3,5 |
| Соняшник | 40,2 | 114,8 | 144,5 | 133,8 | 130,6 | 118,7 | 13,9 |
| Ріпак | 67,2 | 45,2 | 50,9 | 63,2 | 70,9 | 60,6 | 7,1 |
| Соя | 249,2 | 196,5 | 173,2 | 134,7 | 117,3 | 169,5 | 19,8 |
| Картопля | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 1,1 | 0,1 | 0,3 | 0,04 |
| Овочі | 4,2 | 7,6 | 4,2 | 0,9 | 1,3 | 2,96 | 0,3 |
| Кукурудза на силос, з/к | 13,5 | 13,3 | 15,2 | – | – | 14,6 | 1,7 |
| Сіянні трави (однорічні та багаторічні) | 18,3 | 18,2 | 17,9 | 25,5 | 18,4 | 19,6 | 2,3 |
| Інші технічні культури | – | – | – | – | 2,7 | 0,5 | 0,06 |
| Сіножаті | – | – | – | – | 0,2 | 0,04 | 0,005 |
| Усього | 839,2 | 857,0 | 879,0 | 846,2 | 803,6 | 843,7 | 100,0 |

Найбільшу частку у структурі посівних площ займають зернові культури (див. табл. 1). Далі в переліку вирощуваних сільськогосподарських культур області займають кукурудза на зерно та соя, а потім соняшник.

Необхідно зазначити, що найбільший біологічний винос азоту має кукурудза, друге місце посідає ріпак, третє – пшениця озима, четверте – соняшник, п'яте – ячмінь ярий. За виносом фосфору культури розміщуються так: кукурудза, ріпак, соняшник, пшениця озима, ячмінь; калію – соняшник, кукурудза, ріпак, пшениця озима, ячмінь.

Отже, можна стверджувати, що за виносом поживних речовин із ґрунту лідирують кукурудза, соняшник і ріпак. Саме ці сільськогосподарські культури найбільше виснажують наші унікальні чорноземні ґрунти.

Доведено, що соя не лише збагачує ґрунт гумусом, але й поліпшує фосфорно-калійний режим, посилює аерацію ґрунту. Незважаючи на це, за 2015–2019 роки площі посівів під цією культурою зменшилися в 2,1 раз (див. табл. 1).

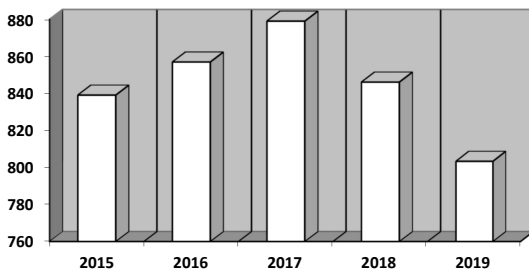


Рис. 1. Площа під основними сільськогосподарськими культурами Хмельницької області

За останні п'ять років площі посіву сільськогосподарських культур знаходяться приблизно на однаковому рівні. Проте, починаючи з 2018 року, прослідковується поступове їхнє зменшення. Найменшу площу зафіксовано у 2019 році, яка в 1,1 раз менша, порівнюючи з 2017 роком (див. рис. 1).

Отже, в Хмельницькій області найбільшу площу посіву за останні п'ять років займають: зернові, кукурудза на зерно, соя, ріпак, зернобобові та кукурудза на силос, а найменшу – картопля та овочі.

За 100 років (1882–1981 рр.) вміст гумусу в ґрунтах України знизився на 0,97 %, майже половину його (0,44 %) втрачено за 1960–1970 роки, що співпадає з початком інтенсифікації землеробства. Показники балансу гумусу в землеробстві Хмельницької області наведено в таблиці 2.

За результатами проведених досліджень та розрахунків баланс гумусу в ґрунтах Хмельницької області впродовж 2015–2019 років був від'ємним. Головним джерелом для утворення гумусу є побічна продукція сільськогосподарських культур, що залишається у полі. Це зернобобові, кукурудза на зерно, соя (2015 р. – 0,8; 0,7; 6,1 тис. т). У 2016 році: зернобобові, ріпак, соя – 0,2; 1,7; 2,6 тис. т відповідно. У 2017 році лише дві культури забезпечили позитивний баланс – це соя та ріпак (2,7 та 1,7 тис. т). У 2018 році найвищий позитивний показник зафіксовано на площах, де попередником були зернові культури 16,67 тис. т та зернобобові – 1,59 тис. т. Незначним, та все ж позитивним, баланс гумусу після посівів був у соняшнику і ріпаку (0,33 і 0,51 тис. т відповідно). У 2019 році відбулося зростання кількості культур,

виросування яких створило позитивний баланс гумусу. Це – зернобобові, соя, інші технічні культури, картопля, овочі та сіяні трави (0,24; 0,46; 0,08; 0,01; 0,19; 1,7 тис. т відповідно).

Таблиця 2

Баланс гумусу під основними сільськогосподарськими культурами у Хмельницькій області (2015–2019 рр.)

| Культура | Баланс гумусу, +/- тис. т | | | | |
|---|------------------------------|---------|---------|--------|--------|
| | Рік | | | | |
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Зернові | 174,66 | 111,22 | 141,2 | 16,67 | -9,38 |
| Зернобобові | -5,0 | -2,90 | -3,09 | 1,59 | 0,24 |
| Кукурудза на зерно | -25,79 | 13,51 | 15,8 | -25,08 | -18,03 |
| Цукрові буряки | -22,43 | -39,65 | -42,31 | -10,28 | -0,68 |
| Соняшник | -46,13 | -120,13 | -151,84 | 0,33 | -7,83 |
| Ріпак | -36,23 | -19,95 | -19,27 | 0,51 | -3,25 |
| Соя | -93,85 | -102,68 | -94,91 | -2,62 | 0,46 |
| Картопля | -0,26 | -0,22 | -0,18 | -0,24 | 0,01 |
| Овочі | -5,84 | -11,11 | -5,92 | -0,16 | 0,19 |
| Кукурудза на силос, з/к | -9,47 | -7,59 | -9,02 | - | 0,01 |
| Сіяні трави (однорічні та багаторічні) | -7,51 | 51,40 | 13,22 | -6,63 | 1,7 |
| Інші технічні культури | | | | | 0,08 |
| Сіножаті | | | | | 0,0366 |
| Усього | -17,7 | -35,9 | -42,2 | -26,0 | -38,34 |

За 2015–2019 роки можна виділити дві групи культур, що мали позитивний баланс – це зернобобові культури та соя, за винятком окремих років: 2017 рік від’ємний баланс мали зернобобові -0,008 та соя у 2018 році -2,62 тис. т/га. Від’ємний баланс гумусу за останні п’ять років наведено на рисунку 2.

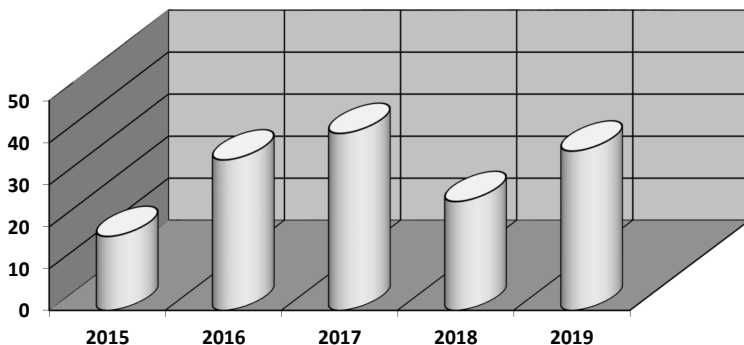


Рис. 2. Від’ємний баланс гумусу, тис. т

Низький рівень застосування органічних і мінеральних добрив призводить до від'ємного балансу поживних речовин у землеробстві. За високої врожайності від'ємний баланс гумусу зростає. Встановлено, що втрати гумусу в ґрунтах Хмельниччини збільшилися в 1,1–1,6 раза у 2014–2016 роках.

Порушення балансу гумусу загрожує виснаженням ґрунтів та погіршенням їх найважливіших властивостей і різким зниженням урожаю.

Для збереження родючості ґрунтів, зокрема компенсації втрат та накопичення гумусу, потрібно щороку в достатній кількості вносити органічні та мінеральні добрива.

Висновки.

1. Унаслідок посиленого виносу поживних речовин рівень родючості ґрунтів Хмельницької області невпинно знижується. За 2015–2019 роки баланс гумусу був стабільно від'ємним із тенденцією до зростання.

2. Площі посіву основних сільськогосподарських культур у Хмельницькій області змінюються нерівномірно з тенденцією до зменшення. У 2019 році вони були в 1,1 раза меншими, порівнюючи з 2017 роком.

3. Найбільше поживних речовин з ґрунту виносять кукурудза, соняшник, ріпак. Тоді як соя не тільки збагачує ґрунт гумусом, але й посилює його аерацію.

Пропозиції.

1. Для призупинення деградаційних процесів та відтворення родючості ґрунтів області збільшити норми внесення органо-мінеральних добрив, не компенсувати нестачу одного поживного елемента іншим.

2. Для підвищення родючості ґрунту необхідно вносити добрива у поєднанні із системою сівозмін.

Література

1. Любич В. В. Баланс основних елементів живлення в ґрунті за різних доз і строків внесення добрив під тритикале яре / В. В. Любич // Агрохімія і ґрунтознавство. – Харків, 2011. – № 74. – С. 107–109.

2. Захарченко І. Г. Баланс поживних речовин у землеробстві Української РСР / І. Г. Захарченко, Л. І. Шиліна // Землеробство. – К., 1975. – Вип. 40. – С. 3–11.

3. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения / Д. Н. Прянишников. – Т. 1. – М. : Сельхозгиз, 1951. – 492 с.

4. Кутова А. М. Баланс макро- і мікроелементів у ґрунті за різних рівнів агрохімічного навантаження / А. М. Кутова // Агрохімія і ґрунтознавство. – Харків, 2011. – № 74. – С. 109–112.

5. Городній М. М. Агрохімія : підручник / М. М. Городній. – [4-те вид., перероб. та доп.] – К. : Арістей, 2008. – 936 с.

6. Розрахунок балансу гумусу, поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління / С. А. Балюк, В. О. Греков, М. В. Лісовий та ін. – Х. : КП «Міська друкарня», 2011. – 30 с.

БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ЗЕМЛЕРОБСТВІ ЗАКАРПАТТЯ

Ю. М. Яночко, А. В. Фандалюк, С. О. Попович
Закарпатська філія ДУ «Держзрунтохорона»
E-mail: roduchistt@ukr.net

Наведено результати розрахунків балансу поживних речовин у землеробстві Закарпатської області у 2018 році. Показано динаміку його змін протягом X та XI турів обстеження та проаналізовано вплив внесення органічних та мінеральних добрив на надходження поживних речовин у ґрунт.

Ключові слова: внесення добрив, баланс поживних речовин, азот, фосфор, калій, надходження, винос.

Вступ. Стабільні показники родючості ґрунтів повністю залежать від динамічної рівноваги між надходженнями та втратами елементів живлення. Тому під час контролю за родючістю ґрунтів у землеробстві прийнято проводити розрахунки балансу поживних речовин. У сучасних умовах для вирішення цих завдань насамперед необхідно поліпшити систему удобрення сільськогосподарських культур, щоб ліквідувати дефіцит елементів живлення. Найдоступнішим контролем за станом родючості ґрунтів є вивчення балансу поживних речовин, який визначається співвідношенням між загальним виносом поживних елементів з урожаєм і їх кількістю, що повертається у ґрунт. Основними статтями надходження поживних речовин у ґрунт є органічні та мінеральні добрива. Загальновизнано, що на формування урожаю сільськогосподарських культур близько 62 % припадає на добрива. Інтенсифікація землеробства, застосування добрив вимагають складання балансу NPK у землеробстві області, показники якого підтверджують можливість підвищення врожайності культур та родючості ґрунтів [1]. Аналіз балансу поживних речовин у землеробстві Закарпаття є необхідним заходом спостереження за станом родючості ґрунтів.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом дослідження є ґрунти, а предметом – основні показники надходження та виносу поживних речовин у ґрунт: лужногідролізований азот, рухомі сполуки фосфору та калію. Баланс поживних речовин у землеробстві Закарпатської області розраховувався тільки на площах сільгоспдприємств, які складають оперативну звітність про внесення мінеральних та органічних добрив (форма № 9-б-сг), тому цей розрахунок не може відповідати фактичному балансу поживних речовин у землеробстві всієї області. Дослідження балансу поживних речовин у ґрунті проводилися за рекомендованими методиками [2, 3].

Результати та їх обговорення. Розрахунок балансу поживних речовин у ґрунтах орних земель вказує, що в області утворився несприятливий режим

мінерального живлення рослин, який є наслідком недостатньої компенсації кількості біогенних елементів, винесених з ґрунту врожаєм сільськогосподарських культур. Кількість добрив, внесених під вирощувані культури, за останнє десятиріччя значно знизилася. Якщо в 1986–1990 роках на кожний гектар посівної площі вносили по 220–270 кг поживних речовин, то за останні роки ці норми зменшилися до 90–128 кг/га, тобто винос поживних речовин переважає над надходженням їх у ґрунт, що призводить до негативного балансу [4].

Під урожай 2018 року використано 3555 тонн органічних добрив, що дало змогу забезпечити у ґрунті 1,69 кг/га поживних макроелементів, з яких 0,63 кг/га азоту, 0,31 кг/га фосфору та 0,75 кг/га калію. Недостатня кількість внесених органічних добрив компенсувалася внесенням мінеральних добрив. Усього було використано 3633,6 тонни, із них азотних – 2876,3, фосфорних – 368,6 та калійних – 388,7 тонни. На 1 га посівної площі внесено по 128,2 кг поживних речовин, у тому числі: азотних – 101,5 кг, фосфорних – 13,0 кг та калійних – 13,7 кг (табл. 1). Незначна кількість поживних речовин надійшла з насінням культур, з опадами та мікроорганізмами. Але внаслідок порушення основного закону землеробства, винос поживних елементів перевищив їх надходження у ґрунт. Загальний винос азоту, фосфору та калію становить 304,0 кг, а надходження – 144,2 кг на 1 га посівної площі (табл. 2). Загалом баланс поживних елементів у землеробстві і надалі залишається від’ємним – 159,3 кг/га, проти 209,8 кг/га у минулому році (табл. 3).

У 2018 році найбільш інтенсивно удобрювали соняшник, вносивши по 178,6 кг/га, кукурудзу на зерно, під яку внесли по 175,5 кг/га та ріпак – 133 кг/га. Під овочі відкритого ґрунту всього внесли 116,8 кг/га. Проте внесені добрива компенсували винос поживних елементів тільки під ріпаком, де склався позитивний баланс. Під іншими культурами внесені добрива не змогли компенсувати винос поживних елементів. Внесені добрива не створили певного запасу і навіть не досягли урівноваженого їх балансу.

Слід зазначити, що проблема поживного режиму ґрунту ускладнюється тим, що сільгоспвиробники не дотримуються науково обґрунтованого співвідношення поживних речовин. У сільськогосподарських підприємствах внесення поживних елементів є не тільки недостатнім, але й незбалансованим: надходження азоту майже у вісім разів перевищує надходження фосфору та калію, проте норми його внесення залишаються недостатніми, оскільки у ґрунтах Закарпаття азот є у першому мінімумі. Переважна частина азоту виноситься з ґрунту основною продукцією урожаю. За внесення високих норм гною рециркуляція азоту перекриває $\frac{3}{4}$ його відчуження. Внесення десяти тонн гною повертає у ґрунт 40 кг азоту, однак завдяки органічним добривам, застосованим

під урожай 2018 року, надійшло лише 0,63 кг/га. Використання побічної продукції урожаю на добриво дає низький коефіцієнт рециркуляції біологічного азоту, що вимагає додаткового внесення азотних добрив. Науковцями Інституту землеробства НААН встановлено, що для отримання 80,0 ц/га озимої пшениці потрібно вносити не менше як 220,0 кг/га поживних речовин азоту [5].

З використаних азотних добрив основну кількість азоту внесено під зернову кукурудзу – 155,4 кг/га. Проте це не забезпечило його позитивний баланс. Значну частину азотних добрив внесено під ріпак (131,0 кг/га), соняшник (91,1 кг/га), зернові без кукурудзи (84,8 кг/га) та овочі відкритого ґрунту (51,5 кг/га), що дало можливість утворити позитивний баланс азоту – 92,4 кг/га, 13,6 кг/га і 1,8 кг/га відповідно. Загалом по області використана кількість азотних добрив є недостатньою для урівноваженого балансу азоту. Винос його сільськогосподарськими культурами сягнув 143,5 кг/га, а загальне утворення становить лише 108,9 кг/га, внаслідок чого утворився від’ємний баланс азоту 34,6 кг/га. У перерахунку на всю площу дефіцит азоту у ґрунтах орних земель області складає мінус 980,9 тонни.

Вагомий вплив на родючість ґрунту має фосфатний режим. Винос фосфору урожаєм сільськогосподарських культур значно нижчий, ніж азоту, тому потреба в органічних та мінеральних добривах для забезпечення бездефіцитного балансу фосфору істотно менша. У 2018 році у ґрунт надійшло по 15,4 кг/га фосфору, у тому числі з органічними добривами – 0,313 кг/га, мінеральними – 13,0 кг/га та з інших джерел – 2,1 кг/га. Отже, основним постачальником фосфору були мінеральні добрива. Неоднакові норми застосовуваних добрив та різний коефіцієнт виносу цього елемента з ґрунту вирощеною продукцією утворили різний баланс фосфору під сільськогосподарськими культурами. Під всіма культурами він був негативним. Тому баланс фосфору в землеробстві області склався від’ємний і становив мінус 29,8 кг/га, а у перерахунку на всю площу він становить мінус 844,9 тонни.

Аналізуючи баланс калію у ґрунтах на орних землях слід наголосити, що частка втрат калію, порівнюючи з іншими макроелементами, найвища, тому цьому елементу необхідно приділяти належну увагу. Винос калію сільськогосподарськими культурами досить високий, внаслідок чого щороку відбуваються його значні втрати, які не компенсуються достатнім внесенням добрив та іншими статтями надходжень. Якщо в середньому у 2018 році надійшло 19,9 кг/га калію, то втрати його становили 114,8 кг/га. Найбільше внесено калію соняшником (225,0 кг/га), кукурудзою на зерно (178,0 кг/га) та овочами відкритого ґрунту (71,0 кг/га). Для відтворення бездефіцитного балансу цього елемента необхідно вносити калійні добрива в кількості не менше 95 кг/га, що в цілому по сільськогосподарських підприємствах становить 2690,3 тонни.

Таблиця 1

Баланс НРК у землеробстві сільгоспідприємств Закарпаття (статті надходження)

| Сільськогосподарська культура або група культур | Площа вирощування культури, га | Надходження поживних речовин у ґрунт, кг/га | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------|-------|-------|--------|--------|--------------------------|------|--------|--------|-----|-----|--------------------|--------|------|-----------------|------|--|
| | | з органічними добривами | | | | | | з мінеральними добривами | | | | | | з іншими джерелами | | | усього надійшло | | |
| | | Усього | в т.ч. | | | Усього | в т.ч. | | | Усього | в т.ч. | | | Усього | в т.ч. | | | | |
| | | | N | P | K | | N | P | K | | N | P | K | | N | P | K | | |
| Зернові (без кукурудзи) | 4998,0 | 0,324 | 0,12 | 0,06 | 0,144 | 111,2 | 84,8 | 13,2 | 13,2 | 13,2 | 15,6 | 7,7 | 2,7 | 5,2 | 127,1 | 92,6 | 16,0 | 18,5 | |
| Кукурудза на зерно | 12167,0 | 1,320 | 0,49 | 0,245 | 0,588 | 175,5 | 155,4 | 9,6 | 10,5 | 10,4 | 4,5 | 1,5 | 4,4 | 187,2 | 160,4 | 11,3 | 15,5 | | |
| Соняшник | 1764,5 | 0,554 | 0,205 | 0,103 | 0,25 | 178,6 | 91,1 | 43,8 | 43,7 | 9,7 | 4,2 | 1,5 | 4,0 | 188,9 | 95,5 | 45,5 | 47,9 | | |
| Ріпак | 725,0 | 31,08 | 11,51 | 5,755 | 13,81 | 133,0 | 131,0 | 1,0 | 1,0 | 11,3 | 4,9 | 1,7 | 4,7 | 175,4 | 147,4 | 8,5 | 19,5 | | |
| Соя | 8434,2 | 0,797 | 0,295 | 0,148 | 0,354 | 54,0 | 30,4 | 11,5 | 12,1 | 20,3 | 9,8 | 3,0 | 7,5 | 75,1 | 40,5 | 14,6 | 20,0 | | |
| Овочеві відкритого ґрунту | 84,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 116,8 | 51,5 | 19,2 | 46,1 | 6,0 | 2,3 | 0,9 | 2,8 | 122,8 | 51,8 | 20,1 | 48,9 | | |
| Однорічні та багаторічні трави | 176,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 28,8 | 24,1 | 1,3 | 3,4 | 28,8 | 24,1 | 1,3 | 3,4 | | |
| По області | 28349,0 | 1,688 | 0,625 | 0,313 | 0,75 | 128,2 | 101,5 | 13,0 | 13,7 | 14,3 | 6,8 | 2,1 | 5,4 | 144,2 | 108,9 | 15,4 | 19,9 | | |

Таблиця 2

Баланс НРК у землеробстві сільгосп підприємств Закарпаття

| Сільськогосподарська культура або група культур | Площа вирощування, га | Надходження поживних речовин у ґрунт, кг/га | | | | | | Винос, кг/га | | | | | | Баланс, кг/га (+/-) | | | | | | Інтенсивність балансу, % | | | | | |
|---|-----------------------|---|-------|------|--------|--------|-------|--------------|-------|--------|--------|------|-------|---------------------|-------|------|--------|--------|--------|--------------------------|--------|-----|-----|----|----|
| | | в т.ч. | | | в т.ч. | | | в т.ч. | | | в т.ч. | | | в т.ч. | | | в т.ч. | | | в т.ч. | | | | | |
| | | усього | N | P | K | усього | N | P | K | усього | N | P | K | усього | N | P | K | усього | N | P | K | | | | |
| Зернові (без кукурудзи) | 4998,0 | 127,1 | 92,6 | 16,0 | 18,5 | 163 | 79 | 28 | 56 | 163 | 79 | 28 | 56 | 163 | 79 | 28 | 56 | -35,9 | +13,6 | -12,0 | -37,5 | 78 | 117 | 57 | 33 |
| Кукурудза на зерно | 12167,0 | 187,2 | 160,4 | 11,3 | 15,5 | 413 | 173 | 62 | 178 | 413 | 173 | 62 | 178 | 413 | 173 | 62 | 178 | -225,8 | -12,6 | -50,7 | -162,5 | 45 | 93 | 18 | 9 |
| Соняшник | 1764,5 | 188,9 | 95,5 | 45,5 | 47,9 | 402 | 119 | 58 | 225 | 402 | 119 | 58 | 225 | 402 | 119 | 58 | 225 | -213,1 | -23,5 | -12,5 | -177,1 | 47 | 80 | 78 | 21 |
| Ріпак | 725,0 | 175,4 | 147,4 | 8,5 | 19,5 | 113 | 55 | 26 | 32 | 113 | 55 | 26 | 32 | 113 | 55 | 26 | 32 | +62,4 | +92,4 | -17,5 | -12,5 | 155 | 268 | 33 | 61 |
| Соя | 8434,2 | 75,1 | 40,5 | 14,6 | 20,0 | 230 | 155 | 31 | 44 | 230 | 155 | 31 | 44 | 230 | 155 | 31 | 44 | -154,9 | -114,5 | -16,4 | -24,0 | 33 | 26 | 47 | 45 |
| Овочеві відкритого ґрунту | 84,4 | 122,8 | 51,8 | 20,1 | 48,9 | 147 | 52 | 52 | 71 | 147 | 52 | 52 | 71 | 147 | 52 | 52 | 71 | -24,2 | +1,8 | -3,9 | -22,1 | 84 | 100 | 39 | 69 |
| Однорічні та багаторічні трави | 176,0 | 28,8 | 24,1 | 1,3 | 3,4 | 98 | 42 | 12 | 44 | 98 | 42 | 12 | 44 | 98 | 42 | 12 | 44 | -69,2 | -17,9 | -10,7 | -40,6 | 30 | 57 | 11 | 8 |
| По області | 28349,0 | 144,2 | 108,9 | 15,4 | 19,9 | 304 | 143,5 | 45,2 | 114,8 | 304 | 143,5 | 45,2 | 114,8 | 304 | 143,5 | 45,2 | 114,8 | -159,3 | -34,6 | -29,8 | -94,9 | 47 | 760 | 34 | 17 |

Таблиця 3

Динаміка змін балансу НРК у землеробстві сільгосп підприємств Закарпаття за роками

| Рік | Надходження поживних речовин у ґрунт, кг/га | | | | | | Винос, кг/га | | | | | | Баланс (+,-) кг/га | | | | | |
|------|---|--------|-------|--------|-------|--------|--------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------|--|--|
| | азот | фосфор | калій | усього | азот | фосфор | калій | усього | азот | фосфор | калій | усього | азот | фосфор | калій | усього | | |
| 2011 | 85,7 | 17,5 | 23,4 | 126,6 | 74,1 | 26,2 | 49,7 | 150,0 | +11,6 | -8,7 | -26,3 | -23,4 | +11,6 | -8,7 | -26,3 | -23,4 | | |
| 2012 | 75,2 | 19,4 | 23,3 | 117,9 | 58,3 | 20,6 | 31,0 | 109,9 | +16,9 | -1,2 | -7,7 | +8,0 | +16,9 | -1,2 | -7,7 | +8,0 | | |
| 2013 | 70,7 | 12,4 | 14,5 | 97,6 | 74,0 | 29,6 | 80,1 | 183,7 | -3,3 | -17,2 | -65,6 | -86,1 | -3,3 | -17,2 | -65,6 | -86,1 | | |
| 2014 | 84,3 | 21,3 | 22,2 | 127,8 | 119,4 | 39,2 | 97,5 | 256,1 | -35,1 | -17,9 | -75,3 | -128,3 | -35,1 | -17,9 | -75,3 | -128,3 | | |
| 2015 | 90,5 | 24,2 | 30,1 | 144,8 | 100,0 | 24,1 | 87,4 | 211,5 | -9,5 | +0,1 | -57,3 | -66,7 | -9,5 | +0,1 | -57,3 | -66,7 | | |
| 2016 | 98,8 | 18,0 | 25,3 | 142,1 | 173,5 | 57,5 | 147,5 | 378,5 | -74,9 | -39,5 | -122,2 | -236,6 | -74,9 | -39,5 | -122,2 | -236,6 | | |
| 2017 | 107,4 | 14,1 | 18,8 | 140,3 | 167,0 | 52,7 | 130,4 | 350,1 | -59,6 | -38,6 | -111,6 | -209,8 | -59,6 | -38,6 | -111,6 | -209,8 | | |
| 2018 | 108,9 | 15,4 | 19,9 | 144,2 | 143,5 | 45,2 | 114,8 | 303,5 | -34,6 | -29,8 | -94,9 | -159,3 | -34,6 | -29,8 | -94,9 | -159,3 | | |

Отже, аналіз балансу поживних речовин вказує, що внаслідок значного їх виносу, родючість ґрунтів погіршується. Для компенсації втрат та створення позитивного балансу поживних речовин в області щорічна потреба NPK становить 159,3 кг на гектар.

Аналізування динаміки змін балансу поживних речовин за останні вісім років засвідчує стабільну тенденцію до збільшення втрат NPK у землеробстві області, зокрема за останні три роки (див. табл. 3). Так, порівнюючи з 2011 роком, втрати поживних речовин збільшилися з 23,4 кг/га до 236,6 кг/га у 2016 році, до 209,8 кг/га – у 2017 та до 159,3 кг/га у 2018 році, тобто майже у сім разів. Незначне збільшення надходжень поживних речовин завдяки внесенню мінеральних добрив не сприяло зменшенню втрат поживних речовин, які і надалі перевищують їх надходження.

За останні роки винос поживних речовин із ґрунту сільськогосподарських підприємств області переважає над їх надходженням, що призводить до негативного балансу. За 2011–2018 роки сформувався від’ємний баланс поживних речовин (NPK) (див. табл. 3). У середньому за цей період баланс поживних речовин становив мінус 112,8 кг/га. Найменшим від’ємний баланс був у 2011 році, який становив мінус 23,4 кг/га, а найбільша нестача поживних речовин у 2016, показник якої становив мінус 236,6 кг/га. Тільки у 2012 році в цілому баланс поживних речовин був позитивний і складав 8,0 кг/га завдяки позитивному балансу азоту, показник якого складав 16,0 кг/га. Попри те, що у 2011 році баланс азоту теж був позитивний (11,6 кг/га), середній показник за вісім років зріс до мінус 23,6 кг/га. Найбільшим від’ємний баланс був 2016 року (–74,9 кг/га).

Середній показник балансу фосфору становить мінус 19,1 кг/га. Найменший дефіцит фосфору спостерігався у 2015 році, де він був позитивний (+0,1 кг/га), а найбільший – у 2016 році (–39,5 кг/га).

Середній показник балансу калію за вісім останніх років становить мінус 70,1 кг/га. Найменше не вистачало доступного для рослин калію у 2012 році (–7,7 кг/га), а найбільше – у 2016 році (–122,2 кг/га).

Висновки. Для призупинення деградаційних процесів та відтворення родючості ґрунтів потрібно приділяти велику увагу дотриманню науково обґрунтованої системи сівозмін, збільшенню внесення органічних та мінеральних добрив, а також обов’язково дотримуватися збалансованих норм внесення їх у ґрунт, не допускаючи порушення закону мінімуму і не перекриваючи нестачу одного поживного елемента іншим, і раціонально використовувати побічну продукцію рослинництва.

Література

1. Дацько Л. В. Розрахунок балансу поживних речовин у землеробстві України // Посібник українського хлібороба. – К., 2008. – С. 1–4.
2. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління / С. А. Балюк, В. О. Греков, М. В. Лісовий, А. В. Комариста – Харків, 2011. – 30 с.
3. Статистична форма № 9-б-сг. – Ужгород, 2011–2018.
4. Сучасний стан та шляхи підвищення родючості ґрунтів Закарпаття : рекомендації ; Колектив авторів. – Велика Бакта, 2010. – 44 с.
5. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 1. – С. 10–14.

УДК 631.4

ДИНАМІКА ЛЕГКОГІДРОЛІЗНОГО АЗОТУ

С. В. Задорожна¹, В. О. Матвєєва¹, Ю. В. Коршунова²

¹Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²Інститут сільського господарства Степу НААН

Розглянуто динаміку вмісту легкогідролізного азоту в ґрунтах лісостепової зони Кіровоградської області за результатами VII і X турів агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення.

Виявлено, що у всіх досліджених районах відбулося зменшення вмісту азоту.

Простежується певна залежність між вмістом легкогідролізного азоту, гранулометричним складом ґрунту і гумусом.

Ключові слова: легкогідролізний азот, ґрунт, обстеження, азотні добрива.

Вступ. Азот – поживний елемент, що найбільше впливає на урожайність рослин.

Враховуючи важливе значення для формування врожаю, азот має вузький діапазон толерантності між екологічним мінімумом і максимумом, внаслідок чого для рослин шкідливо позначається як його нестача, так і надлишок [1]. Від надмірного азотного живлення підвищується чутливість рослин до хвороб і шкідників, збільшується накопичення значної кількості проміжних продуктів (нітратів, нітритів та ін.), у зерні зменшується вміст сухих речовин, знижується стійкість плодів і овочів проти механічних пошкоджень під час транспортування та переробки тощо.

За недостатнього азотного живлення гальмується ріст і розвиток рослин, внаслідок чого знижується їх продуктивність.

Оптимальне азотне живлення рослин підвищує ситнез білкових речовин, пришвидшує ріст і затримує старіння рослинного організму. Підвищення рівня

азотного живлення збільшує засвоєння таких елементів як фосфор, калій, кальцій, магній, сірка, мідь, цинк, марганець та залізо.

Забезпеченість ґрунтів валовим азотом досить тісно пов'язана з вмістом гумусу. Легкі за гранулометричним складом, наприклад, чорноземні супіщані ґрунти, містять приблизно 0,04 % азоту, а чорноземи глибокі легкоглинисті – 0,5 % [2, 3].

Проте вміст загального азоту у ґрунті не є прямим показником забезпечення рослин азотним живленням. Це лише резерв, з якого утворюються доступні для рослин сполуки азоту. Отже, запаси органічного азоту ґрунту не можуть тісно корелювати з продуктивністю рослин. Більш тісніший зв'язок з вмістом гумусу, особливо його лабільної форми, і продуктивністю рослин має забезпеченість ґрунтів азотом, що легко гідролізується [4]. Ця фракція азоту в ґрунті характеризує забезпеченість рослин азотом упродовж усього періоду вегетації.

Матеріали та методи досліджень. Використовувались результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення за VII та X тури. Під час проведення досліджень керувалися Методикою ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України [5]. Обсяги застосування органічних і мінеральних добрив визначалися за статистичною звітністю.

Аналітичні дослідження ґрунту на вміст лужногідролізного азоту (легкогідролізованого) проводили згідно з ДСТУ 7863:2015 за методом Корнфілда [6]. Цей метод особливо тісно пов'язаний з мінералізацією частини органічного азоту і значною мірою залежить від умов, за яких проходять мікробіологічні процеси у ґрунті.

Результати та їх обговорення. За результатами VII (1996–2000 рр.) і X (2011–2015 рр.) турів агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення щодо забезпеченості ґрунтів лісостепової зони області легкогідролізним азотом можна стверджувати про низхідну динаміку показника.

Під час проведення VII туру в лісостепових районах області, де переважають чорноземи реградовані, чорноземи типові глибокі і темно-сірі ґрунти, частка ґрунтів з середнім вмістом легкогідролізного азоту коливалася в межах від 0,3 % обстеженої ріллі у Світловодському районі до 43,2 % у Маловисківському. Частка ґрунтів низько забезпечених легкогідролізним азотом найбільше переважала в Благовіщенському – 93,9 % і Гайворонському – 93,5 % районах, а найменше – у Маловисківському – 52,1 %. Ґрунтів з дуже низьким вмістом найбільше було виявлено в Світловодському районі – 25,4 % (рис. 1).

Середньозважений вміст азоту за VII тур коливався від 111 у Світловодському і до 143 мг/кг у Маловисківському районах (див. рис. 1). Це

цілком корелює з вмістом гумусу, який в середньому сягав 4,68 % у Малови́сківському районі і 2,85 % у Світловодському.

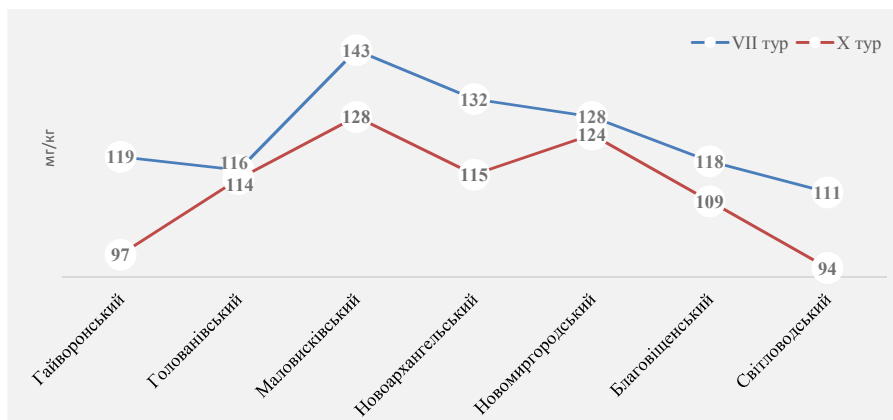


Рис. 1. Середньозважений вміст легкогідролізного азоту обстежених районів за VII та X тури, мг/кг

Простежується певна залежність між вмістом азоту і гранулометричним складом. У ґрунтах середньосуглинкового гранулометричного складу Світловодського району вміст азоту найнижчий по зоні, а у легкоглинистих Малови́сківського – найвищий.

За 20 років (1996–2015 рр.) відбулося зменшення вмісту азоту в усіх досліджених районах Лісостепу. Найбільших втрат азоту зазнали ґрунти Гайворонського (22 мг/кг), Світловодського (17 мг/кг) і Новоархангельського (17 мг/кг) районів, найменших – Новомиргородського (4 мг/кг) і Голованівського (2 мг/кг) (див. рис. 1).

Основну площу обстежених земель лісостепової зони складають ґрунти з низьким вмістом азоту як в VII турі – 79,2 % (рис. 2), так і в X – 63,2 % (рис. 3).

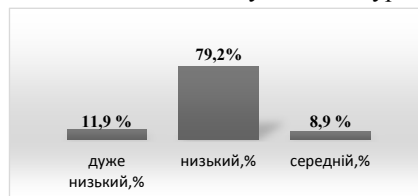


Рис. 2. Розподіл площ ґрунтів зони за вмістом азоту за VII тур

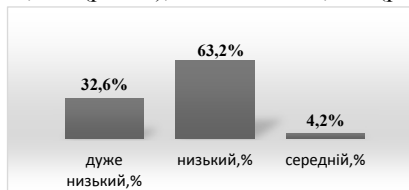


Рис. 3. Розподіл площ ґрунтів зони за вмістом азоту за X тур

В області 886,7 тис. га еродованих земель знаходяться в обробітку. Еродовані ґрунти, через втрату своєї найбільш цінної частини, повинні містити

невелику кількість азоту. Але за даними досліджень, вміст азоту, що легко гідролізується, в ґрунтах найменш еродованих Ульяновського (32,6 %) району становив 109 мг/кг і Гайворонського (37 %) – 97 мг/кг, а найбільш еродованого Світловодського (66,4 %) – 94 мг/кг. Однак у Маловисківському (40,4 %) і Новомиргородському (44,2 %) районах еродованих ґрунтів більше, ніж у Ульяновському і Гайворонському, а середній показник азоту найвищий – 128 і 124 мг/кг відповідно. Отже, дослідження на вміст азоту, що легко гідролізується, свідчать про відсутність зв'язку між ним і ступенем еродованості.

За останні роки помітно збільшилося використання нетоварної частини урожаю і особливо соломи. Майже повністю зароблено у ґрунт побічну продукцію кукурудзи на зерно, соняшнику, ріпаку та інших культур. Якщо за VII тур було зароблено у ґрунт 132 тис. тонн, то за X вже 2758 тис. тонн. Найбільше зароблено рослинних решток у Голованівському, Маловисківському і Новоархангельському районах 412, 399 та 390 тис. тонн відповідно.

Для найбільш повної мінералізації такої кількості органічних решток необхідно було б внести близько 54,4 кг азоту на гектар. Фактично було внесено 49,3 кг на гектар. Тобто дефіцит азоту для ефективної мінералізації органічних решток склав 3,2 кг на гектар. Тому для більш повного забезпечення рослин азотним живленням необхідно враховувати ту недостачу азоту, що використовується для мінералізації органічних решток.

Висновки. Слід констатувати, що азот в землеробстві Кіровоградської області знаходиться у першому мінімумі.

Вирішення цієї проблеми полягає у швидкому максимально можливому насиченні ґрунту доступним азотом, без істотного забруднення довкілля нітратами. Досягти цього можна шляхом збільшення надходження у ґрунт біологічного азоту та азоту за мінералізації побічної продукції, впровадженням посівів сидератів, розширенням площ зернобобових культур та багаторічних бобових трав з обов'язковою інокуляцією насіння азотфіксуючими бактеріями.

Література

1. Дегодюк Е. Г. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е. Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук та ін. – Київ : Урожай, 1992. – 320 с.
2. Алов А. С. Факторы эффективности удобрений. Часть 1. Биологические факторы эффективности удобрений / А. С. Алов – М. : ВИНТИСх, 1966. – 188 с.
3. Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н. К. Крупського, Н. И. Полупана. – К. : Урожай, 1979 – 160 с.
4. Литвиненко В. В., Синицький С. Л., Михайлова Г. Б. та ін. Довідник з агрохімічного стану ґрунтів Кіровоградської області. – Кіровоград, 1997. – 69 с.

5. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. – К., 2013. – 104 с.

6. ДСТУ 7863:2015. Якість ґрунту. Визначення легкогідролізного азоту методом Корнфілда. [Чинний від 2016–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 5 с.

УДК 504.53:631.4

ОЦІНКА ФОСФОРНОГО І КАЛІЙНОГО РЕЖИМІВ ҐРУНТІВ ШАЦЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*М. І. Зінчук, Н. О. Ясенчук, К. М. Мороз, В. А. Галас, Н. П. Плєсканка
Волинська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Розглянуто динаміку вмісту рухомих форм фосфору та калію у ґрунтовому покриві сільськогосподарських земель Шацького району Волинської області за турами обстежень. Проаналізовано зміни в перерозподілі площ ґрунтів по забезпеченості елементами живлення.

Ключові слова: *ґрунти, родючість, агрохімічне обстеження земель сільськогосподарського призначення.*

Вступ. Шацький район займає північно-західну частину Волинської області. Загальна площа земель району – 75,075 тис. га (3,7 % території області), з яких лише 22,251 тис. га (29,64 %) землі сільськогосподарського призначення, оскільки значна частина району відноситься до Шацького національного природного парку [1].

Район дуже понижений, складений переважно давньоалювіальними та воднольодовиковими піщаними відкладами. У ґрунтовому покриві переважають дерново-підзолисті ґрунти різного ступеня оглеєності, піщаного і зв'язнопіщаного гранулометричного складу ґрунту. Значні площі займають болотні ґрунти, серед яких переважають низинні торфовища завглибшки 50–100 см. У підвищеній західній частині району присутні неоглеєні ґрунти зв'язнопіщаного, рідше супіщаного, гранулометричного складу, бідні на поживні речовини, кислі, а в багатьох випадках перезволожені, тому мало придатні для сільськогосподарського виробництва. Під орними землями зайнято 12–16 % від загальної їх площі [2].

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися на землях сільськогосподарського призначення Шацького району Волинської області.

Під час відбору зразків в господарствах району фахівцями Волинської філії ДУ «Держґрунтохорона» застосовувався польовий метод, аналізу зразків ґрунту – лабораторний метод досліджень. Визначали вміст фосфору та калію за методом

Кірсанова в модифікації ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» за ДСТУ 4405:2005. Також використано дані досліджень Волинської філії ДУ «Держгрунтохорона» та Головного управління статистики у Волинській області [3].

Результати та їх обговорення. Завдяки фізико-хімічним процесам післядії мінеральних та органічних добрив, внесених в орні землі району у 1986–1990 роках (V тур), максимальні значення рухомого фосфору та обмінного калію припадають на 1991–1995 роки (VI тур). Цей період слід вважати максимумом досягнутого рівня ефективної родючості ґрунтів району. У наступні роки господарської діяльності (1996–2014) відбувається падіння показників ефективної родючості на 47 мг/кг ґрунту по фосфору та 54 мг/кг по калію. За даними XI туру (2015–2019 роки) забезпечення доступними формами фосфору та калію збільшилося, порівнюючи з попереднім X туром обстеження, на 5,27 мг/кг ґрунту та на 5,19 мг/кг ґрунту відповідно (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Динаміка рухомого фосфору у ґрунтах Шацького району за періодами обстежень, мг/кг ґрунту

| I 1966–1970 | V 1986–1990 | Зміни за 5 турів, +/- | VI 1991–1995 | X 2011–2015 | Зміни за 5 турів, +/- | XI 2016–2020 |
|----------------|----------------|--------------------------|-----------------|----------------|--------------------------|-----------------|
| 56,0 | 119,0 | +63,0 | 145,0 | 98,0 | -47,0 | 103,27 |

Таблиця 2

Динаміка обмінного калію у ґрунтах Шацького району за періодами обстежень, мг/кг ґрунту

| I 1966–1970 | V 1986–1990 | Зміни за 5 турів, +/- | VI 1991–1995 | X 2011–2015 | Зміни за 5 турів, +/- | XI 2016–2020 |
|----------------|----------------|-----------------------------|-----------------|----------------|--------------------------|-----------------|
| 41,0 | 85,0 | +44,0 | 111,0 | 57,0 | -54,0 | 62,19 |

Фосфор – один з найважливіших елементів живлення рослин. Він бере участь у процесах обміну речовин, є стимулятором енергетичного балансу, впливає на передачу спадкових ознак, регулює ріст і розвиток рослин.

З нестачею фосфорного живлення рослин, особливо на ранніх стадіях, пов'язані порушення фотосинтезу і синтезу амінокислот, накопичення в тканинах невикористаного нітратного азоту. Нестача фосфору найбільш позначається на якості насіння, хоча за значного фосфорного голодування пригнічується ріст і вегетативних органів рослин. Умови фосфатного живлення мають суттєве значення для підвищення стійкості рослин до стресових станів [4].

За результатами агрохімічних досліджень (метод Кірсанова), у 2018 році середньозважений вміст рухомого фосфору в господарствах району знаходиться

в межах 73,9–143,1 мг/кг ґрунту, що відповідає середній та підвищеній забезпеченості. В середньому його вміст становить 103,27 мг/кг.

Із загальної кількості обстежених у 2018 році земель (5426,0 га) 12,29 % мають дуже низький і низький вміст рухомого фосфору. Майже 35,81 % характеризуються середнім його вмістом. Підвищеною і високою забезпеченістю характеризується 51,9 % обстежених площ. Останні відповідають оптимальному рівню забезпеченості для більшості сільськогосподарських культур.

За останні п'ять років площі ґрунтів з середнім вмістом рухомого фосфору зменшилися порівняно з роками попереднього туру обстеження на 0,73 %, але збільшилися з підвищеним вмістом на 4,9 % та високим на 0,68 %.

Головним джерелом надходження фосфору в ґрунт є органічні та мінеральні добрива. Низькі обсяги їх внесення в останні роки призводять до щорічного дефіциту. Агрохімічні дослідження вказують, що в переважній частині території району цей показник знаходиться не в критичних межах. Проте його відтворення є важливим елементом підтримання цього фактора в оптимальному стані.

Калій є важливим елементом для забезпечення кращого росту рослин, рівня врожайності та підтримання родючості ґрунту. Встановлено роль калію як стабілізатора водного режиму в рослинах. Він сприяє підтриманню вологозабезпеченості тканин, оптимізації всмоктуючої сили коренів, урівноваженню темпів дихання і фотосинтезу. Оптимальне забезпечення калієм формує стійкість рослин до підвищених і знижених температур, надлишку та нестачі вологи [4].

За результатами агрохімічних досліджень середньозважений вміст обмінного калію в господарствах району знаходиться в межах 45,9–85,2 мг/кг ґрунту, що відповідає низькій та середній забезпеченості. В середньому його вміст становить 60,91 мг/кг.

Із загальної кількості обстежених земель у 2018 році 80,33 % га мають дуже низький і низький вміст обмінного калію, 17,27 % характеризуються середньою забезпеченістю і лише 2,4 % площ мають оптимальну забезпеченість.

За останні п'ять років площі ґрунтів з дуже низьким вмістом, порівнюючи з попереднім туром обстеження, зменшилися на 7,59 %, з низьким та середнім збільшилися на 3,99 % та 3,06 % відповідно.

Порівняльний аналіз результатів попереднього туру вказує на тенденцію до призупинення зниження вмісту обмінного калію в ґрунтах Шацького району.

Висновки. Основними заходами відтворення продуктивності ґрунтів Шацького району є раціональне використання осушених земель, внесення органічних і мінеральних добрив з врахуванням екологічних нормативів, вапнування кислих ґрунтів за результатами агрохімічного обстеження,

активізація застосування сидеральних культур та стимулювання розвитку біологічного землеробства, що логічно узгоджується з регіональною природно-заповідною та рекреаційно-оздоровчою спеціалізацією.

Література

1. Офіційний сайт Шацької районної державної адміністрації. [Електронний ресурс]. – URL : <http://shaadm.gov.ua/component/contact/contact/1> (дата звернення: 10.06.2020).

2. Ґрунти Волинської області : монографія / [М. Й. Шевчук, М. І. Зінчук, П. Й. Зінчук та ін.] ; за ред. М. Й. Шевчука, М. І. Зінчука, П. Й. Зінчука. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 138 с.

3. Сільське господарство Волині 2018 : стат. зб. / Луцьк : Головне управл. статистики у Волинській обл., 2018. – 206 с.

4. Зінчук М. І. Застосування агрохімічного моніторингу для формування стратегії управління родючістю ґрунтів у Волинській області / М. І. Зінчук // Природа західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. праць. – Луцьк, 2014. – № 11. – С. 62–68.

УДК 631.482

ДИНАМІКА ЗМІНИ БАЛАНСУ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н. В. Дмитрієвцева, к.с.-г.н., О. С. Веремчук, О. О. Колядич
Рівненська філія ДУ «Держзрунтохорона»

Проведено огляд річних даних статистичної звітності внесення мінеральних та органічних добрив у розрізі районів Рівненської області. Проаналізовано статті надходжень та статті витрат поживних речовин НРК під основні сільськогосподарські культури. Отримано значення інтенсивності балансу поживних речовин. Відзначено погіршення стану ґрунтового покриву в результаті незбалансованого внесення обсягів органічних та мінеральних добрив.

Ключові слова: *баланс поживних речовин (НРК), статті надходження, статті виносу, внесення мінеральних добрив, внесення органічних добрив.*

Вступ. Нині актуальним питанням сучасної агрохімії є дослідження балансу поживних речовин у ґрунті. Це пов'язано з об'єктивною потребою стабільного поліпшення стану ґрунтів, а значить підвищення якісних та кількісних характеристик врожаю сільськогосподарських культур.

Баланс поживних речовин у землеробстві є одним з основних методів контролю за їхнім кругообігом і підставою для розроблення заходів з планування обсягів виробництва сільськогосподарської продукції без втрат родючості

грунту [1]. Слід зазначити, що важливого значення балансу основних елементів живлення приділяв основоположник агрохімії Д. М. Прянишников [2]. Він дійшов висновку, що для одержання стабільних врожаїв сільськогосподарських культур та підвищення родючості ґрунтів необхідно застосовувати таку систему удобрення, яка б забезпечувала повернення азоту і калію на 70–80 %, а фосфору – на 100–110 % від виносу їх урожаєм. Однак, в сучасних умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, зміна агроекологічних умов призвела до встановлення нових критеріїв екологічно безпечного рівня відшкодування виносу елементів живлення [3]. Так, за даними І. М. Захарченка [4], на різних типах ґрунтів в інтенсивних сівозмінах рівень повернення поживних речовин із добривами має приблизно становити: на чорноземних ґрунтах для азоту – 80, фосфору – 130–150 %, калію – 80–100 %, на дерново-підзолистих ґрунтах для азоту не менше 110–120, фосфору – 170–200, калію – 100–115 %.

Отже, показники балансу поживних речовин допомагають при формуванні системи зворотного зв'язку – адже, швидко відреагувавши на дефіцит, можна не лише мінімізувати його негативний вплив, а й зовсім ліквідувати його. Тобто, дають можливість науково обґрунтувати загальну потребу господарства у добривах та впровадити раціональне їх використання.

Матеріали та методи досліджень. Розрахунки балансу поживних речовин у ґрунтах області проводилися згідно з нормативним документом «Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління» [5]. Дані з внесення мінеральних та органічних добрив, посівних площ та врожайності сільськогосподарських культур були використані з таблиць річної статистичної звітності [6, 7]. Дані щодо виносу поживних елементів сільськогосподарськими культурами використані згідно з нормативним документом Методичні вказівки з охорони ґрунтів за редакцією В. О. Грекова [8].

Об'єктом дослідження виступають ґрунти. Предметом дослідження – основні показники надходження та виносу поживних речовин у ґрунті – лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію.

Результати та їх обговорення. Цінність балансу як наукової основи активного втручання в колообіг речовин у землеробстві зумовлюється повнотою і точністю обліку статей надходження і витрат поживних речовин, а також кількістю показників, які використовуються. Розрахунок проводився у такому порядку.

Статті надходження – внесення органічних і мінеральних добрив, надходження з посівним матеріалом, атмосферними опадами, а також завдяки біологічній фіксації азоту бобовими культурами.

Аналізування джерел надходження поживних речовин у ґрунти сільськогосподарських угідь Рівненської області за 2018 рік (табл. 1) свідчить, що у загальному надходження NPK в землеробстві області складали 210,2 кг/га у тому числі азоту – 136,1 кг/га, фосфору – 35,6 кг/га та калію – 38,5 кг/га. Співвідношення N:P:K становило 1,0:0,26:0,28, що є досить непропорційним.

З мінеральними добривами надійшло 155,7 кг/га, органічними – 17,5 кг/га, що становить 82,4 % від загального надходження. Найбільше мінеральних добрив було внесено під технічні культури, зокрема цукрові буряки – 486,3 кг/га, овочі – 298,2 кг/га, олійні культури, з них озимий ріпак – 226,7 кг/га, та зернові, зокрема пшеницю – 194,5 кг/га. Найбільше органічних добрив було внесено під цукрові буряки – 110,3 кг/га. Зовсім не вносилося граніки під картоплю, овочі та кормові культури. Скорочення внесення органічних добрив протягом останніх років викликає особливу тривогу.

Баланс поживних речовин має сприяти не тільки підвищенню врожайності та якості сільськогосподарських культур, а й прогресивному підвищенню родючості ґрунту. Багато науковців наголошували, щоб з добривами у ґрунт повертати 75–80 % винесеного з урожаєм азоту і калію та 100–110 % винесеного фосфору [9, 10]. За дослідженнями науковців, на чорноземних ґрунтах з інтенсивною сівозміною рівень повернення поживних речовин з добривами повинен приблизно становити для азоту 80 %, фосфору – 130–150 %, калію – 80–100 %, на дерново-підзолистих ґрунтах для азоту не менше 110–120 %, фосфору 170–200 %, калію – 110–115 % [11].

У сучасних умовах для підвищення родючості ґрунту та досягнення стабільного високого врожаю систему добрив необхідно поліпшувати, щоб ліквідувати дефіцит усіх елементів живлення, особливо азоту і калію.

З іншими джерелами поживних елементів, що включають надходження з посівним матеріалом, атмосферними опадами, а також завдяки біологічній фіксації азоту бобовими культурами надійшло 37,0 кг/га діючої речовини, що становить 17,6 % від загального надходження. Аналізування статті надходжень з інших джерел свідчить про найбільші надходження NPK у ґрунт на посівах олійних культур та овочів з відповідними величинами – 67,4 та 43,0 кг/га. Ці надходження відбулися переважно завдяки біологічній фіксації азоту бобовими культурами.

Таблиця 1

Надходження поживних речовин азоту, фосфору та калію у землеробстві Рівненської області у 2018 році

| Сільськогосподарська культура або група культур | Посівна площа, га | Надходження поживних речовин у ґрунт, кг/га | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|------|------|--------|-------|-------|--------------------------|--------|------|-----|------|--------|--------------------|-------|-------|--------|---|---|-----------------|--------|--|--|--|--|
| | | з органічними добривами | | | | | | з мінеральними добривами | | | | | | з іншими джерелами | | | | | | усього надійшло | | | | | |
| | | N | P | K | усього | N | P | K | усього | N | P | K | усього | N | P | K | усього | N | P | K | усього | | | | |
| Зернові всього (без кукурудзи) | 83278,8 | 5,0 | 2,5 | 5,9 | 13,4 | 104,6 | 31,0 | 26,4 | 162,0 | 19,8 | 1,6 | 3,1 | 24,5 | 129,4 | 35,1 | 35,4 | 199,9 | | | | | | | | |
| у т.ч. пшениця | 51107,3 | 2,4 | 1,2 | 2,8 | 6,4 | 128,4 | 36,1 | 30,0 | 194,5 | 15,9 | 1,5 | 2,9 | 20,3 | 146,7 | 38,8 | 35,7 | 221,2 | | | | | | | | |
| Кукурудза на зерно | 49281,0 | 9,0 | 4,5 | 10,8 | 24,3 | 132,5 | 20,0 | 21,3 | 173,8 | 10,1 | 0,1 | 2,1 | 12,3 | 151,6 | 24,6 | 34,2 | 210,4 | | | | | | | | |
| Технічні культури | 12181,0 | 40,9 | 20,4 | 49,0 | 110,3 | 177,8 | 178,7 | 129,8 | 486,3 | 10,1 | 0,2 | 2,1 | 12,4 | 228,8 | 199,3 | 180,9 | 609,0 | | | | | | | | |
| у т.ч. пукрові буряки | 12181,0 | 40,9 | 20,4 | 49,0 | 110,3 | 177,8 | 178,7 | 129,8 | 486,3 | 10,1 | 0,2 | 2,1 | 12,4 | 228,8 | 199,3 | 180,9 | 609,0 | | | | | | | | |
| Олійні культури | 113634,0 | 10,4 | 5,2 | 12,5 | 28,1 | 64,7 | 21,7 | 20,5 | 106,9 | 58,9 | 1,2 | 7,3 | 67,4 | 134,0 | 28,1 | 40,3 | 202,4 | | | | | | | | |
| у т.ч. озимий ріпак | 22247,0 | 5,1 | 2,5 | 6,1 | 13,7 | 160,0 | 38,0 | 28,7 | 226,7 | 10,3 | 0,1 | 2,1 | 12,5 | 175,4 | 40,6 | 36,9 | 252,9 | | | | | | | | |
| Картопля | 216,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 33,4 | 14,2 | 14,8 | 62,4 | 18,8 | 4,2 | 20,0 | 43,0 | 52,2 | 18,4 | 34,8 | 105,4 | | | | | | | | |
| Овочі | 317,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 81,1 | 23,9 | 193,2 | 298,2 | 10,2 | 0,1 | 2,3 | 12,6 | 91,3 | 24,0 | 195,5 | 310,8 | | | | | | | | |
| Кормові культури | 3008,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 126,6 | 18,3 | 22,2 | 167,1 | 9,3 | 0,1 | 2,3 | 11,7 | 135,9 | 18,4 | 24,5 | 178,8 | | | | | | | | |
| Усього по області | 261916,0 | 6,5 | 3,2 | 7,8 | 17,5 | 96,1 | 31,6 | 28,0 | 155,7 | 33,5 | 0,8 | 2,7 | 37,0 | 136,1 | 35,6 | 38,5 | 210,2 | | | | | | | | |

Статті витрат включають винос з основною та побічною продукцією, втрати від змивання, втрати з бур'янами, газоподібні втрати.

Аналізуючи статті витрат поживних речовин у ґрунтах сільськогосподарських угідь Рівненської області за 2018 рік (табл. 2), відслідковується, що загальні витрати NPK в землеробстві області становили 251,2 кг/га, у тому числі азоту – 158,8 кг/га, фосфору – 44,6 кг/га та калію – 47,8 кг/га. Найбільший винос NPK становлять технічні культури, озимий ріпак, зернові та кормові культури з відповідними величинами – 306,0; 301,1; 299,0 і 291,8 кг/га. Менші значення виносу мали кукурудза на зерно та картопля з відповідними величинами – 256,9 і 219,3 кг/га. Найменше виносять поживних речовин овочі – 121,2 кг/га.

Суттєва різниця між виносом та надходженням поживних речовин вплинула на баланс поживних речовин у землеробстві Рівненської області.

У цілому по області отримано від'ємний показник балансу NPK, що становить –41,0 кг/га, у тому числі азоту –22,7 кг/га, фосфору –9,0 кг/га і калію –9,3 кг/га.

Аналізуючи баланс NPK в розрізі окремих культур чи груп культур, заслуговує уваги позитивний баланс у технічних культурах, а саме: цукрових буряків та овочів з величинами – 303,0 та 189,6 кг/га відповідно. Негативний баланс відмічено на площах з посівами всіх зернових, кукурудзи на зерно, олійних та кормових культур. Ці культури займають у структурі посівних площ 95 % і мають домінуючий вплив на остаточний баланс NPK.

В умовах інтенсифікації землеробства для характеристики балансу (Б) використовують також показник його інтенсивності (I_6). Виражається він у відсотковому відношенні надходження елементів живлення в ґрунт (Н) до виносу їх урожаєм (В) і може становити менше 100 % (дефіцитний баланс), дорівнювати 100 % (зрівноважений) і понад 100 % (позитивний баланс). Інтенсивність балансу показує на скільки відсотків винос елемента живлення врожаєм компенсується надходженням його з добривами.

У цілому по області інтенсивність балансу складає 83,7 %, у тому числі інтенсивність балансу азоту – 85,7 %, коли азот повинен повертатися в межах 100 %; інтенсивність балансу фосфору становить 79,8 %, а для поліпшення поживного режиму повернення фосфору повинне бути в межах 150–200 %; інтенсивність балансу калію складає 80,5 %, що не відповідає рекомендованим 110–120 %.

Таблиця 2

Баланс поживних речовин азоту, фосфору та калію у землеробстві Рівненської області у 2018 році

| Сільськогосподарська культура або група культур | Посівна площа, га | Надходження поживних речовин у ґрунт (Н), кг/га | | | | | | Внос (В), кг/га | | | | | | Баланс (±) (Б), кг/га | | | | | | Інтенсивність балансу (І _б), % | | | |
|---|-------------------|---|----------|--------|----------|--------|----------|-----------------|----------|--------|----------|--------|----------|-----------------------|----------|--------|----------|--------|----------|--|-------|-------|--------|
| | | N | | P | | K | | N | | P | | K | | N | | P | | K | | N | P | K | усього |
| | | усього | з добрив | усього | з добрив | усього | з добрив | усього | з добрив | усього | з добрив | усього | з добрив | усього | з добрив | усього | з добрив | усього | з добрив | | | | |
| Зернові всього | 83278,8 | 129,4 | 35,1 | 35,4 | 199,9 | 162,1 | 53,3 | 46,1 | 261,5 | -32,7 | -18,2 | -10,7 | -61,6 | 79,8 | 65,9 | 76,8 | 74,0 | 77,7 | 64,3 | 71,5 | 74,0 | 76,4 | |
| у т.ч. пшениця | 51107,3 | 146,7 | 38,8 | 35,7 | 221,2 | 188,8 | 60,3 | 49,9 | 299,0 | -42,1 | -21,5 | -14,2 | -77,8 | 77,7 | 64,3 | 71,5 | 74,0 | 77,7 | 64,3 | 71,5 | 74,0 | 76,4 | |
| Кукурудза на зерно | 49281,0 | 151,6 | 24,6 | 34,2 | 210,4 | 161,0 | 53,1 | 42,8 | 256,9 | -9,4 | -28,5 | -8,6 | -46,5 | 94,2 | 46,3 | 79,9 | 81,9 | 94,2 | 46,3 | 79,9 | 81,9 | 81,9 | |
| Технічні культури | 12181,0 | 228,8 | 199,3 | 180,9 | 609,0 | 137,1 | 43,7 | 125,2 | 306,0 | 91,7 | 155,6 | 55,7 | 303,0 | 166,9 | 456,1 | 144,5 | 199,0 | 166,9 | 456,1 | 144,5 | 199,0 | 199,0 | |
| в т.ч. цукрові буряки | 12181,0 | 228,8 | 199,3 | 180,9 | 609,0 | 137,1 | 43,7 | 125,2 | 306,0 | 91,7 | 155,6 | 55,7 | 303,0 | 166,9 | 456,1 | 144,5 | 199,0 | 166,9 | 456,1 | 144,5 | 199,0 | 199,0 | |
| Олійні культури | 113634,0 | 134,0 | 28,1 | 40,3 | 202,4 | 159,8 | 35,1 | 39,6 | 234,5 | -25,8 | -7,0 | 0,7 | -32,1 | 83,9 | 80,1 | 101,8 | 86,3 | 83,9 | 80,1 | 101,8 | 86,3 | 86,3 | |
| у т.ч. озимий ріпак | 22247,0 | 175,4 | 40,6 | 36,9 | 252,9 | 190,1 | 61,3 | 49,7 | 301,1 | -14,7 | -20,7 | -12,8 | -48,2 | 92,3 | 66,2 | 74,2 | 84,0 | 92,3 | 66,2 | 74,2 | 84,0 | 84,0 | |
| Картопля | 216,2 | 52,2 | 18,4 | 34,8 | 105,4 | 85,5 | 21,5 | 112,3 | 219,3 | -33,3 | -3,1 | -77,5 | -113,9 | 61,1 | 85,6 | 31,0 | 48,1 | 61,1 | 85,6 | 31,0 | 48,1 | 48,1 | |
| Овочі | 317,1 | 91,3 | 24,0 | 195,5 | 310,8 | 54,4 | 13,1 | 53,7 | 121,2 | 36,9 | 10,9 | 141,8 | 189,6 | 167,8 | 183,2 | 364,1 | 256,4 | 167,8 | 183,2 | 364,1 | 256,4 | 256,4 | |
| Кормові культури | 3008,0 | 135,9 | 18,4 | 24,5 | 178,8 | 96,5 | 29,0 | 166,3 | 291,8 | 39,4 | -10,6 | -141,8 | -113,0 | 140,8 | 63,4 | 14,7 | 61,3 | 140,8 | 63,4 | 14,7 | 61,3 | 61,3 | |
| Усього | 261916,0 | 136,1 | 35,6 | 38,5 | 210,2 | 158,8 | 44,6 | 47,8 | 251,2 | -22,7 | -9,0 | -9,3 | -41,0 | 85,7 | 79,8 | 80,5 | 83,7 | 85,7 | 79,8 | 80,5 | 83,7 | 83,7 | |

На теренах області постійно відбувається інтенсифікація сільськогосподарського виробництва і, відповідно, збільшення кількості внесених мінеральних добрив, але при цьому не приділяється увага правильному співвідношенню основних поживних елементів. Спостерігається значний дефіцит фосфору та калію, на відміну від азоту, їх співвідношення N:P:K виявилось далеким від оптимального 1:0,8:1 і становило 1,0:0,26:0,28. Максимальний обсяг застосування мінеральних та органічних добрив припадає на 90–ті роки: мінеральних – 224 кг/га посівної площі, органічних – 16,3 кг/га посівної площі. До того ж добрива застосовували комплексно і збалансовано за елементами живлення, що створювало передумови як для підвищення родючості ґрунтів, так і для одержання високої якості сільськогосподарської продукції.

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що останніми роками різко скоротилися обсяги внесення мінеральних добрив у землеробстві області. Дослідження свідчать, що впродовж 1971–2018 років максимальні рівні внесення мінеральних добрив були у 1986–1990, коли в середньому в області вносилося близько 224 кг/га д.р. мінеральних добрив. З динаміки застосування мінеральних добрив очевидно, що у 1996–2000 роках відбулося різке скорочення внесення мінеральних добрив, що становило 43 кг/га. Починаючи з 2018 року, намітилася тенденція зростання внесення мінеральних добрив майже у 5 разів більше, ніж середній показник цього періоду (рис. 1).

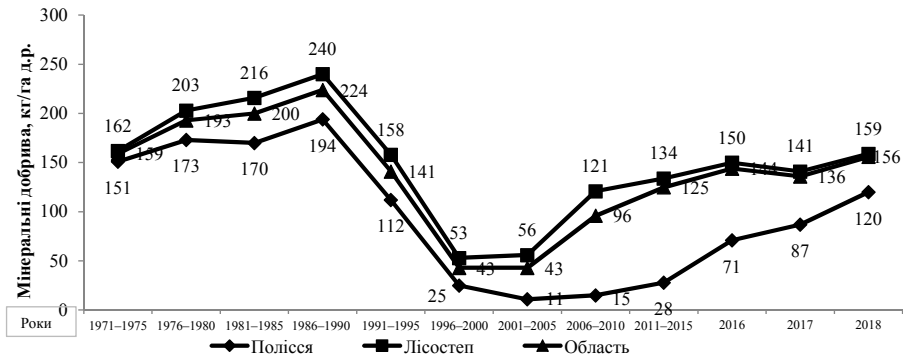


Рис. 1. Динаміка внесення мінеральних добрив у господарствах Рівненської області у 1971–2018 роках

Також встановлено, що з 1990 року різко скоротилися обсяги виробництва та внесення гною. Дослідження показують, що впродовж 1971–2018 років максимальні рівні внесення органічних добрив мали місце у 1986–1990 роках, коли в середньому в області вносилося близько 16,3 т/га органічних добрив. З динаміки застосування органічних добрив очевидно, що порівнюючи з 1986–

1990 роками, на 2006–2010 роки у зоні Полісся рівень внесення органічних добрив скоротився майже у 5,6 раза. У 2011–2015 роках вносили органічних добрив лише 0,8 т/га посівної площі, а під урожай 2018 року господарства області внесли 1,3 т/га (рис. 2). Отже, ситуація в області залишається незадовільною вже протягом двадцяти років.

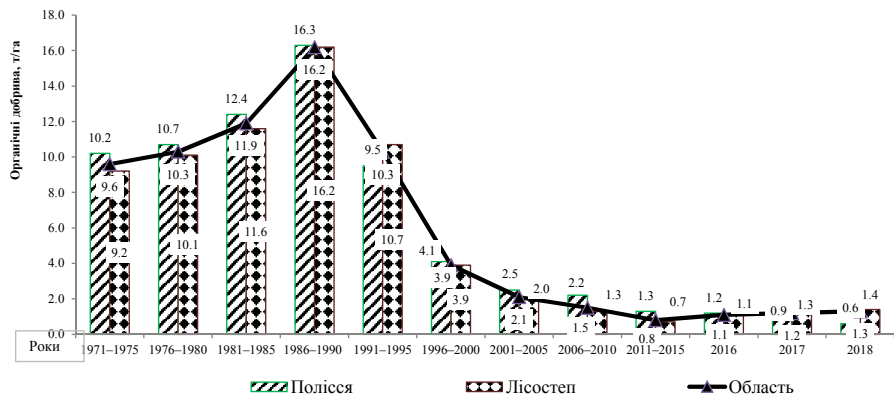


Рис. 2. Динаміка внесення органічних добрив у господарствах Рівненської області у 1971–2018 роках

Найбільш позитивний баланс відмічено за 1986–1990 роки, де його середнє значення NPK склало 242 кг/га. Починаючи 1996–2000 років, у землеробстві області відслідковується від’ємний баланс поживних речовин. Найнижче сальдо його зафіксовано у 2012 році з показником –208 кг/га. У 2018 році баланс поживних речовин склав –9,3 кг/га (рис. 3).

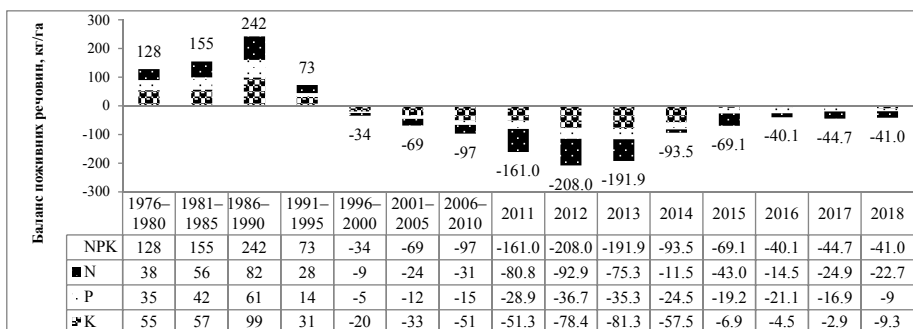


Рис. 3. Динаміка балансу поживних речовин в землеробстві області

Висновки.

1. У цілому по області зафіксовано від'ємний показник балансу NPK, що складає -41 кг/га, у тому числі азоту $-22,7$ кг/га, фосфору -9 кг/га та калію $-9,3$ кг/га. Причиною цього є різке скорочення внесення мінеральних та органічних добрив у землеробстві області упродовж 1996–2000 років.

2. Негативний баланс спостерігається на площах з посівами всіх зернових, кукурудзи на зерно, олійних та кормових культур, які займають у структурі посівних площ 95 % і мають домінуючий вплив на остаточний баланс NPK.

3. Досягнути позитивного балансу поживних речовин у ґрунті можливо лише за впровадження науково обґрунтованої системи раціонального застосування органічних та мінеральних добрив, хімічних меліорантів з обов'язковою біологізацією землеробства, врахуванням біологічних особливостей кожної культури, зокрема, потреби рослин в елементах живлення, показників потенційної і ефективної родючості ґрунту, його фізико-хімічних властивостей, асортименту і хімізму добрив.

Література

1. Баланс азоту, фосфору і калію за застосування добрив / Центилю Л. В., Цюк О. А. // Наукові доповіді НУБіП України. Агрономія, 2018.– № 5 (75).
2. Прянишников Д. Н. Агрохимия : в 3-х т. ; Т. 3. Общие вопросы земледелия и химизации / Под ред. О. К. Кедрова-Зихман. – М. : Колос, 1965. – 767 с.
3. Баланс азоту, фосфору, калію / О. М. Бердніков, Ю. Г. Лісовий, Ю. В. Сорока // Біоенергетичні зрощувані агроєкосистеми / За ред. Ю. О. Тараріко. – К. : ДІА, 2010. – С. 48–54. – (Наук.-технологіч. забезпечення аграр. виробництва: Південний Степ України).
4. Баланс поживних речовин у землеробстві Української РСР / І. Г. Захарченко, Л. І. Шиліна // Землеробство. – К., 1975. – Випуск 40. – С. 3–11.
5. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління / С. А. Балюк, В. О. Греков, М. В. Лісовий, А. В. Комариста – Харків, 2011.– 30 с.
6. Річна статистична звітність (форма № 29-сг), 2018 р.
7. Річна статистична звітність (форма № 9-б-сг), 2018 р.
8. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / В. О. Греков, Л. В. Дацько, В. А. Жилкін, М. І. Майстренко та ін. – К., 2011. – 108 с.
9. Агрохімія / [М. М. Городній] ; під ред. М. М. Городнього. – К. : АЛЕФА, 2003. – 775 с.
10. Савич В. І. Оценка способности почв к поддержанию концентрации ионов в почвенном растворе при их отчуждении с урожаем / В. И. Савич, П. Санчес, В. Н. Банников и др. // Агрохимия. – 2002. – № 10. – С. 5–10.
11. Деградація і моніторинг ґрунтів : метод. вказівки [за ред. О. Ф. Гнатенко, Л. Р. Петренко, М. В. Капштнік та ін.]. – К. : Нац. аграр. ун-т, 1998. – 54 с.

**КОРИГУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА КРЕМІНСЬКОГО
РАЙОНУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ З УРАХУВАННЯМ ДИНАМІКИ
ЗМІН ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ**

В. М. Хромяк¹, В. В. Наливайко¹,

С. П. Будков², Ю. С. Васильченко², Є. В. Василенко²

¹ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

²Луганська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Проаналізовано зміни в родючості ґрунтів за останній і попередній тури обстеження, під впливом антропогенної діяльності на прикладі Кремінського району Луганської області. Наведено шляхи коригування діючої системи землеробства з метою запобігання процесу подальшого погіршення якості ґрунтів.

Ключові слова: *родючість ґрунту, вміст гумусу, поживні речовини, система землеробства.*

Ціль дослідження – виявити тенденції в змінах гумусу і поживних речовин в ґрунтах Кремінського району Луганської області, які відбулися за останній і попередній тури обстеження та скоригувати систему землеробства шляхом запобігання процесу подальшого погіршення якості ґрунтів.

Вступ. У сільськогосподарському виробництві Кремінського району Луганської області, яке є основним наповнювачем бюджету, використовується 66 % всіх земель, що знаходяться в адміністративному підпорядкуванні. Дуже важливо зберегти цей цінний природний ресурс, тому динаміка стану ґрунтової родючості в районі є важливим показником ефективності чинної системи землеробства, а отримані в результаті суцільного агрохімічного обстеження дані дозволять її скоригувати.

Питання динаміки змін поживних речовин у ґрунтах достатньо широко висвітлено у вітчизняній літературі [1–4]. Зроблено розрахунки для області та визначено основні культури, що позитивно впливають на гумусовий стан ґрунтів [3, 5]. По Луганській області наведено дані про щорічні втрати гумусу, які оцінено у –0,36 т/га, станом на 2012 рік (найбільші втрати гумусу в ґрунтах України). Проаналізовано характер змін вмісту гумусу в чорноземі звичайному, які відбулися з 1970 до 2011 року в басейні р. Айдар [5]. Розраховано баланс гумусу та поживних речовин у ґрунтах Луганської області на основі сівозмін та статистики щодо внесення добрив, вказано шляхи подолання дефіциту [6].

Але дуже важливо знати, які зміни у родючості ґрунтів Луганщини відбуваються у динаміці. Тому питання, які розглянуто у цій статті, є дуже актуальними.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень були ґрунти окремих рад Кременського району Луганської області. Використовувалися матеріали та порівнювалися дані за останній та попередній тури обстеження. Аналіз виконано на основі статистичних даних, зібраних Луганською філією ДУ «Держґрунтохорона». Застосовано методи статистичного групування й аналізу здобутих результатів.

Результати та їх обговорення. Ґрунтовий покрив Кременського району Луганської області характеризується різноманітністю і значною строкатістю. Це пов'язано із взаємодією різних чинників та умов ґрунтоутворення: рельєфу, клімату, ґрунтоутворюючих порід, рослинності, глибиною залягання ґрунтових вод і господарською діяльністю людей. Найбільш поширеними ґрунтами в районі є чорноземи звичайні різної потужності і гумусованості. Вони займають близько 85 % площі орних земель і є основою земельного фонду. Гумусованість ґрунтового профілю є генетичним показником екологічної стабільності ґрунтової системи і характеризує рівень потенційної родючості ґрунтів. Гумус значною мірою визначає хімізм ґрунтів, склад і ємкість катіонного обміну, структуру ґрунту, буферність ґрунтової колоїдної системи, вологемкість і режим аерації. Також в гумусі міститься значна частина макро- і мікроелементів, природних біостимуляторів.

З 2010 по 2019 рік вміст гумусу в ґрунтах району змінився (табл. 1).

Таблиця 1
Динаміка змін гумусового стану ґрунтів земель окремих рад Кременського району Луганської області

| Селищна (сільська) рада | Площа земель, га | | Середній вміст гумусу в ґрунті, % | | |
|-------------------------|------------------|----------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| | 2010 рік | 2019 рік | обстеження 2010 року | обстеження 2019 року | +/- до попереднього обстеження |
| Бараниківська | 5924 | 6422 | 4,13 | 4,09 | -0,04 |
| Булгаківська | 2417 | 2929 | 4,23 | 4,04 | -0,19 |
| Голубівська | 3745 | 3682 | 4,13 | 4,0 | -0,13 |
| Новоастраханська | 4084 | 3997 | 3,57 | 3,48 | -0,09 |
| Єпифанівська | 2915 | 3422 | 3,02 | 3,08 | 0,06 |
| Залиманська | 3285 | 2952 | 4,24 | 4,19 | -0,05 |
| Клинівська | 2993 | 3109 | 4,16 | 4,09 | -0,07 |
| Красноріченська | 3364 | 2821 | 4,32 | 4,26 | -0,06 |
| Макеївська | 4985 | 5153 | 4,05 | 4,03 | -0,02 |
| Михайлівська | 3263 | 3010 | 3,74 | 3,89 | 0,15 |
| Червонопопівська | 4588 | 4456 | 3,97 | 3,92 | -0,05 |
| Новокраснянська | 3398 | 3266 | 3,41 | 3,5 | 0,09 |
| По району | 44961 | 45217 | 3,93 | 3,89 | -0,04 |

Дещо змінилися площі земель, що використовуються у сільськогосподарському виробництві, – на території деяких рад вони зменшилися (Голубівська, Новоастраханська, Залиманська та ін.), а деяких – зросли (Бараниківська, Булгаківська, Макеївська та ін.). В цілому по району відбулося зростання площ, що обробляються, на 256 га. Але в межах окремих рад (Спіфанівська, Красноріченська) коливання площ значні (17–19 %) та пов'язані з виведенням земель з обігу, або навпаки, з розорюванням їх.

У середньому по району, за даними останнього обстеження, ґрунти ріллі містять в гумусовому горизонті 3,89 % загального гумусу, що по шкалі гумусованості ґрунту відноситься до низького рівня. Дуже низький вміст гумусу мають від загальної площі 3,3 % ґрунтів, низький – 51,2 %; середній – 45,5 %. Найменшою гумусованістю відрізняються ґрунти Рубежансько-Петрівського агроґрунтового району: Кременська м/р – 2,31 %, Боровеньківська с/р – 2,79 %, Спіфанівська с/р – 3,01 %, Новоастраханська с/р – 3,32 %. На територіях дев'яти сільських рад ґрунти з нестабільним гумусовим станом займають більше половини площі ріллі: Кременська, Боровеньківська, Спіфанівська, Новоастраханська, Михайлівська, Булгаківська, Новокраснянська, Новоолександрівська, Новомикільська. У Боровенській с/р ґрунти з дуже низьким і низьким вмістом гумусу займають 100 % орних земель, Кременській м/р – 94,2 %, Спіфанівській с/р – 86,7 %, Новоастраханській с/р – 92,1 %, Михайлівській с/р – 73,9 %, Новокраснянській с/р – 80,2 %.

Особливу тривогу викликає висока динамічність змін гумусових речовин в часі. Средньобогаторічні темпи дегуміфікації складають в середньому по району 0,576 т/га і оцінюються як сильні. На жаль, в ґрунтах земель деяких сільських радах процес дегуміфікації протікає значно швидше. Так, середньорічні втрати органічної речовини ґрунтів в Новоолександрівській с/р досягають 1,344 т, Червонопопівській с/р – 1,056 т, Боровенківській с/р – 1,152 т, Бараниківській с/р – 1,013 т, Булгаківській с/р – 1,08 т, Новоастраханській с/р – 0,984 т/га. Дегуміфікація ґрунтів протікає за двома основними напрямками – в результаті ерозії і в результаті мінералізації органічної речовини. У різних геоморфологічних і кліматичних умовах поєднання цих двох процесів проходить неоднаково. В цілому по району сумарне змивання мілкозему з орних земель складає 5,4 т/га, на схилах більше 3–17 т/га. У сумі втрат гумусових речовин 35–40 % займають втрати від ерозії, 65–60 % від мінералізації. При цьому на території Кременської м/р, Боровенківської, Спіфанівської, Новоастраханської сільських рад в сумі втрат домінує мінералізація (до 70–95 %). Слід зазначити про деяку стабілізацію гумусового стану ґрунтів ріллі в 7 сільських радах, де щорічні темпи дегуміфікації нижчі за районний показник: Нововодянській

(0,168), Макеївській (0,048), Красноріченській (0,072), Новоастраханській (0,048), Кудряшівській (0,072) т/га.

Дуже важливими показниками стану ґрунтів поряд із гумусовим станом є забезпеченість їх основними елементами живлення (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка змін вмісту поживних речовин у ґрунтах Кременського району Луганської області, мг/кг

| Селищна (сільська) рада | Обстеження 2010 року | | | Обстеження 2019 року | | |
|-------------------------|----------------------|--------|-------|----------------------|--------|-------|
| | азот | фосфор | калій | азот | фосфор | калій |
| Бараниківська | 116 | 115 | 112 | 111 | 121 | 111 |
| Булгаківська | 123 | 105 | 114 | 112 | 112 | 117 |
| Голубівська | 117 | 92 | 110 | 111 | 92 | 109 |
| Новоастраханська | 88 | 88 | 94 | 100 | 89 | 93 |
| Єпіфанівська | 87 | 56 | 74 | 97 | 58 | 80 |
| Залиманська | 118 | 95 | 101 | 110 | 91 | 94 |
| Климівська | 117 | 68 | 105 | 109 | 60 | 99 |
| Красноріченська | 114 | 80 | 96 | 109 | 75 | 87 |
| Макеївська | 122 | 75 | 95 | 110 | 71 | 87 |
| Михайлівська | 105 | 68 | 89 | 96 | 71 | 91 |
| Червонопопівська | 106 | 75 | 88 | 107 | 70 | 89 |
| Новокраснянська | 97 | 73 | 98 | 92 | 69 | 92 |
| По району | 109,5 | 83,9 | 98,3 | 105,8 | 83,6 | 96,2 |

Азотний режим ґрунтів району значною мірою визначає потенційну родючість і тісно пов'язаний з їх гумусованістю, але характеризується більшою динамічністю внаслідок рівня інтенсифікації сільськогосподарського виробництва і культури землеробства. Великий вплив на коригування азотного режиму ґрунтів надають мінеральні добрива насамперед азотні. Необхідно наголосити, що навіть відносно високі обсяги внесення азотних добрив (55–60 кг/га діючої речовини в 1986–1990 рр.) не забезпечували стабілізацію азотного режиму ґрунтів району, а лише уповільнювали темпи втрат нітрогену. Матеріали останньої паспортизації земель району свідчать про подальше зниження вмісту азоту в ґрунті району. В середньому по району ґрунти містять 105,8 мг/кг доступного азоту, що нижче за показники попереднього обстеження (109,5 мг/кг). Найбільш нестійкий азотний режим ґрунтів тоді було зафіксовано на територіях Кременської міськради – 82 мг/кг, Боровеньківської – 86 мг/кг, Єпіфанівської – 87 мг/кг, Новоастраханської – 88 мг/кг, Новокраснянської – 97 мг/кг сільських рад. За даними останнього обстеження, на землях більшості рад не встановлено стійкий азотний режим, здатний забезпечити формування стабільного урожаю сільськогосподарських культур (табл. 3).

Фосфор – незмінна складова частина найбільш життєво важливих і складних органічних сполук, тому фосфорний режим ґрунтів дуже важливий показник ґрунтової родючості. Фосфорний режим ґрунтів району

характеризується вмістом валового фосфору і доступних для рослин фосфатів. Загальні запаси фосфору коливаються залежно від ґрунту від 2–3 (Кремінська м/р) до 22 т/га (Бараниківська с/р), потенційним резервом живлення рослин є високоосновні фосфати кальцію, які складають в середньому по району 2,4–10,2 % від валового фосфору.

У середньому по району ґрунти ріллі містять 83,6 мг/кг доступних фосфатів, або 299 кг/га, і запаси оцінюються як середньо недостатні. Оптимальний рівень фосфатного режиму, що забезпечує формування стабільно високого урожаю сільськогосподарських культур складає 176 мг/кг, тобто фактично рівень фосфатного режиму в два рази нижче оптимального (див. табл. 3).

У процесі виробничого моніторингу ґрунтів району одним з базових компонентів потенційної родючості є калій. Помилково вважається, що вміст калію в ґрунтах стабільний і коректування добривами не потребує. Дослідженнями ДУ «Держґрунтохорона» й інших науково-дослідних установ встановлено, що на ґрунтах з нестабільним калійним режимом (<90 мг/кг) калійні добрива істотно впливають на величину і особливо якість урожаю. Згідно з матеріалам агрохімічної паспортизації в середньому по району кожен кілограм ґрунту містить 96 міліграмів доступного для рослин калію. Рівень калійного режиму в середньому по району оцінюється як недостатньо середній (див. табл. 3). Найменша стабільність калійного режиму, де насиченість ріллі ґрунтами з низьким калійним фоном (більше 50 %), зафіксовано на землях Кремінської м/р (95 %), Боровеньківської (85 %), Єпіфанівської (70 %), Кудряшівської (72 %), Новокраснянської (59 %), Красноріченської (51 %), Невської (56 %) сільських радах, а найбільш стійкий калійний режим – на землях Новомикільської с/р – 132 мг/кг, або 87 % до оптимального рівня.

Таблиця 3

Поділ загальної площі орних земель району за рівнем забезпечення основними елементами живлення, %

| Рівень забезпечення | Елементи живлення | | |
|---------------------|-------------------|------------------|----------------|
| | доступний азот | доступні фосфати | обмінний калій |
| Дуже низький | – | 0,3 | – |
| Низький | 34,8 | 20,3 | 1,3 |
| Середній | 64,8 | 61,5 | 43,2 |
| Підвищений | 0,4 | 13,9 | 46,3 |
| Високий | – | 1,7 | 8,1 |
| Дуже високий | – | 2,3 | 1,1 |
| Усього | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Середня продуктивність ріллі по району оцінюється в 26 ц/га зернових одиниць. По рівню природної родючості ґрунтів рілля району умовно ділиться на три категорії: низький (<50 балів) – Кремінська м/р, Боровеньківська,

Спіфанівська, Новоастрahanська, Михайлівська, Новокраснянська сільські ради; середній (50–55 балів) – Рубежанська, Варварівська, Голубівська, Червонопопівська, Makeївська, Красноріченська; вище середнього (>55 балів) – Новомикільська, Бараниківська, Булгаківська, Нововодянська, Невська сільські ради.

Так, на основі узагальнюючих даних, середнім оптимальним співвідношенням макроелементів в живленні основних сільськогосподарських культур в районі повинен бути: N:P:K для культур зернової групи 1:0,52:0,33; для соняшнику 1:1,2:0,7.

Для компенсації втрат органічної частини ґрунту за існуючої системи землеробства району необхідно близько 656 тис. т органічних добрив – 10,3 т/га. Нереальність виробництва і використання такої кількості гною натепер очевидна, тому виникає першочергове завдання – впровадження організаційних та агротехнічних заходів щодо стабілізації гумусового стану ґрунтів: збільшення надходжень в ґрунт органічної речовини завдяки рослинним решткам, поліпшення умов гуміфікації органічної речовини, зниження втрат гумусових речовин внаслідок ерозії, зниження темпів мінералізації гумусу під сільськогосподарськими культурами. По-перше, потрібно удосконалити структуру посівних площ шляхом зменшення площ просапних культур (соняшнику) і розширення посівів багаторічних трав; по-друге, ширше застосовувати мінімізацію обробок ґрунтів, по-третє, залучення до кругообігу органічної речовини рослинних решток.

Важливим з точки зору зниження темпів дегуміфікації є припинення практики спалювання соломи і стерні. З 1 тонни соломи вже через 3 місяці може утворитися до 30 кг гумусу, а через 2 роки новоутворення завершиться, досягаючи максимального значення близько 70–80 кг. Солому можна використовувати як добриво під усі сільськогосподарські культури. Якнайповніше солому варто використовувати для закладення в ґрунт під час його основного обробітку. Подрібнена солома може залишатися в полі впродовж одного-двох тижнів після збирання, граючи роль мульчі, що оберігає ґрунт від висихання. Після рівномірного розподілу соломи по полю необхідно внести азотні добрива в дозі 10–15 кг/га діючої речовини на 1 т соломи, після цього обробити поле дисковими боронами на глибину 8–12 см. Під напівпар рівномірно розподілену солому з необхідною кількістю азотних добрив необхідно закласти на глибину 20–22 см. Після внесення соломи ґрунт готується під посів запланованих культур згідно з прийнятими технологіями. Для повнішого розкладання біомаси соломи (до 40–50 %) необхідно аби період між закладенням її в ґрунт і посівом сільськогосподарських культур складав не менше 6–8 місяців.

Висновки.

1. Темпи дегуміфікації, встановлені за останній і попередній тури обстеження, становлять в середньому по Кременському району 0,576 т/га і оцінюються як сильні.

2. Спостерігається погіршення стану забезпечення ґрунтів району основними елементами живлення. Більшість площ мають середній та низький рівень забезпеченості.

3. Для підвищення родючості ґрунтів району потрібно коригувати систему землеробства у бік вдосконалення структури посівних площ, збільшення надходжень в ґрунт органічної речовини завдяки рослинним решткам, поліпшення умов гуміфікації органічної речовини, зниження втрат гумусових речовин внаслідок ерозії, системи застосування добрив.

Література

1. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві : наукова монографія / Під ред. М. К. Шичули. – Київ : НАУ, 1998. – 680 с.

2. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління / С. А. Балюк, В. О. Греков, М. В. Лісовий, А. В. Комариста. – Харків, 2011. – 30 с.

3. Коваленко С. А., Матухно Ю. Д., Мукосій М. П. Зміни показників балансу гумусу і поживних речовин у ґрунтах сільськогосподарських угідь Чернігівської області // Агроекологічний журнал. – 2013. – № 3. – С. 52–56.

4. Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах України / А. С. Заришняк, С. А. Балюк, М. В. Лісовий, А. В. Комариста // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 1. – С. 28–32.

5. Система охорони від водної ерозії ґрунтів схиливих територій степових агроландшафтів (науково-методичний посібник) / В. О. Белоліпський, М. М. Полулях, за наук. ред. д.с.-г.н. В. О. Белоліпського, к.с.-г.н. Т. М. Лактіонової. – Харків, 2016. – 169 с.

6. Хром'як В. М. Баланс гумусу й поживних речовин у ґрунтах Луганської області та шляхи подолання дефіциту / В. М. Хром'як, В. В. Наливайко, С. П. Будков // Агрохімія і ґрунтознавство : міжвід. тем. наук. зб. – Вип. 88. – Харків : ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», 2019. – С. 101–105.

**ЗМІНИ ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ
ІЧНЯНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

О. М. Грищенко¹, к.с.-г.н., І. І. Шабанова², В. С. Запасний¹

¹ДУ «Держгрунтохорона»

²Чернігівська філія ДУ «Держгрунтохорона»

E-mail: grischenkoel@ukr.net, chernihiv@iogu.gov.ua

Висвітлено результати агрохімічного стану ґрунтів Ічнянського району Чернігівської області та наведено динаміку зміни обмінної кислотності, вмісту гумусу, рухомих сполук фосфору і калію за останні 15 років агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Наведено еколого-агрохімічну оцінку ґрунтів та оцінку нинішнього рівня їх забезпеченості основними елементами живлення.

Ключові слова: ґрунт, агрохімічна паспортизація, обмінна кислотність, гумус, вміст рухомих сполук фосфору, вміст рухомих сполук калію, еколого-агрохімічний бал, динаміка.

Вступ. Зміна форм господарювання і власності на землю, що стали основним змістом перетворень в аграрному секторі України в останнє десятиріччя, та хаотичне, непродумане, безсистемне використання земель сільськогосподарського призначення, призвели до погіршення якісних показників ґрунтів та зниження їх родючості.

Для здійснення державного контролю за зміною показників родючості та екологічної безпеки ґрунтів, а також раціонального використання земель сільськогосподарського призначення в Україні з періодичністю один раз на 5 років здійснюється агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення. Такі наукові дослідження проводяться ДУ «Держгрунтохорона» уже понад 50 років. Достовірна інформація про динаміку їх родючості в просторі та часі є основою ефективного використання ґрунтових ресурсів та отримання високих, стабільних і екологічно безпечних врожаїв сільськогосподарських культур.

Мета дослідження – моніторинг агрохімічних показників ґрунтів Ічнянського району Чернігівської області за результатами останніх трьох турів (2006–2020 рр.) агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [1–3].

Матеріали та методи досліджень. Агрохімічну паспортизацію сільськогосподарських угідь здійснювали згідно з Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [4]. Для оцінки стану земель використовували результати досліджень, проведених відповідно до вимог ДСТУ та ГОСТ.

Результати та їх обговорення. Ічнянський район розташований у південно-східній частині Чернігівської області. Станом на 01.01.2017 загальна площа земель району становила 157,6 тис. га. Із них на сільськогосподарські угіддя припадає 114,1 тис. га (72,3 %), у т.ч. орних земель – 82,2 %, сіножатей – 7,1 %, пасовищ – 9 %. У структурі ґрунтового покриву орних земель району основну частину становлять чорноземи неглибокі та глибокі, лучно-чорноземні та лучні ґрунти (75 %), які сформувалися на лесових породах і мають переважно легкосуглинковий мінералогічний склад. Темно-сірі опідзолені ґрунти в комплексі з чорноземами опідзоленими займають площу 13 %, світло-сірі і сірі опідзолені ґрунти та їх оглеєні відміни зустрічаються на площі 4 %, ґрунтоутворюючою породою є лесовидні відклади або леси, переважно легкосуглинкового, а іноді супіщаного гранулометричного складу. Близько 8 % орних земель займають дерново-підзолисті ґрунти [5].

Важливим чинником родючості ґрунтів, який впливає на придатність ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур та в кінцевому результаті на їх врожайність, є рівень кислотності ґрунтового розчину. Значне підкислення ґрунту призводить до погіршення його фізичних, фізико-хімічних, агрохімічних, біологічних властивостей та зниження ефективності мінеральних добрив. Від ступеня кислотності значною мірою залежить доступність та засвоєння рослинами поживних речовин, мінералізація органічних речовин та життєдіяльність мікроорганізмів [6, 7].

За результатами проведених досліджень встановлено, що середньозважений показник кислотності ґрунтів району впродовж ІХ та Х турів (2006–2015 рр.) майже не змінювався і відповідав близькій до нейтральної реакції ґрунтового розчину (табл. 1).

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель Ічнянського р-ну Чернігівської обл. за реакцією ґрунтового розчину (2006–2020 рр.)

| Тур обстеження | Обстежена площа, тис. га | Площі ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину, % | | | | | | | | | Середньозважений показник, рН _{КС} |
|----------------|--------------------------|---|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|---|
| | | дуже сильно- та сильнокислі (≤4,5) | середньокислі (4,6–5,0) | слабокислі (5,1–5,5) | Усього кислих (≤5,5) | близькі до нейтральних (5,6–6,0) | нейтральні (6,1–7,0) | слаболужні (7,1–7,5) | середньолужні (7,6–8,0) | сильно- та дуже сильнолужні | |
| ІХ (2006–2010) | 65,6 | 2,9 | 14,8 | 32,5 | 50,2 | 20,0 | 16,0 | 7,3 | 6,6 | – | 5,62 |
| Х (2011–2015) | 24,2 | 2,9 | 17,8 | 25,6 | 46,3 | 14,9 | 17,8 | 10,7 | 10,3 | – | 5,69 |
| ХІ (2016–2020) | 34,3 | 1,8 | 24,8 | 38,2 | 64,8 | 13,7 | 11,4 | 8,2 | 2,0 | – | 5,44 |

У XI турі спостерігалось істотне підкислення ґрунтового розчину (порівнюючи з X туром, середньозважений показник реакції ґрунтового розчину (рН) зменшився на 0,25) та значне розширення площ кислих ґрунтів. Так, упродовж останніх п'яти років, площа кислих ґрунтів збільшилася на 11 тис. га (18,5 %), натомість істотно зменшилися площі ґрунтів з середньолужною, нейтральною, слаболужною та близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину. Основна частина ґрунтів району характеризується слабокислою та середньокислою реакцією ґрунтового розчину.

Як відомо, вміст у ґрунті гумусу (органічної речовини) вважається одним із основних показників родючості. Він бере участь у кругообігу зольних елементів, є вмістилищем азоту, а також інших макро- та мікроелементів. З вмістом гумусу тісно пов'язані агрофізичні, фізико-хімічні, біологічні та агрохімічні властивості ґрунту, водний, температурний та повітряний режими, і як наслідок, врожайність сільськогосподарських культур [8].

Інформація ДУ «Держґрунтохорона», накопичена в процесі обстеження сільськогосподарських угідь, дає змогу прослідкувати зміни вмісту гумусу, що відбулися впродовж 2006–2020 років у господарствах Ічнянського району.

Середньозважений вміст гумусу в обстежених ґрунтах району у 2006 році становив 2,86 %, що відповідає середньому рівню забезпеченості.

Зменшення обсягів внесення в ґрунт органічних добрив та невіправдане насичення сівозмін культурами інтенсивного мінерального живлення спричинило зниження його вмісту на час проведення XI туру агрохімічної паспортизації – до 2,62 % (табл. 2).

Таблиця 2

Агрохімічна характеристика орних земель Ічнянського р-ну Чернігівської обл. за вмістом гумусу (2006–2020 рр.)

| Тур обстеження | Обстежена площа, тис. га | Площі ґрунтів за вмістом гумусу, % | | | | | | Середньозважений показник, % |
|----------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|-------------------|---------------------|------------------------------|
| | | дуже низький (<1,1) | низький (1,1–2,0) | середній (2,1–3,0) | підвищений (3,1–4,0) | високий (4,1–5,0) | дуже високий (>5,0) | |
| IX (2006–2010) | 65,6 | 2,6 | 16,2 | 31,4 | 41,8 | 6,9 | 1,2 | 2,86 |
| X (2011–2015) | 24,2 | 1,2 | 11,6 | 34,3 | 42,6 | 10,3 | – | 2,99 |
| XI (2016–2020) | 34,3 | 4,7 | 20,7 | 40,8 | 30,6 | 3,2 | – | 2,62 |

Натепер у районі переважають ґрунти з середнім та підвищеним вмістом гумусу, їх частка складає 40,8 та 30,6 % від загальної кількості обстежених угідь відповідно. Частка площ з низьким рівнем становить 20,7 %, дуже низьким та високим – 4,7 та 3,2 % відповідно. Ґрунтів з дуже високим вмістом гумусу серед

обстежених земель району не виявлено. Відповідно до отриманими даних можна стверджувати, що вміст гумусу в обстежених ґрунтах району не є стабільним. Цей показник залежить від багатьох чинників – посилення мінералізації органічної речовини, різке зменшення норм внесення органічних добрив, скорочення площ багаторічних трав, недотримання сівозмін, зменшення надходження рослинних решток та спалювання стерні.

Не менш важливим елементом мінерального живлення, який в більшості випадків лімітує врожайність зерна всіх без виключення сільськогосподарських культур, є рухомий фосфор. Від фосфору залежить ріст і розвиток кореневої системи, її активна поглинальна здатність щодо вологи і поживних речовин, нуклеїновий обмін, інтенсивність фотосинтезу, темпи розвитку [9, 10].

За результатами ІХ туру (2006–2010 рр.) агрохімічної паспортизації, середньозважений вміст рухомих сполук фосфору в ґрунтах Ічнянського району становив 111 мг/кг ґрунту, що відповідає підвищеному рівню забезпеченості (табл. 3).

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика обстежених земель Ічнянського р-ну Чернігівської обл. за вмістом рухомих сполук фосфору (2006–2020 рр.)

| Тур обстеження | Обстежена площа, тис. га | Площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору, % | | | | | | Середньозважений показник, мг/кг |
|----------------|--------------------------|--|-----------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|
| | | дуже низький (<21) | низький (21–50) | середній (51–100) | підвищений (101–150) | високий (151–200) | дуже високий (>200) | |
| ІХ (2006–2010) | 65,6 | 0,6 | 9,3 | 34,0 | 34,9 | 16,3 | 4,9 | 111 |
| Х (2011–2015) | 24,2 | | 7,4 | 34,3 | 34,3 | 14,9 | 9,1 | 116 |
| ХІ (2016–2020) | 34,3 | 0,6 | 9,6 | 44,0 | 34,4 | 9,0 | 2,4 | 100 |

Упродовж Х туру обстеження вміст рухомих сполук фосфору підвищився і склав 116 мг/кг, проте вже у наступному ХІ турі відмічено істотне зменшення його вмісту в обстежених ґрунтах району.

Порівнюючи з Х туром, показник вмісту рухомих сполук фосфору за ХІ тур зменшився на 16 мг/кг ґрунту, а з ІХ – на 11 мг/кг ґрунту. У розрізі господарств величина показника варіює від 36 до 153 мг/кг ґрунту. Варто наголосити, що за останніх п'ять років (2016–2020 рр.) питома вага ґрунтів з високим та дуже високим вмістом фосфору зменшилася на 12,6 % внаслідок збільшення угідь з середнім та низьким вмістом цього елемента (11,9 %).

За даними ХІ туру обстеження, ґрунти з середнім вмістом рухомих сполук фосфору займають 44 % від обстеженої площі, підвищеним – 34,4, високим і дуже високим – 11,4, низьким та дуже низьким – 10,2 %.

Одним з основних елементів живлення рослин також є калій. За належного калійного живлення підвищується посухостійкість та морозостійкість рослин,

поліпшується обмін поживних речовин і води. Калій впливає на накопичення в рослинному організмі крохмалю та цукру, бере участь в азотному обміні і синтезі білка, підвищує використання сонячної енергії та відтік асимілянтів [11].

За результатами XI туру агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь середньозважений показник вмісту рухомих сполук калію в обстежених ґрунтах району становить 78 мг/кг ґрунту, що відповідає середньому рівню забезпеченості. Із обстежених 34,3 тис. га сільськогосподарських угідь 38,6 % характеризуються підвищеним рівнем забезпеченості, 34,2 – середнім, 19,6 – низьким, 7 % – високим і лише 0,6 % – дуже високим (табл. 4). Порівнюючи з IX туром, середньозважений показник вмісту рухомих сполук калію зменшився на 10 мг/кг ґрунту.

Таблиця 4

Агрохімічна характеристика обстежених земель Ічнянського р-ну Чернігівської обл. за вмістом рухомих сполук калію (2001–2015 рр.)

| Тур обстеження | Обстежена площа, тис. га | Площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію, % | | | | | | Середньозважений показник, мг/кг |
|----------------|--------------------------|--|-----------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|
| | | дуже низький (<21) | низький (21–40) | середній (41–80) | підвищений (81–120) | високий (121–180) | дуже високий (>180) | |
| IX (2006–2010) | 65,6 | 3,4 | 13,6 | 24,7 | 41,5 | 12,3 | 4,6 | 88 |
| X (2011–2015) | 24,2 | 2,9 | 14,9 | 32,6 | 26,9 | 17,4 | 5,4 | 87 |
| XI (2016–2020) | 34,3 | | 19,6 | 34,2 | 38,6 | 7,0 | 0,6 | 78 |

Упродовж IX і X турів обстеження показник вмісту рухомих сполук калію в ґрунті був стабільним – 87–88 мг/кг, що відповідає підвищеному рівню забезпеченості.

Рациональне використання земельних угідь у сільськогосподарському виробництві, розроблення і ефективне застосування комплексу заходів для регулювання та управління родючістю ґрунтів не є можливим без знання їхнього еколого-агрохімічного стану, що визначається сукупністю агрофізичних, фізико-хімічних, агрохімічних і біологічних властивостей, а також врахуванням забрудненості ґрунтового покриву важкими металами, радіонуклідами та пестицидами.

За результатами агрохімічного обстеження проведено якісну оцінку земель сільськогосподарських призначення Ічнянського району та встановлено, що вона, загалом, відповідає середньому рівню якості – 45 балів (VI клас) та є однією з найвищих у Чернігівській обл. Зокрема, ґрунти високої якості становлять 9 %, середньої – 55,1 % та низької – 35,9 % від обстежених площ (табл. 5).

Оцінка обстежених ґрунтів Ічнянського р-ну Чернігівської обл. за їх придатністю для сільськогосподарського виробництва

| Тур обстеження | Обстежена площа, тис. га | Середній бал | Високої якості (%) | | Середньої якості (%) | | Низької якості (%) | |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------------|------------|----------------------|------------|--------------------|--------------|
| | | | клас/бал | | | | | |
| | | | III (71–80) | IV (61–70) | V (51–60) | VI (41–50) | VII (31–40) | VIII (21–30) |
| X (2011–2015) | 24,2 | 51 | 2,1 | 16,1 | 37,2 | 30,6 | 11,1 | 2,9 |
| XI (2016–2020) | 34,3 | 45 | 1,2 | 7,8 | 25,1 | 30,0 | 24,5 | 11,4 |

У 2011–2015 роках (XI тур) відбувся перерозподіл площ ґрунтів за їх якісною оцінкою. Досить різко, а саме на 12,7 %, зменшилися площі ґрунтів середньої якості (V, VI класи) та на 8,3 % – високої якості (III, IV класи), проте відбулося істотне збільшення площ ґрунтів низької якості (+21,9 %)

Порівнюючи з попереднім туром, середньозважений показник якості ґрунтів зменшився на 6 одиниць (11,8 %), що свідчить про зниження деяких показників їх родючості.

Висновки. Порівнюючи з попередніми турами агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення, середньозважений показник вмісту гумусу в XI турі (2016–2020 рр.) істотно знизився, а саме: на 0,24 % порівнюючи з X та на 0,37 % – з IX туром, проте залишився у межах середнього рівня забезпеченості. Зважаючи на виражений негативний баланс гумусу в землеробстві області та зменшення цього показника в обстежених ґрунтах району, необхідно забезпечити його поповнення завдяки усім можливим джерелам.

У XI турі (2016–2020 рр.) відмічено істотне підкислення ґрунтового розчину та значне розширення площ кислих ґрунтів. Упродовж останніх п'яти років площа кислих ґрунтів збільшилася на 11 тис. га (18,5 %). Основна частина обстежених ґрунтів району характеризується слабокислою та середньокислою реакцією ґрунтового розчину. Для поліпшення родючості ґрунтів району та недопущення подальшого підкислення доцільним є проведення хімічної меліорації з внесенням науково обґрунтованих норм меліорантів.

Калійний та фосфорний режим ґрунтів району відповідає середньому рівню забезпеченості, проте впродовж останніх п'яти років спостерігається зменшення вмісту рухомих сполук цих елементів в ґрунтах району.

З метою збереження та підвищення агроекологічного стану ґрунтів Ічнянського району необхідно повністю компенсувати дефіцит органічної речовини та елементів живлення в ґрунті, що досягається внесенням

оптимальних норм мінеральних та органічних добрив, а також проведенням у необхідних обсягах хімічної меліорації ґрунтів.

Література

1. Науковий звіт Чернігівського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції про проведення проектно-технологічних та науково-дослідних робіт у 2007 році / Чернігівський ОДПТЦ охорони родючості ґрунтів і якості продукції. – Чернігів, 2008. – 259 с. (рукопис).

2. Звіт про виконання проектно-технологічних та науково-дослідних робіт (заключний) у 2015 році / Чернігівська філія ДУ «Держґрунтохорона». – Чернігів, 2016. – 351 с. (рукопис).

3. Звіт про виконання проектно-технологічних та науково-дослідних робіт у 2017 році / Чернігівська філія ДУ «Держґрунтохорона». – Чернігів, 2019. – 160 с. (рукопис).

4. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. – К., 2013. – 103 с.

5. Ічнянщина славний край козацьких нащадків. – URL : <http://ichniarada.org.ua/main/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%20%D0%86%D1%87%D0%BD%D1%8F.pdf> (дата звернення: 28.05.2020).

6. Польовий В. М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві : монографія / В. М. Польовий. – Рівне : Волинські обереги, 2007. – 320 с.

7. Шульц П. Навіщо регулювати кислотність ґрунту // Агроексперт. – 2013. – № 12. – С. 22–25.

8. Коваль В. В. Сучасний стан забезпеченості ґрунтів Полтавської області гумусом (органічною речовиною) / В. В. Коваль, В. О. Наталочка, С. К. Ткаченко, О. В. Міненко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – Вип. 3. – С. 84–88.

9. Крамарьов С. М. Зміна вмісту рухомого фосфору в генетичних горизонтах чорнозему звичайного / С. М. Крамарьов, О. С. Крамарьов, А. О. Христенко та ін. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – Вип. 3. – С. 13–28.

10. Носко Б. С. Баланс фосфора в системі почва – удобрення – растения / Б. С. Носко // Агрехимия. – 1990. – № 11. – С. 71–82.

11. Ориник Б. І. Динаміка вмісту обмінного калію в ґрунтах Тернопільщини / Б. І. Ориник, Б. Є. Черній, Л. М. Фурик // Охорона родючості ґрунтів. – 2010. – Вип. 6. – С. 133–141.

**ЯКІСНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ УЖГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ
ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*В. С. Полічко, С. О. Паламарчук, З. М. Матвієнко
Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Висвітлено матеріали основних показників родючості ґрунтів за результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення Ужгородського району Закарпатської області та встановлено їхню якісну оцінку.

Ключові слова: ґрунт, родючість ґрунту, кислотність, гумус, азот, фосфор, калій, якісна оцінка, бал бонітету.

Вступ. За якісної оцінки сільськогосподарських земель, аналізування змін агрохімічних властивостей родючості ґрунтів є одним з найважливіших об'єктивних умов визначення ефективності ведення землеробства. Агрохімічні принципи якісної оцінки земель набувають особливої актуальності в умовах екстенсивної і нераціональної господарської діяльності землекористувачів. Сучасні дослідники прагнуть максимально відобразити в узагальненому і систематизованому вигляді реально існуюче різноманіття ґрунтів, спільність ґрунтів всередині виокремлених класів (груп) і відмінність між ґрунтами, що належать до різних класів; показати зв'язки різноманіття ґрунтів з різноманіттям їх генезису. Нині класифікація ґрунтів слугує науковою основою обліку світових ґрунтових ресурсів, їх охорони і раціонального використання у різних галузях людської діяльності [1].

Матеріали і методи досліджень. Ужгородський район займає крайню західну частину Закарпатської низовини, що в геотектонічному відношенні простягається в межах так званої Чопської западини, яка нахилена від гір до долини річки Тиси, тобто з південного сходу на північний захід. Загальна земельна площа району складає 90,2 тис. га, з яких на сільськогосподарські угіддя припадає 50,8 тис. га. Більшу частину земель відведено під рілля, що складає 30,1 тис. га, або 53,3 % від обстеженої площі. Природні сіножаті і пасовища простяглися на площі 17,0 тис. га, або 33,5 %. Багаторічні насадження в структурі сільськогосподарських угідь району займають лише 13,2 %. Всі заплановані дослідження проводили за методами, визначеними Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [2].

Результати та їх обговорення. У рамках агрохімічної паспортизації земель в Ужгородському районі було обстежено 29,64 тис. га сільськогосподарських угідь. Результатами досліджень свідчать, що найбільш поширеними в Ужгородському районі є дернові глибокі неоглеєні і глеюваті ґрунти та їх

опідзолені відміни (176 агрогрупа), які поширені на більш підвищених місцях Притисянської низовини, а також дернові глибокі глейові і їх опідзолені відміни (178 агрогрупа), та дернові глейові осушені ґрунти, що належать до 179 агровиробничої групи. Загалом ці ґрунти займають 24,24 тис. га, що становить майже 82,3 % обстежених сільськогосподарських угідь району. Згідно з дослідженнями ці ґрунти мають непогані агрохімічні властивості – містять в середньому до трьох відсотків гумусу, з діапазоном від 2,41 до 3,03 %, причому найменша кількість гумусу на супіщаних ґрунтах, а найбільша на важкосуглинкових. Реакція ґрунтового розчину коливається від середньокислої до слабоекислої ($pH_{\text{сол.}}$ 5–5,37). Вміст рухомих сполук фосфатів переважно знаходиться на середньому і підвищеному рівнях (94,29–101 мг/кг ґрунту), забезпеченість рухомими сполуками калію на підвищеному рівні (141,12–164,55 мг/кг ґрунту). Агрохімічний бал встановлено на рівні 58, 59, 59; еколого-агрохімічний – 47, 48, 47 з ресурсом на урожайність від 19,27 ц/га, 19,68 ц/га та 19,27 ц/га відповідно.

Ґрунти агрогруп 009 (дерново-підзолисті глеюваті на суглинкових відкладах), 014 (дерново-підзолисті і підзолисто-дернові глейові) та 027 (дерново-підзолисті глейові осушені) займають невелику площу, всього лише 470 га, що становить 1,6 % від обстеженої. Вміст гумусу низький та середній та знаходиться у межах від 1,97 % до 2,53 %. Реакція ґрунтового розчину середньо- та слабоекисла ($pH_{\text{сол.}}$ 5,03–5,43). Забезпеченість рухомими сполуками фосфору на середньому і підвищеному рівнях і складає від 91,09 мг/кг ґрунту до 126,97 мг/кг ґрунту. Калійний режим також знаходиться на середньому і підвищеному рівнях (107,5–142 мг/кг ґрунту). Агрохімічний бал становить 56, 54, 52, а еколого-агрохімічний – 45, 43, 42 відповідно, що відповідає землям середньої якості з ресурсом на урожайність у межах 17,22–18,45 ц з гектара.

Лучно-болотні ґрунти 141 та 142 агровиробничих груп (лучно-болотні, мулувато-болотні і торфувато-болотні неосушені та осушені), залягають в основному на знижених елементах рельєфу на висотах від 104 до 125 м над рівнем моря. Загалом ці ґрунти займають незначні площі. В нашому випадку 0,33 тис. га що становить тільки 1,1 % від обстежених сільськогосподарських угідь району. Взагалі цим ґрунтам властивий розвинений і добре прогумусований профіль. Товщина гумусового шару лучно-болотних ґрунтів досягає 40 см, вміст гумусу від 2,37 % до 2,64 %, що відповідає середній забезпеченості. За механічним складом ці ґрунти переважно важкосуглинкові і оглені в нижній частині профілю. Реакція ґрунтового розчину їх середньо- та слабоекисла, $pH_{\text{сол.}}$ становить 4,95 (142 агрогрупа) та 5,86 (141 агрогрупа). Рухомим фосфором ґрунти 142 агрогрупи забезпечені на середньому (88,07 мг/кг ґрунту), а 141 агрогрупи та високому (192,17 мг/кг ґрунту) рівнях. Вміст

рухомого калію у цих ґрунтах середній і підвищений – 116,84 і 221,52 мг/кг ґрунту відповідно. Загалом ці ґрунти багаті на поживні речовини, але мають важкий гранулометричний склад, що викликає безструктурність, слабку водопроникність і водовіддачу, запливання у вологі періоди та сильне пересихання і розтріскування в сухі пори року, характеризуючи водно-фізичні властивості ґрунтів з негативного боку. За агрохімічним балом ґрунти оцінюються у 73 і 55 балів, а еколого-агрохімічна оцінка становить 59 і 44 бали відповідно. Ресурс на урожайність складає 24,19 ц/га та 18,04 ц з гектара.

Буроземно-підзолисті ґрунти неоглесені і глеюваті незмиті і слабозмиті, глейові та середньо- і сильнозмиті (182, 183 та 184 агрогрупи) є переважаючими в передгірній частині Ужгородського району. Вони знаходяться на горбах, увалах і вершинах водорозділів на висотах від 150 до 300–400 м над рівнем моря і займають загальну площу в 3,03 тис. га, що складає 10 % від обстеженої. Ґрунти 183 агровиробничої групи, які мають чітко виражені ознаки оглеснення, є найбільш поширеними з цього типу ґрунтів і їх загальна площа становить 1,81 тис. га, або 6,1 % від всієї обстеженої. Вміст гумусу на цих ґрунтах низький – від 1,56 % до 2,01 %, реакція ґрунтового розчину середньо- та слабокисла (рН_{сол.} 4,85–5,18). Забезпеченість рухомими сполуками фосфатів середня (51,82–86,84 мг/кг ґрунту), а вміст рухомих сполук калію середній і підвищений (100–123,78 мг/кг ґрунту). В цілому ці ґрунти досить бідні гумусом і поживними речовинами, малопродуктивні. Агрохімічна оцінка складає – 49 і 46 балів (182, 183 агрогрупи) та 51 бал (184 агрогрупа), а еколого-агрохімічна 40, 37 та 41 бал відповідно, з ресурсом на урожайність від 15,17 ц/га до 16,81 ц з гектара.

Дерново-буроземні ґрунти 185, 186 та 187 агровиробничих груп виникли в заплавах річок в результаті дернового процесу, який проходив під луговою трав'янистою рослинністю на бурих лісових ґрунтах. Вони займають 510 га, що становить 1,7 % від обстеженої площі. Ґрунти 185 агрогрупи (дерново-буроземні та лучно-буроземні) за механічним складом середньосуглинкові є найкращими землями району. Ґрунти 186 агровиробничої групи (дерново-буроземні та лучно-буроземні глейові на алювіальних і делювіальних відкладах) займають 26,1 га (0,1 %), однак їх агрохімічний та еколого-агрохімічний бал досить високий 63 та 52 відповідно, ресурс на урожайність складає 21,32 ц/га. Кількість гумусу у ґрунтах цієї агрогрупи становить 2,26–2,59 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної і нейтральна (рН_{сол.} 5,74–6,52). Вміст рухомих форм фосфору підвищений (167,16–230,8 мг/кг ґрунту), а калію високий – від 151,44 мг/кг ґрунту до 162,45 мг/кг ґрунту відповідно.

Бурі гірсько-лісові ґрунти 192, 193 та 198 агрогруп залягають на різних елементах рельєфу передгір'я вулканічного Вигорлат-Гутинського хребта. Материнськими породами їм служать еловій-делювій магматичних порід та

елювій-делювій Карпатського флішу. Залежно від умов поверхневого стоку і внутрішньої дренажності, а також кліматичних умов, ґрунти мають різну глибину профілю і різний ступінь щепенюватості, тому виділяються їхні неглибокі, середньоглибокі й рідше глибокі відміни, які в більшості випадків щепенюваті. Оглеєння не спостерігається. Ґрунти 192, 193 та 198 агропромислових груп за механічним складом є середньо- та важкосуглинкові, розміщені переважно на схилах різної крутизни та займають площу 660 га, або 2,2 %. За даними агрохімічних аналізів видно, що вміст гумусу у них середній (2,35–2,55 %), реакція ґрунтового розчину середньо- і слабокисла (рН_{сол.} 4,63–5,09). Вміст рухомих сполук фосфору знаходиться на дуже низькому, низькому та середньому рівнях (18,31–77,34 мг/кг ґрунту), показники рухомих сполук калію загалом середні та підвищені від 110,66 до 133,15 мг/кг ґрунту. Агрохімічний бал становить 45–51, а еколого-агрохімічний – 36–41, що характеризує родючість цих ґрунтів як низьку і середню.

Висновки. Проаналізувавши отримані результати та місця розташування агропромислових груп, дійшли висновку, що загалом ґрунти Ужгородського району можна охарактеризувати такими, що мають слабокислу реакцію ґрунтового розчину з рН_{сол.} 5,23; вміст органічної речовини на середньому рівні і складає 2,58 %; рухомими сполуками фосфору ґрунти району забезпечені на підвищеному рівні – 107,42 мг/кг ґрунту; вміст рухомих сполук калію підвищений і складає 146,17 мг/кг ґрунту. Найвищий агрохімічний бал становить 73, найнижчий – 49. За еколого-агрохімічною оцінкою найбільш родючі ґрунти мають 59 балів, найменш родючі – 40. Ресурс на врожайність складає 18,95 ц з гектара.

Щодо розподілу ґрунтів за класами бонітету найбільшу площу займають ґрунти VI класу (землі середньої якості) – 25,44 тис. га, або 85,8 %, найменшу – V класу (землі середньої якості) – 2 % (0,54 тис. га) та VII класу (землі низької якості) – 12,2 % (3,66 тис. га). Загалом досліджені ґрунти Ужгородського району оцінюються у 57 балів за агрохімічною і 46 за еколого-агрохімічною оцінкою з ресурсом на урожайність – 18,95 ц з гектара.

Література

1. Гриценко Н. Ф. Історія наукової думки про класифікацію ґрунтів : До 130-річчя виходу книги професора В. В. Докучаєва «Російський чорнозем». – Київ, 2013. – 180 с.

2. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – К., 2013. – 104 с.

УДК 631.95:631, 452:631.454

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ҐРУНТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

В. І. Пасічняк, Л. П. Наконечний, С. О. Склонний

Вінницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: vinnitsa@iogu.gov.ua

Висвітлено результати агроекологічного оцінювання ґрунтів землекористування Вінницької області (2007–2019 рр.), зокрема рівня родючості ґрунтів. Наведено результати визначення якісного оцінювання стану земель сільськогосподарського призначення (агрохімічний та агроекологічний стан).

Результати досліджень показують на посилення процесів деградації ґрунтів, погіршення їх агрохімічних та фізичних властивостей.

Ключові слова: *родючість, паспортизація, агроекологічний стан, ґрунт, бонітування.*

Вступ. У Вінницькій області, яку традиційно відносять до аграрних областей України, охорона ґрунтів є найгострішою, глобальною проблемою сьогодення.

Територія області за географічним розміщенням знаходиться у зоні Лісостепу, провінція Лісостепу Правобережного Високого (ЛС-21) [1]. Ґрунтовий покрив області не дуже строкатий, але розміщений на підвищених, розчленованих масивах Подільського плато, порізаного каньйонами, ярами та балками. Територія землекористування має майже 50 % земель, які розміщені на схилах, що призводить до ерозійних процесів. Леси, які є в межах області основною ґрунтоутворюючою породою, майже всюди вкривають плато та схили і за своєю структурою досить добре вимиваються водою, що лише сприяє ерозійним процесам.

Ґрунти, піддані ерозійним процесам, вважаються малоцінними (середньозмиті, сильнозмиті), але теж мають бонітетну оцінку.

Бонітування ґрунтів є складовою Державного земельного кадастру (ДЗК) та основою проведення економічного оцінювання сільськогосподарських угідь, що необхідно під час визначення екологічної придатності для вирощування сільськогосподарських культур.

Незважаючи, що за Законом України «Про оцінку земель» бонітування ґрунтів повинно здійснюватися не рідше ніж один раз на 7 років, востаннє на території України воно проводилося ще у 1993 році і тоді ж визначено бал бонітування кожної області [2].

Бонітування рівня родючості земель дає змогу оцінити можливу величину врожаю, нормативні витрати на його вирощування, реалізацію, а також передбачити прибуток.

Матеріали та методи досліджень. З метою досліджень та реалізації вимог статті 54 Закону України «Про охорону земель», статті 9 Закону України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» проаналізовано дані еколого-агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, проведені Вінницькою філією ДУ «Держгрунтохорона».

Польове агрохімічне обстеження земель сільськогосподарського призначення, відбір зразків та лабораторне дослідження зразків ґрунту виконано згідно з ДСТУ та методиками [3]. Агрохімічний та еколого-агрохімічний бали розраховували відповідно до керівного нормативного документа «Агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок» [4].

Результати та їх обговорення. Вінницька область розташована на південному заході України і межує на півдні з Республікою Молдова та Чернівецькою областю, на сході – Одеською, Кіровоградською, Черкаською областями, на заході – Хмельницькою областю, на півночі з Житомирською та Київською областями.

Земельний фонд області складає 2649,2 тис. га. Майже $\frac{3}{4}$ частини території області зайнято землями сільськогосподарського призначення, з них сільськогосподарські угіддя – 76,2 %, рілля – 65,3 %, багаторічні насадження – 1,9 %, пасовища і сіножаті – 9 % [5].

Ґрунтовий покрив області досить різносторонній. Утворення різних генетичних груп ґрунтів тут пов'язане насамперед із складними взаємозв'язками між лісовою та степовою рослинністю, а також з різноманітними умовами рельєфу, поверхневого та ґрунтового зволоження, строкатістю ґрунтоутворюючих порід та антропологічною дією людини.

На найбільш підвищених та розчленованих масивах центральної та південної частини області сформувалися сильноопідзолені ґрунти ясно-сірі та сірі. На масивах плато і давніх терас у північній та південно-східній частинах області з меншими гіпсометричними позначками і відносно невеликим розчленуванням під покривом трав'янистої рослинності утворилися ґрунти чорноземного типу. На масивах, звільнених з-під лісу, під степовою рослинністю на опідзолені ґрунти наклався дерновий процес і утворилися реградовані ґрунти (східна частина області). На схилах під впливом ерозії утворилися слабо-, середньо- і сильнозмиті ґрунти. В межах борових терас на давніх алювіальних піщаних відкладах під лісовою рослинністю утворилися дерново-підзолисті ґрунти (центральна частина області) [1].

Оскільки ґрунтовий покрив районів області різноманітний, то і показники агрохімічного та еколого-агрохімічного балів досить різняться. За В. В. Докучаєвим, бонітування ґрунтів як «метод визначення ґрунтової родючості» дає можливість кількісно оцінити якість ґрунтів, тобто виявити,

наскільки одні ґрунти якісніші за інші. Основними інтегральними показниками, що прийняті на методичному рівні в системі агрохімічної паспортизації (агрохімічний паспорт поля) та дають змогу оцінити якість ґрунту, є агрохімічний та еколого-агрохімічні бали, розраховані відповідно до керівного нормативного документа «Агроекологічна паспортизація полів та земельних ділянок» [4].

Ґрунти області оцінювали відносно еталонного ґрунту (100 балів) за всіма агрохімічними показниками шляхом обчислення середньозваженого показника. Він є результатом агрохімічного оцінювання ґрунту поля, що характеризує рівень його родючості. До балів вологи, гумусу, азоту, фосфору, калію додали середньозважений бал для мікроелементів, ділили усі бали на кількість показників і визначали середній агрохімічний бал.

Еколого-агрохімічне оцінювання стану ґрунту проводили шляхом внесення до агрохімічного оцінювання поправки на забруднення його радіонуклідами, важкими металами та пестицидами, з урахуванням кліматичних умов території, зрошення, осушення, кислотності ґрунтів.

Ресурс поля в зернових одиницях визначає рівень родючості та продуктивності ґрунту. Розраховується через ціну одного бала в зернових одиницях, помножену на зведений показник еколого-агрохімічного оцінювання. Ціна одного бала – це величина врожаю сільськогосподарських культур, що припадає на один бал результату оцінювання поля або земельної ділянки.

За допомогою показника агроекологічного оцінювання можна визначити ресурс поля, господарства, району, області в зернових одиницях, тобто рівень родючості та продуктивності. У таблиці 1 подано дані агроекологічного оцінювання родючості земель Вінницької області, які свідчать, що за агроекологічним оцінюванням ґрунти північної та східної частини області мають кращі показники родючості. Калинівський район – 53–56 балів, Козятинський – 55–56, Крижопільський – 55–53, Липовецький – 54, Теплицький – 53–55, Оратівський – 54–51, Хмільницький – 56–58. Це пов'язано з тим, що у цих районах переважають чорноземні ґрунти із кращими агрохімічними показниками.

Райони центральної частини області, де ґрунтовий покрив представлений опідзоленими ґрунтами (ясно-сірі та сірі опідзолені), мають значно нижчі показники агроекологічного оцінювання. Це такі райони: Жмеринський – 43–47 балів, Літинський – 42, Немирівський – 45, Тиврівський – 44–46 балів та ін. (див. табл. 1).

Таблиця 1

Агроекологічне оцінювання родючості земель Вінницької області
(2007–2019 рр.)

| № п/п | Район | Рік обстеження | Бали | | Рік обстеження | Бали | | Зернові одиниці, ц/га |
|-------|---------------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | агро-хімічний | еколого-агро-хімічний | | агро-хімічний | еколого-агро-хімічний | |
| 1. | Барський | 2008 | 47 | 39 | 2018 | 52 | 40 | 17,6 |
| 2. | Бершадський | 2008 | 52 | 47 | 2018 | 54 | 42 | 17,9 |
| 3. | Вінницький | 2012 | 48 | 40 | 2016 | 48 | 40 | 17,6 |
| 4. | Гайсинський | 2008 | 45 | 38 | 2018 | 46 | 38 | 16,2 |
| 5. | Жмеринський | 2007 | 43 | 36 | 2017 | 47 | 36 | 14,6 |
| 6. | Іллінецький | 2012 | 48 | 43 | 2016 | 48 | 40 | 17,6 |
| 7. | Калинівський | 2008 | 53 | 48 | 2018 | 56 | 52 | 21,6 |
| 8. | Козятинський | 2010 | 55 | 52 | 2015 | 56 | 53 | 21,8 |
| 9. | Крижопільський | 2009 | 55 | 50 | 2014 | 53 | 48 | 19,4 |
| 10. | Липовецький | 2012 | 54 | 49 | 2016 | 54 | 49 | 19,7 |
| 11. | Літинський | 2007 | 42 | 35 | 2017 | 42 | 35 | 15,2 |
| 12. | Могилів-Подільський | 2007 | 48 | 40 | 2017 | 56 | 46 | 18,6 |
| 13. | Мурованокурилов. | 2007 | 46 | 38 | 2017 | 42 | 41 | 17,2 |
| 14. | Немирівський | 2009 | 45 | 38 | 2014 | 45 | 38 | 16,2 |
| 15. | Оратівський | 2010 | 54 | 49 | 2015 | 51 | 46 | 18,6 |
| 16. | Піщанський | 2009 | 52 | 47 | 2014 | 53 | 48 | 18,9 |
| 17. | Погребищенський | 2012 | 51 | 46 | 2016 | 54 | 49 | 19,2 |
| 18. | Теплицький | 2010 | 53 | 45 | 2015 | 55 | 46 | 18,6 |
| 19. | Тиврівський | 2010 | 44 | 33 | 2015 | 46 | 35 | 15,2 |
| 20. | Томашпільський | 2007 | 52 | 47 | 2017 | 51 | 43 | 17,8 |
| 21. | Тростянецький | 2010 | 51 | 43 | 2015 | 49 | 41 | 17,2 |
| 22. | Тульчинський | 2009 | 47 | 40 | 2014 | 46 | 39 | 16,6 |
| 23. | Хмільницький | 2008 | 56 | 53 | 2018 | 58 | 54 | 22,9 |
| 24. | Чернівецький | 2007 | 49 | 41 | 2017 | 50 | 42 | 17,6 |
| 25. | Чечельницький | 2009 | 52 | 50 | 2014 | 50 | 45 | 18,3 |
| 26. | Шаргородський | 2012 | 48 | 40 | 2016 | 48 | 40 | 17,6 |
| 27. | Ямпільський | 2009 | 56 | 53 | 2014 | 56 | 53 | 22,5 |
| | По області | | 50 | 44 | | 51 | 44 | 18,3 |

Отже, можна констатувати, що за 2007–2019 роки у низці районів продовжується зниження рівня родючості ґрунтів. Їхній ресурсний потенціал (уміст гумусу та поживних речовин) може забезпечити не більше 19,6–29,4 ц/га зернових одиниць, що підтверджується фактичною врожайністю зернових культур у сільськогосподарських підприємствах області без урахування внесення добрив під заплановану врожайність.

Відповідно до агроекологічного оцінювання ґрунти області відносяться до

різних груп за їх цінністю [6]. Чорноземні ґрунти усіх типів та темно-сірі сильнореградовані ґрунти відносяться до особливо цінних. Решта ґрунтів області відносяться до середньоцінних та малоцінних (дерново-підзолисті і підзолисто-дернові).

Висновки. Отже, за результатами проведеного агроекологічного оцінювання ґрунтів Вінницької області визначено, що ґрунти області оцінюються у середньому в 51 бал за агрохімічним балом відносно еталона (100 балів). За еколого-агрохімічним – у 44 бали.

Дослідження, проведені у районах області, свідчать про посилення процесів деградації ґрунтів, погіршення їх агрофізичних, агрохімічних властивостей та агроекологічного стану загалом.

У нинішніх соціально-економічних умовах слід приділяти увагу не лише збільшенню врожайності сільськогосподарських культур, але і проблемі кризового стану родючості ґрунту та його агроекологічного стану.

Література

1. Альтман К. П., Литовкін В. М. Ґрунти Вінницької області. – Одеса : Маяк, 1969. – 62 с.
2. Земля сільськогосподарського призначення: права громадян України : науково-навч. посібник / За ред. Н. І. Титової. – Л. : ПАІС, 2005. – 42 с.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. – 2-ге вид. доп. – К., 2019. – 108 с.
4. Агроекологічна паспортизація полів та земельних ділянок : керівний нормативний документ / За ред. О. О. Созінова. – К. : Аграрна наука, 1996. – 37 с.
5. Кривов В. Адаптивно-ландшафтна система землеробства – основа еколого-безпечного землекористування // Землевпорядний вісник. – № 1. – 2010 – С. 8–11.
6. Демидов О. А., Жилкін В. А., Греков В. О. та ін. // Зб. законодавчих і нормативно-правових актів у галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів. – К., 2009. – 492 с.

УДК 631.416.3

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТІВ ЛЬВІВЩИНИ СІРКОЮ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ В ЖИВЛЕННІ РОСЛИН

*А. М. Демчишин, В. М. Віщак, Н. І. Козак
Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Охарактеризовано орні землі територіально-адміністративних районів Львівської області за вмістом рухомої сірки.

За результатами лабораторних досліджень проведено групування ґрунтів за ступенем забезпечення їх рухомою сіркою.

Ключові слова: ґрунт, ґрунтові проби, сірка, вміст рухомої сірки, мінералізація органічної речовини.

Вступ. Сірка – один із найважливіших макроелементів, без якого неможливе життя, один із головних складників білка. Потреба в сірці приблизно така сама, як у фосфорі. Цей елемент входить до складу майже всіх білків, оскільки низка амінокислот (цистеїн, метіонін та ін.) є сірковмісними [1].

Сірка бере участь у деяких окисно-відновних процесах, сірковмісними є також деякі вітаміни групи В і вітамін Н. Сірковмісні органічні речовини підтримують нормальний хід поділу клітин і ріст молодих тканин, впливають на вміст хлорофілу в листках. За нестачі сірки затримується синтез білків, нагромаджується азот у небілковій формі або у формі нітратів, зменшується вміст цукрів, жирів (особливо в олійних культур). У бобових культур знижується життєздатність бульбочкових бактерій і синтез хлорофілу [1].

Забезпеченість ґрунтів рухомою сіркою визначається внаслідок проведення відповідних досліджень. За результатами лабораторних аналізів визначається потреба сільськогосподарських культур у внесенні сірковмісних мінеральних добрив.

Матеріали та методи досліджень. Результати аналізів одержані на основі польових і лабораторних досліджень, їх аналізу та узагальнення. Ґрунтові проби відібрано відповідно до Методики проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (керівний нормативний документ). Вміст рухомої сірки в ґрунтових пробах визначали за ДСТУ 7863:2015 (Якість ґрунту. Визначення рухомої сірки в модифікації ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського»).

Результати та їх обговорення. Наукові дослідження підтверджують актуальність визначення вмісту рухомої сірки в ґрунтах. Визначення вмісту рухомої сірки в ґрунтах Львівської області здійснено на території одинадцяти територіально-адміністративних районів. Загальна площа обстеження становить 59,1 тис. га. Одержані результати забезпечують репрезентативність і відтворюють загальні характеристики об'єкта досліджень.

Переважають ґрунти з низьким (19,3 тис. га, або 32,7 %) та середнім (16,6 тис. га, або 28,1 %) ступенем забезпечення рухомої сірки. Дуже низький вміст відмічено на площі 12,2 тис. га, або 20,6 %, підвищений – 4,6 тис. га, або 7,8 %, високий – 3,9 тис. га, або 6,6 %, дуже високий – 2,5 тис. га, або 4,2 % (рис. 1).

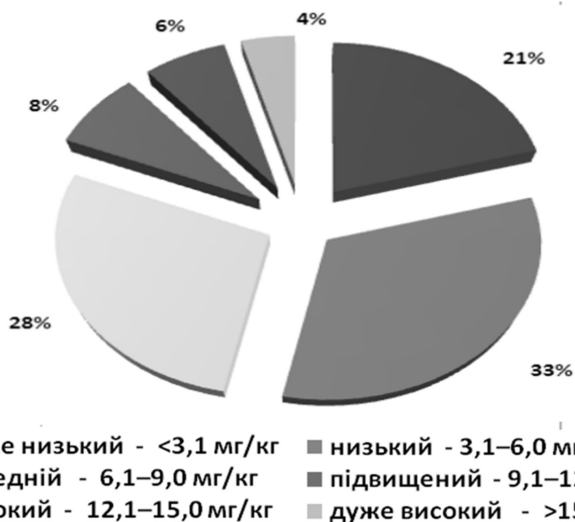


Рис. 1. Розподіл обстежених ґрунтів Львівської області за вмістом рухомої сірки

Недостатньо забезпечені рухомою сіркою ґрунти Самбірського (4,7 мг/кг ґрунту), Буського (5,1 мг/кг ґрунту), Городоцького (5,1 мг/кг ґрунту), Миколаївського (5,3 мг/кг ґрунту) та Радохівського (5,5 мг/кг ґрунту) районів. Середнім ступенем забезпечення характеризуються ґрунти господарств на території Кам'янка-Бузького (7,3 мг/кг ґрунту), Сокальського (7,4 мг/кг ґрунту) та Пустомитівського (7,6 мг/кг ґрунту) районів.

Підвищеним ступенем забезпечення характеризуються ґрунти господарств на території Стрийського (9,8 мг/кг ґрунту), Мостиського (9,9 мг/кг ґрунту) та Жовківського (11,2 мг/кг ґрунту) районів. Середньозважений показник вмісту рухомої сірки в ґрунтах обстежених районів становить 6,6 мг/кг ґрунту.

Урожай сільськогосподарських культур лімітується вмістом рухомої сірки на 81,4 % відсотках обстежених орних земель, площа яких становить 48,1 тис. га.

Забезпеченість ґрунтів рухомою сіркою тісно пов'язана зі складом материнських порід, напрямом ґрунтоутворного процесу, віддаленістю від промислових джерел емісії, а також особливостями ведення сільськогосподарського виробництва [2].

Найбільше нагромадження сірки, незалежно від типу ґрунтоутворення, відбувається в гумусово-акумулятивному шарі, де на органічні сполуки сірки припадає 70–80 %, а в торф'яних ґрунтах – майже 100 % усіх запасів сірки. Кількість сірки у гумусових кислотах чорноземів становить понад половину (57 %) валового вмісту в ґрунтах, для темно-сірих ґрунтів – близько половини

(51 %), а для дерново-підзолистих ґрунтів – менше половини (46 %). Що вища ступінь мінералізації гумусу в ґрунті, то більше рухомої сірки, оскільки кожна тонна органічної речовини містить 50 кг азоту і 5,9 кг сірки. Отже, найбільший дефіцит сірки спостерігається на ґрунтах із низьким вмістом гумусу (Л. М. Державін, 1989; З. К. Крупська, 1974; Є. Г. Мамонтова, 1973) [2].

Загальний вміст сірки у ґрунті знаходиться в межах від 0,001 до 0,5 %. У ґрунті цей елемент може бути в органічних і неорганічних сполуках. Співвідношення їх залежить від типу ґрунту і глибини залягання генетичних горизонтів, особливостей підстилаючих материнських порід. До органічних сірковмісних сполук відносяться амінокислоти – цистин, цистеїн; з вітамінів – тіамін, біотин. Неорганічна сірка ґрунту представлена сульфатами ґрунтового розчину, адсорбованими сульфатами і сіркою мінералів. Сульфатна форма є найбільш доступною для рослин, яка складає 10–25 % від загального вмісту сірки [3].

Сірка, що міститься у складі органічних сполук рослинних залишків і гумусу недоступна для рослин. Для того, аби брати повноцінну участь у живленні рослин, сірка має пройти процеси мінералізації, що відбуваються за участю мікроорганізмів. Так, завдяки діяльності мікроорганізмів у ґрунті постійно відбувається трансформація сірки – перетворення між її неорганічними й органічними сполуками. Під час процесу мінералізації органічної речовини ґрунту, утворюється побічний продукт – сульфатна форма сірки. Згодом у процесі іммобілізації вона входить до мікробної маси ґрунту [3].

Як правило, мінералізація органічної речовини ґрунту й вивільнення сірки проходить занадто повільно для того, аби сільськогосподарські культури були забезпечені у необхідній кількості. Тому брак сірки, що при цьому виникає, повинен компенсуватися внесенням сірковмісних мінеральних добрив [3].

Потреба рослин в сірці змінюється протягом вегетаційного періоду. Наприклад, максимальна потреба в сірці у ріпаку спостерігається у фазі цвітіння і утворення стручків. Поглинання сірки кукурудзою відбувається постійно протягом усього вегетаційного періоду. Водночас в зерні акумулюється більше 50 % засвоєної рослинами сірки. Рослини пшениці між фазами цвітіння і дозрівання можуть втрачати до половини накопиченої сірки. Потребу в сірці необхідно визначати для кожної окремої сільськогосподарської культури, адже передозування як і дефіцит негативно вплине на формування врожаю [3].

Встановлено, що внесення сірки збільшує використання рослинами азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію, бору, міді, цинку і, в деяких випадках, молібдену. Отже, застосування добрив, що містять сірку, поліпшує живлення рослин не лише макро-, але і мікроелементами [3].

Джерелами надходження сірки у ґрунт є атмосферні опади, органічні та мінеральні добрива. Основна частина сірки з атмосфери адсорбується ґрунтом у вигляді SO_4^{2-} і незначна її кількість (5–15 кг/га, у промислових районах – 25–45 кг/га за рік) надходить з атмосферними опадами. З 1 т органічних добрив (гній, компости) у ґрунт вноситься 0,5 кг сірки, із 1 т сульфату амонію – 240, сульфату калію – 180, суперфосфату – 130 кг. Незначна кількість сірки надходить у ґрунт із насінням і садивним матеріалом. Істотним джерелом сірки для рослин є також сульфати у поливній воді [4].

Оскільки мінеральні сполуки сірки у ґрунті дуже рухомі, значна їхня кількість може вимиватися у нижні ґрунтові шари, за межі розвитку кореневої системи рослин. Для більшості ґрунтів вміст рухомої сірки збільшується вниз по профілю і досягає свого максимуму у ґрунотвірній породі. Залежно від ґрунтово-кліматичних та інших умов величина вимивання сірки коливається у досить широких межах – від 11 до 80 кг/га. Отже, у ґрунті можуть формуватися тимчасові шари підвищеної концентрації рухомої сірки або, навпаки, низької концентрації, що безперечно впливатиме на сезонні умови мінерального живлення рослин. Вимивання мінеральної сірки з орного шару ґрунту в нижні горизонти несе небезпеку виникнення тимчасового дефіциту цього елемента [2].

Для об'єктивного оцінювання забезпеченості ґрунту рухомою сіркою доцільно враховувати її вміст не тільки в орному шарі, але й у нижчих ґрунтових горизонтах. Аналогічний підхід уже застосовують деякі практики, зокрема відомий агроном Рей Вард (2007), а деякі лабораторії США проводять тестування ґрунту тільки за наявності проб ґрунотвірної породи (SinghRabinder, 2012) [2].

Висновки. Встановлено, що на території обстежених районів Львівської області переважають ґрунти з низьким та середнім ступенем забезпечення рухомою сіркою. Недостатнім вмістом рухомої сірки для живлення рослин характеризуються ґрунти на 81,4 відсотка обстежених орних земель і потребують внесення сірковмісних мінеральних добрив.

Література

1. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування [Текст] / В. В. Лихочвор. – Львів : НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с. – ISBN 978-966-345-147-3.

2. Забезпеченість ґрунтів України доступними рослинам формами елементів живлення [Електронний ресурс]. – URL : <https://propozitsiya.com/ua/zabezpechenist-gruntiv-ukrayini-dostupnimi-roslinam-formami-elementiv-zhivlennya>.

3. Сірка в оптимізації живлення рослин [Електронний ресурс]. – URL : <https://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5-%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F/%D1%81%D1%96%D1%80%D0%BA%D0%B0/>.

4. Господаренко Г. М. Агрохімія [Електронний ресурс] : підручник / Г. М. Господаренко / – К. : Аграрна наука, 2013. – 406 с. – URL : <http://nmcbook.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/%D0%9D%D0%9F-%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F.pdf>.

УДК 631.42

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ҐРУНТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ БОРОМ

*В. В Коваль, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко
Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Проаналізовано динаміку забезпечення ґрунтів Полтавської області бором та надані рекомендації щодо подальшого призупинення їхньої деградації та відновлення родючості. Лабораторними дослідженнями у 2001–2015 роках визначено, що вміст бору в ґрунтах області за два останні тури обстеження суттєво не змінився. За даними VIII туру обстеження середній вміст бору складає 1,05 мг/кг ґрунту, 1,11 мг/кг в IX турі і 1,09 мг/кг в X турі агрохімічного обстеження.

Ключові слова: *моніторинг ґрунтів, ґрунт, агрохімічні показники, родючість ґрунту, бор, мікроелементи.*

Вступ. Уміст рухомої форми бору в ґрунтах України коливається від мінімальної (слідової) кількості в дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Полісся до 3,37 мг/кг ґрунту – у чорноземах солонцюватих. Ґрунти Полісся необхідно віднести до ґрунтів із вираженим дефіцитом бору, дерново-підзолисті поверхнево оглеєні ґрунти Карпат віднесено до групи із середнім вмістом бору – 0,3–0,5 мг/кг ґрунту. Ґрунти Лісостепу з вмістом бору 0,18–2,3 мг/кг ґрунту віднесено до групи з високим вмістом цього елемента [1].

Проведений ННЦ «ІґА імені О. Н. Соколовського» агрохімічний моніторинг засвідчив, що 25 % ріллі має низький вміст та дефіцит бору. Загальний вміст бору у різних типах ґрунтів може сягати від 1–2 до 50–80 мг/кг ґрунту. У ґрунтах Полісся його фоновий вміст у середньому становить 8 мг/кг

грунту. В окремих ґрунтах вміст бору може становити до 1,5 мг/кг, що навіть нижче порогової концентрації. У зоні Лісостепу фоновий вміст бору становить 6–12 мг/кг. У ґрунтах зони Степу бору дещо більше, ніж у Лісостепу, його вміст становить 10–11 мг/кг ґрунту. Проте найліпше забезпеченні бором солонцюваті ґрунти. Коефіцієнт засвоєння бору із ґрунту становить лише 3–10 %, що залежить від низки чинників (кислотність ґрунту, вологість, вміст органічної речовини, гранулометричний склад ґрунту, високий вміст кальцію та калію).

Гумусонакопичення впливає на накопичення рухомих форм мікроелементів в ґрунті і спостерігається зворотний зв'язок з агрохімічною оцінкою землі. За збільшення гумусу у 2,9 раза накопичення мікроелементів протікає від 1 до 1,8 раза повільніше, тобто вміст мікроелементів змінюється під впливом комплексу факторів, одним з яких є гранулометричний склад. Безпосереднє використання мікроелементів і регуляторів розвитку в умовах з різною кількістю фізичної глини дає прибавку врожайності до 30 %, що спостерігається по всіх варіантах з застосуванням позакореневого підживлення [2].

Тривале застосування тільки мінеральних добрив, як окремо взятий агрозахід, знижує загальний рівень ефективної родючості ґрунтів, а підвищення їх доз у три рази протягом другої ротації сівозміни змінює рівень забезпеченості мікроелементами і зведеного показника якості ґрунту відповідно [3].

Бор сприяє споживанню кальцію рослинами із ґрунту. Дефіцит бору у ґрунті погіршує споживання кальцію рослинами, навіть за його високого вмісту. За високого забезпечення ґрунту калієм потреби культур у борі різко зростають.

Джерелом бору є мінерали, а також атмосферні опади, які несуть із собою бор викидів промислових підприємств або піднятих в атмосферу крапель морської води (прибережна зона морів). Наприклад, кількість бору, який вноситься в ґрунти Польщі з атмосферними опадами, в середньому становить: в сільськогосподарських районах – 24 г/га, приморських – 41 г/га, а в промислових – 142 г/га. Значна частина бору вноситься з добривами та препаратами захисту рослин. Рослини споживають бор у вигляді борної кислоти. Кількість вживаного бору залежить від виду рослин і становить у середньому 100 г/га (можливі коливання від 60 до 600 г/га). Найвищий вміст бору в овочевих культурах виявлено у капусті і шпинаті, а у фруктових – в яблуках і цитрусових. На відміну від інших мікроелементів роль бору у фізіологічних процесах не зовсім з'ясовано. Відома його участь у будові клітин. Нестача бору негативно впливає на формування меристеми. Достатня його присутність у ґрунті позитивно впливає на цвітіння і плодоношення. Нестача бору зумовлює некрози надземних частин і коріння (наприклад, цукрового буряка), відмирання ростових бруньок, в'янення листя і хлороз, сповільнення росту коріння. До ознак нестачі бору належить і таке явище як утворення шкаралупи на яблуках. Хвороби, зумовлені

нестачею бору, трапляються часто в рослин, які ростуть на ґрунтах з малим вмістом бору або ж на кислих легких ґрунтах вологого клімату [4].

Достатнє забезпечення бором є основою для високих врожаїв насіння і плодів, а також для підвищення морозостійкості окремих плодкових дерев (черешня, персики). Нестача бору може негативно вплинути на якість врожаю. Наприклад, коріння салери буріє і втрачає смакові якості, бульби картоплі стають дрібними, мають потріскану поверхню і буюваті всередині. Шкідливою для рослин є і надлишкова концентрація бору в ґрунті. Отруєння бором рослин виявляється в побронзовінні листя, часто лише країв листкової пластинки. У випадку більшої концентрації бору рослина всихає. Хворі рослини містять велику кількість бору. Шкідливий вплив бору можна зменшити шляхом вапнування ґрунтів. Немає даних про якийсь вплив бору на тварин. Однак добра якість плодів, які ми вживаємо, значною мірою залежить від його участі.

Метою досліджень є вивчення, оцінка забезпеченості та зміни в часі ґрунтового покриву Полтавської області за три тури агрохімічного обстеження – VIII (2001–2005 рр.), IX (2006–2010 рр.) і X (2011–2015 рр.) рухомими формами бору.

Аналізування наукової літератури засвідчило, що питання про вміст в ґрунтах мікроелементів, і зокрема бору, на Полтавщині натепер лишається вкрай маловивченим. Це й послугувало достатньою підставою для проведення досліджень стосовно вмісту в ґрунтах Полтавської області бору і його динаміки у часі в умовах області.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень було вивчення забезпеченості ґрунтів Полтавської області бором, матеріалом для проведення досліджень – зразки ґрунту, які з 2001 по 2015 рік відбиралися фахівцями Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона» на території сільськогосподарських формувань Полтавської області. Дослідження зразків проводилося згідно з ОСТ 10150-88 в 0,1 % $MgSO_4$ екстрагуючому розчині.

Результати та їх обговорення. Дослідження проводилися атестованою спеціалізованою аналітичною випробувальною лабораторією, оснащеною сучасними засобами вимірювальної техніки, випробувальним обладнанням, а також висококваліфікованими фахівцями, атестованими з правом прободготовки та виконання вимірювань. Хіміко-аналітичні дослідження виконувалися згідно з офіційно затвердженими методиками.

Сільськогосподарські культури споживають бор протягом усього періоду вегетації. Під впливом бору поліпшується синтез та транспортування вуглеводів, ростових речовин (гормонів, РНК, ДНК) та аскорбінової кислоти з листків у генеративні органи та до коренеплодів. Бор потрібний рослинам для росту та розвитку меристемних тканин. Слід зазначити, що сільськогосподарські

культури споживають бор протягом всього періоду вегетації. Середні виноси бору врожайністю коренеплодів цукрових буряків 80–100 ц/га (80–90 г/га), а насінням ріпаку 8–10 ц/га (100–120 г/га), соняшнику 10–12 ц/га (120–160 г/га).

Брак бору у рослинах призводить до руйнування молодих тканин, призупинення росту кореневої системи, стебла та відмирання точок росту у рослин. Бор сприяє проростанню пилку у пилкових трубках, запиленню квіток та плодоношенню. Дефіцит бору в ґрунті призводить до прихованого дефіциту бору рослин та появи низки небезпечних хвороб – верхкового хлорозу точок росту, сухої гнилі коренеплодів, гнилі сердечника, верхівкової виразки головки коренеплодів цукрових буряків. За дефіциту бору на посівах ріпаку коренева система деформується, з'являються некротичні цятки, уповільнюється ріст точок росту, розтріскуються стебла, призупиняється цвітіння та погіршується перезимівля озимого ріпаку. Слід відмітити, що фізіологічні захворювання, які викликані дефіцитом бору, не можливо усунути іншими речовинами, зокрема фунгіцидами [5].

Аналізування одержаних результатів (табл. 1) свідчить, що землі обстежених районів за вмістом бору відносяться до двох класів – землі з високою та дуже високою забезпеченістю (за винятком 11 тис. га в VIII турі та 17,3 тис. га IX турі і 0,1 тис. га в X турі з низькою забезпеченістю). До середньої забезпеченості відносяться ґрунти на площі 362,9 тис. га, до високої – 689,6 тис. га в IX турі обстеження і 147 тис. га і 811,6 тис. га відповідно у VIII турі агрохімічного обстеження, а також 1 тис. га з середньою забезпеченістю, підвищеною – 34,1 тис. га і 91,2 тис. га з високою забезпеченістю в X турі. Середньозважений показник по області складає 1,09 мг/кг ґрунту. Підвищення до попереднього туру складає 0,04 мг/кг ґрунту. Цим показником можна знехтувати як похибкою, яка допускається під час визначення цього елемента. Дещо зменшився середньозважений вміст бору в Гадяцькому (з 1,15 до 1,07 мг/кг ґрунту), Гребінківському (з 1,48 до 1,09), Зіньківському (з 0,96 до 0,92), Кременчуцькому (з 0,84 до 0,72), Машівському (з 1,73 до 1,04), Хорольському (з 1,77 до 1,29), Чутівському (з 1,25 до 1,11 мг/кг ґрунту). Найвищий показник забезпеченості цим елементом за результатами X туру агрохімічного обстеження спостерігається в ґрунтах Лохвицького району (середньозважений показник – 1,33 мг/кг ґрунту), а також найбільше підвищення вмісту бору (вміст за п'ять років збільшився на 0,51 мг/кг ґрунту). А взагалі вміст бору за останні 15 років залишається стабільним.

Таблиця 1

Агростатистика обстежених земель за вмістом бору в Полтавській області

| Район | Тур обстеження | Рік обстеження | Обстежена площа, тис. га | Площі ґрунтів за вмістом бору, тис. га | | | | | | Середньо-зважений показник, мг/кг ґрунту |
|--------------------|----------------|----------------|--------------------------|--|---------|----------|------------|---------|--------------|--|
| | | | | дуже низький | низький | середній | підвищений | високий | дуже високий | |
| І | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | VIII | 2001 | 26,6 | - | 0,4 | 2,8 | - | 23,4 | - | 1,19 |
| Великобагачанський | IX | 2006 | 38,4 | - | 0,4 | 9,3 | - | 28,7 | - | 0,87 |
| | X | 2011 | 25,3 | - | - | - | 0,2 | 1,8 | 23,3 | 1,25 |
| Гадацький | VIII | 2001 | 50,1 | - | 2,6 | 8,8 | - | 38,7 | - | 1,01 |
| | IX | 2006 | 67,3 | - | 1,6 | 10,9 | - | 54,8 | - | 1,15 |
| | X | 2011 | 68,6 | 0,1 | - | 0,4 | 3,8 | 8,6 | 55,7 | 1,07 |
| | VIII | 2002 | 71,1 | - | - | 8,1 | - | 63,0 | - | 1,27 |
| Глобинський | IX | 2007 | 64,9 | - | 1,5 | 23,2 | - | 40,2 | - | 0,84 |
| | X | 2012 | 68,9 | - | - | 0,3 | 10,9 | 18,9 | 38,8 | 0,86 |
| Гребінківський | VIII | 2003 | 23,9 | - | 0,3 | 1,8 | - | 21,8 | - | 1,13 |
| | IX | 2008 | 24,7 | - | 1,5 | 23,2 | - | - | - | 1,48 |
| | X | 2013 | 23,4 | - | - | - | 0,4 | 2,0 | 21,0 | 1,09 |
| | VIII | 2004 | 22,8 | - | - | 2,8 | - | 20,0 | - | 1,02 |
| Диканський | IX | 2009 | 31,5 | - | 0,4 | 9,8 | - | 21,3 | - | 0,91 |
| | X | 2014 | 26,1 | - | - | - | 2,0 | 3,2 | 20,9 | 1,0 |
| Зіньківський | VIII | 2005 | 52,6 | - | 0,6 | 12,8 | - | 39,2 | - | 0,93 |
| | IX | 2010 | 43,1 | - | 0,1 | 7,4 | - | 35,6 | - | 0,96 |
| | X | 2015 | 26,6 | - | - | - | 0,2 | 3,1 | 23,3 | 0,92 |
| | VIII | 2005 | 29,0 | - | - | 0,1 | - | 28,9 | - | 1,35 |
| Карлівський | IX | 2010 | 29,1 | - | - | 1,4 | - | 27,7 | - | 1,1 |
| | X | 2015 | 2,3 | - | - | - | - | - | 2,3 | 1,22 |
| Кобеляцький | VIII | 2003 | 45,2 | - | 0,5 | 2,6 | - | 42,1 | - | 1,19 |
| | IX | 2008 | 48,4 | - | 0,1 | 10,2 | - | 38,1 | - | 1,01 |
| | X | 2013 | 45,8 | - | - | 0,1 | 1,2 | 6,9 | 37,6 | 1,02 |

Продовження таблиці 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----------------|------|------|------|---|-----|------|-----|------|------|------|
| Козельницький | VIII | 2004 | 30,1 | - | - | 1,4 | - | 28,7 | - | 1,18 |
| | IX | 2009 | 27,8 | - | 0,7 | 4,7 | - | 22,4 | - | 1,09 |
| | X | 2014 | 24,9 | - | - | - | 0,2 | 0,2 | 24,5 | 1,24 |
| Когелевський | VIII | 2004 | 31,4 | - | - | 3,3 | - | 28,1 | - | 1,10 |
| | IX | 2009 | 34,5 | - | 1,2 | 25,3 | - | 8,0 | - | 0,60 |
| | X | 2014 | 12,9 | - | - | 0,1 | 0,9 | 2,6 | 9,3 | 0,87 |
| Кременчуцький | VIII | 2005 | 28,2 | - | - | 8,9 | - | 19,3 | - | 0,83 |
| | IX | 2010 | 33,9 | - | 0,8 | 12,0 | - | 21,1 | - | 0,84 |
| | X | 2015 | 4,6 | - | - | - | - | 2,1 | 2,5 | 0,72 |
| Лохвицький | VIII | 2001 | 51,3 | - | 3,3 | 20,3 | - | 27,7 | - | 0,83 |
| | IX | 2006 | 56,4 | - | 0,8 | 20,6 | - | 35,0 | - | 0,82 |
| | X | 2011 | 52,0 | - | - | - | 0,1 | 0,9 | 51,0 | 1,33 |
| Лубенський | VIII | 2005 | 51,9 | - | 0,1 | 22,8 | - | 29,0 | - | 0,78 |
| | IX | 2010 | 48,1 | - | - | 9,8 | - | 38,3 | - | 1,04 |
| | X | 2015 | 6,1 | - | - | - | - | 1,2 | 4,9 | 0,90 |
| Мамішівський | VIII | 2002 | 37,2 | - | - | 0,1 | - | 37,1 | - | 1,39 |
| | IX | 2007 | 48,2 | - | - | 48,2 | - | - | - | 1,73 |
| | X | 2012 | 51,1 | - | - | - | 1,0 | 7,0 | 43,1 | 1,04 |
| Миргородський | VIII | 2002 | 61,2 | - | 0,1 | 8,5 | - | 52,6 | - | 1,00 |
| | IX | 2007 | 71,9 | - | 0,4 | 13,2 | - | 58,3 | - | 1,01 |
| | X | 2012 | 53,1 | - | - | - | 4,6 | 6,0 | 42,5 | 1,06 |
| Новосанжарський | VIII | 2003 | 42,6 | - | - | 7,0 | - | 35,6 | - | 1,14 |
| | IX | 2008 | 43,0 | - | 5,3 | 37,7 | - | - | - | 1,19 |
| | X | 2013 | 38,7 | - | - | - | 0,9 | 1,4 | 36,4 | 1,32 |
| Оржицький | VIII | 2005 | 42,2 | - | - | 1,1 | - | 41,1 | - | 1,42 |
| | IX | 2010 | 41,7 | - | - | 17,5 | - | 24,2 | - | 0,81 |
| | X | 2015 | 8,3 | - | - | - | 0,1 | 1,7 | 6,5 | 0,91 |
| Пирятинський | VIII | 2004 | 33,3 | - | 0,2 | 3,2 | - | 29,9 | - | 1,02 |
| | IX | 2009 | 36,2 | - | 0,3 | 10,1 | - | 25,8 | - | 0,85 |
| | X | 2014 | 14,5 | - | - | - | 0,1 | 1,7 | 12,7 | 1,03 |

Продовження таблиці

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------------------|------|-----------|--------|-----|------|-------|------|-------|-------|------|
| Полтавський | VIII | 2003 | 35,0 | - | - | 4,9 | - | 30,1 | - | 1,23 |
| | IX | 2008 | 40,8 | - | 0,1 | 2,8 | - | 37,9 | - | 1,16 |
| | X | 2013 | 28,4 | - | - | - | 0,7 | 3,0 | 24,7 | 1,09 |
| Решетилівський | VIII | 2004 | 42,7 | - | 0,3 | 10,0 | - | 32,4 | - | 1,13 |
| | IX | 2009 | 29,3 | - | - | 22,3 | - | 7,0 | - | 0,66 |
| | X | 2014 | 9,7 | - | - | - | 0,5 | 1,8 | 7,4 | 0,95 |
| Семенівський | VIII | 2004 | 28,9 | - | - | 1,5 | - | 27,4 | - | 1,21 |
| | IX | 2009 | 55,9 | - | 0,3 | 16,0 | - | 39,6 | - | 0,96 |
| | X | 2014 | 28,3 | - | - | - | 0,1 | 0,5 | 27,7 | 1,18 |
| Хорольський | VIII | 2002 | 47,7 | - | - | 2,9 | - | 44,8 | - | 1,24 |
| | IX | 2007 | 58,4 | - | 0,2 | 1,7 | - | 56,5 | - | 1,77 |
| | X | 2012 | 47,9 | - | - | - | 0,4 | 2,6 | 44,9 | 1,29 |
| Чорнухинський | VIII | 2001 | 23,9 | - | 1,2 | 8,2 | - | 14,5 | - | 0,85 |
| | IX | 2006 | 24,0 | - | 1,0 | 12,8 | - | 10,2 | - | 0,74 |
| | X | 2011 | 23,1 | - | 0,1 | 0,1 | 2,4 | 3,3 | 17,2 | 1,05 |
| Чугівський | VIII | 2003 | 30,6 | - | - | 0,1 | - | 30,5 | - | 1,23 |
| | IX | 2008 | 35,2 | - | - | 4,7 | - | 30,5 | - | 1,25 |
| | X | 2013 | 30,5 | - | - | - | 1,6 | 2,7 | 26,2 | 1,11 |
| Шишацький | VIII | 2001 | 30,1 | - | 1,4 | 3,0 | - | 25,7 | - | 1,25 |
| | IX | 2006 | 37,1 | - | 0,6 | 8,1 | - | 28,4 | - | 0,93 |
| | X | 2011 | 38,1 | - | - | - | 1,8 | 8,0 | 28,3 | 1,03 |
| Усього по області | VIII | 2001-2005 | 969,6 | - | 11,0 | 147,0 | - | 811,6 | - | 1,11 |
| | IX | 2006-2010 | 1069,8 | - | 17,3 | 362,9 | - | 689,6 | - | 1,05 |
| | X | 2011-2015 | 759,2 | 0,1 | 0,1 | 1,0 | 34,1 | 91,2 | 632,7 | 1,09 |

Висновки. Орні землі Полтавської області добре забезпечені бором.

Без мікроелементів принципово неможливе повноцінне засвоєння основних добрив (азоту, фосфору і калію) рослинами. Нестача мікроелементів порушує обмін речовин та хід фізіологічних процесів у рослині. Мікроелементи сприяють синтезу в рослинах повного спектру ферментів, які дозволяють інтенсивніше використовувати енергію, воду та макроелементи.

Тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять мікроелементи, можливо отримати максимальний урожай належної якості, що генетично закладений у насінні сільськогосподарських культур. Нестача мікроелементів у доступній формі у ґрунті призводить до зниження швидкості протікання процесів, що відповідають за розвиток рослин, а в кінцевому результаті – до втрат урожаю, його класності та незадовільних органолептичних властивостей.

Кількість мікроелементів в ґрунті постійно зменшується, шляхом їх засвоєння та виносом вирощеною продукцією та бур'янами. Із зменшенням внесення органіки в ґрунт, ми майже припинили їхнє природне поповнення.

Інколи нестача кількох десятків грамів одного з мікроелементів обмежує засвоєння інших елементів живлення і призупиняє зростання врожаю навіть на високих фонах живлення макроелементами. Найважливішими мікроелементами для неї є марганець, молібден, мідь, цинк, бор. Їх вносять у ґрунт разом із мінеральними добривами, а також позакореневим підживленням та передпосівним обробленням насіння солями мікроелементів.

За умови високого рівня рН (>7,5) утворюється борат – $B(OH)_4$ – і бор переходить в недоступний для рослини стан. Він утворює стійкі сполуки із залізом та алюмінієм, органічною речовиною та глинистими мінералами ґрунту. Надмірне застосування меліорантів, які підвищують рівень рН, може створити умови, в яких бор буде недоступним.

Література

1. Присяжнюк М. В., Мельник С. І., Жилкін В. А. [та ін.]. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К.: Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААН, ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», НУБіП, 2010. – 113 с.
2. Греков В. О., Дацько Л. В., Жилкін В. А. [та ін.]. ґрунт – основа життя. – К.: Мінагрополітики, Центрдержродючість, 2010. – 178 с.
3. Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Полтавської області 1971–2005 рр. / За ред. Т. О. Грінченка. – Х., 2008. – 185 с.
4. Кучерявий В. П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.: іл.
5. Гудзь В. П., Лісовал А. П., Андрієнко В. О., Рибак М. Ф. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: підручник / За ред. В. П. Гудзя. – 2-ге вид., перероб. і доповн. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.

УДК 631.41(477)

**УМІСТ РУХОМИХ СПОЛУК БОРУ ТА МОЛІБДЕНУ В ҐРУНТОВОМУ
ПОКРИВІ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ АНДРУШІВСЬКОГО РАЙОНУ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Ф. О. Вишневський, Л. М. Романчук, Б. Є. Дрозд,
А. В. Протасевич, Ю. С. Менчинський
Житомирська філія ДУ «Держгунтохорона»*

За результатами досліджень встановлено, що вміст рухомих сполук бору в ґрунтовому покриві орних земель Андрушівського району Житомирської області відповідає дуже високому рівню забезпеченості – середньозважений показник становить 0,91 мг/кг і в розрізі типів ґрунтів варіює від 0,36 до 1,10 мг/кг ґрунту. Вміст рухомих сполук молібдену відповідає середньому рівню забезпеченості – середньозважений показник становить 0,091 мг/кг і в розрізі типів ґрунтів варіює від 0,04 до 0,109 мг/кг ґрунту.

Ключові слова: *ґрунти, орні землі, бор, молібден, типи ґрунтів, гранулометричний склад, середньозважений вміст, величина індексу.*

Вступ. Моніторингове спостереження за станом ґрунтів сільськогосподарських угідь Житомирської області, як і в цілому в державі, бере початок із середини 60-х років минулого століття. Періодичність такого обстеження орного шару відбувається кожні п'ять років на всіх землях, що були віднесені до ріллі, багаторічних насаджень, сінокосів та пасовищ.

Нині моніторинг показників родючості ґрунтів є одним з найбільш досконалих та налагоджених напрямів якісної і кількісної оцінки ґрунтового покриву, важливою ланкою державного контролю за родючістю ґрунтів та її збереженням [1].

Дані таких спостережень використовуються в сільськогосподарській діяльності та є складовою частиною для розроблення стратегії управління продуктивністю й запобігання деградації земель, їх виснаження.

Моніторингові обстеження дають інформацію не тільки за основними елементами такими як азот, фосфор і калій, кислотністю, але і мікроелементи.

Потреба рослин в елементах живлення не обмежується азотом, фосфором і калієм. Для нормальної життєдіяльності суттєве значення мають мікроелементи, дія яких пов'язана з активністю ферментів та ферментних систем, які сприяють накопиченню в урожаєві вуглеводів, білків, вітамінів і фізіологічно активних речовин [2].

Бор – досить поширений елемент, але через свою високу хімічну активність він присутній у ґрунті дуже нерівномірно і здебільшого міститься у сполуках, недоступних для кореневої системи рослин. Низький його вміст спостерігається в дерново-підзолистих, світло-сірих та сірих лісових, піщаних ґрунтах. Чверть

орних земель України вважається не забезпеченими бором та потребують борного підживлення. Бор необхідний рослинам впродовж всієї вегетації [3].

Молібден сприяє росту коренів, прискорює розвиток і стимулює діяльність бульбочкових бактерій, бере участь у фосфорному та азотному обміні, підсилює синтез хлорофілу.

Вирішення проблеми нестачі мікроелементів сприяє значному поліпшенню азотного та вуглецевого обміну, синтезу білка, стійкості рослин до хвороб та шкідників [4].

Ефективність мікродобрив залежить не тільки від вмісту рухомих форм мікроелементів у ґрунті, але й від кліматичних особливостей, реакції ґрунту, забезпеченості його азотом, фосфором і калієм, вмісту в ґрунті органічних речовин, а також від інших факторів, без урахування яких важко встановити оптимальну норму мікродобрив [5].

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень був вміст рухомих сполук бору та молібдену в ґрунтах орних земель Андрушівського району Житомирської області.

Дослідження проводилися на орних землях Андрушівського району Житомирської області в 2017 році польовими, порівняльно-екологічними та лабораторними методами.

У ґрунтових зразках рухомі сполуки бору та молібдену визначалися фотометричним методом в акредитованих лабораторіях Житомирської філії ДУ «Держґрунтохорона» [6, 7].

Результати та їх обговорення. За результатами агрохімічного обстеження у 2017 році (XI тур) встановлено, що вміст рухомих сполук бору в 0–20 см шарі ґрунтів орних земель в розрізі типів ґрунтів варіював від 0,36 до 1,1 мг/кг, а його середньозважена величина становила 0,91 мг/кг ґрунту (рис. 1).

Найнижчий вміст рухомих сполук бору виявлено в дерново-підзолистих ґрунтах – 0,36 мг/кг, найвищий – в лучних ґрунтах – 1,1 мг/кг ґрунту.

За кількісною величиною індексу показника вмісту рухомих сполук бору типи ґрунтів орних земель розташовано у такий зростаючий ряд: дерново-підзолисті < ясно-сірі і сірі опідзолені < темно-сірі і чорноземи опідзолені < чорноземи типові < дернові < лучно-чорноземні < лучні.

Уміст рухомих сполук бору в 0–20 см шарі ґрунтів ріллі досліджуваного району в розрізі ґрунтів за їх гранулометричним складом варіював від 0,31 до 1,05 мг/кг ґрунту (рис. 2).

Найнижчий показник вмісту рухомих сполук бору зафіксовано в глинисто-піщаних ґрунтах – 0,31 мг/кг, найвищий – в середньосуглинкових ґрунтах – 1,05 мг/кг ґрунту.

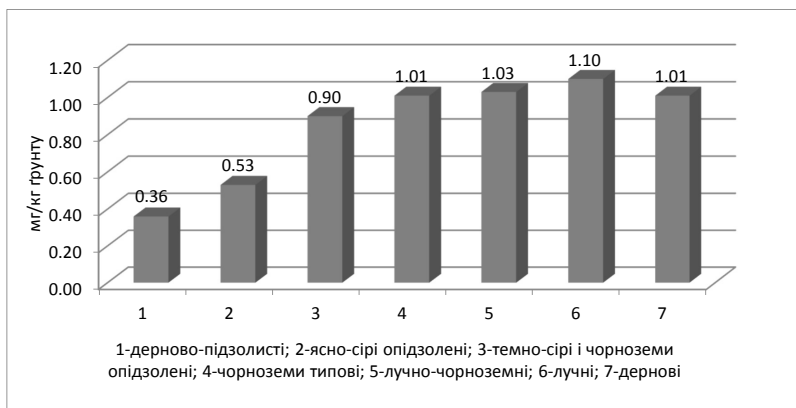


Рис. 1. Середньозважені показники вмісту рухомих сполук бору в ґрунтах орних земель за типами ґрунтів

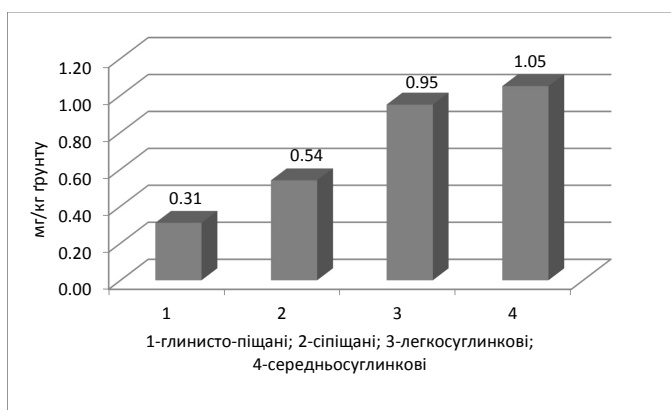


Рис. 2. Середньозважені показники вмісту рухомих сполук бору в ґрунтах орних земель за гранулометричним складом

За кількісною величиною індексу показника вмісту рухомих сполук бору ґрунти орних земель досліджуваного району за їх гранулометричним складом розташовано у такий зростаючий ряд: глинисто-піщані < супіщані < легкосуглинкові < середньосуглинкові.

За той же період встановлено, що вміст рухомих сполук молібдену в розрізі типів ґрунтів орних земель варіював від 0,04 до 0,109 мг/кг, а його середньозважена величина становила 0,091 мг/кг ґрунту (рис. 3).

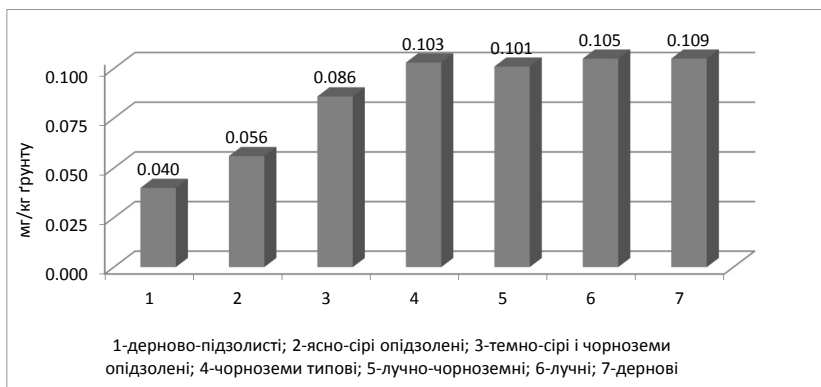


Рис. 3. Середньозважені показники вмісту рухомих сполук бору в ґрунтах орних земель за типами ґрунтів

Найнижчий вміст вищезазначених сполук зафіксовано в дерново-підзолистих ґрунтах – 0,04 мг/кг, найвищий – в дернових – 0,109 мг/кг ґрунту.

За кількісною величиною індексу показника вмісту рухомих сполук молібдену типи ґрунтів орних земель розташовано у такий зростаючий ряд: дерново-підзолисті < ясно-сірі і сірі опідзолені < темно-сірі і чорноземи опідзолені < лучно-чорноземні < чорноземи типові < лучні < дернові.

Уміст рухомих сполук молібдену в 0–20 см шарі ґрунтів ріллі досліджуваного району в розрізі ґрунтів за їх гранулометричним складом варіював від 0,036 до 0,106 мг/кг ґрунту (рис. 4).

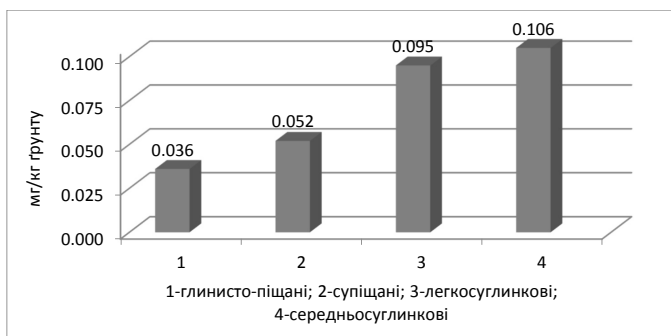


Рис. 4. Середньозважені показники вмісту рухомих сполук бору в ґрунтах орних земель за гранулометричним складом

Найнижчий показник вмісту вищезазначених сполук виявлено в глинисто-піщаних ґрунтах – 0,36 мг/кг, найвищий – в середньосуглинкових ґрунтах – 0,106 мг/кг ґрунту.

За кількісною величиною індексу показника вмісту рухомих сполук молібдену ґрунти орних земель досліджуваного району за їх гранулометричним складом розташовано у такий зростаючий ряд: глинисто-піщані < супіщані < легкосуглинкові < середньосуглинкові.

Дані агрохімічного обстеження 2017 року свідчать, що рівень забезпеченості ґрунтів орних земель рухомими сполуками бору знаходиться на достатньому рівні (рис. 5). Площ ґрунтів ріллі з дуже низькою, низькою та середньою забезпеченістю вищезазначеними сполуками не виявлено. Ґрунти орних земель з підвищеною та високою забезпеченістю рухомими сполуками бору займають 3,8 та 15,6 % обстежених угідь відповідно.

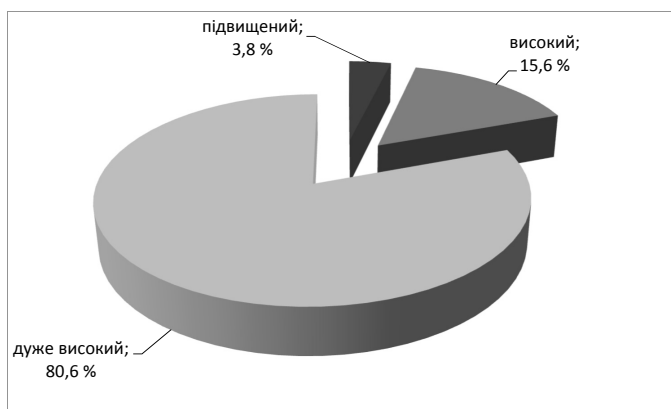


Рис. 5. Характеристика обстежених ґрунтів орних земель за вмістом рухомих сполук бору

На долю ґрунтів ріллі з дуже високою забезпеченістю вищевказаними сполуками приходить більше половини обстежених угідь – 80,6%. Середньозважена величина вмісту рухомих сполук бору відповідає дуже високому рівню забезпеченості.

Рівень забезпеченості ґрунтів орних земель рухомими сполуками молібдену значно нижчий, ніж рухомими сполуками бору (рис. 6).

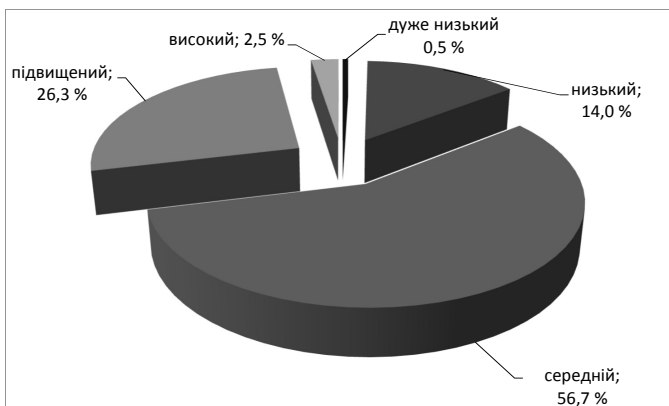


Рис. 6. Характеристика обстежених ґрунтів орних земель за вмістом рухомих сполук молібдену

Ґрунти ріллі з дуже низьким та низьким вмістом вищезазначених сполук займають 0,5 та 14 % обстежених угідь відповідно. На долю ґрунтів орних земель з середньою забезпеченістю вищезазначеними сполуками приходиться більше половини обстежених угідь – 56,7 %. Площі ґрунтів ріллі з підвищеною та високою забезпеченістю рухомими сполуками молібдену становлять 26,3 та 2,5 % відповідно. Ґрунтів ріллі з дуже високим вмістом вищезазначених сполук не виявлено. Середньозважена величина вмісту рухомих сполук молібдену відповідає середньому рівню забезпеченості.

Висновки. У результаті досліджень встановлено, що вміст рухомих сполук бору в ґрунтового покриві орних земель Андрушівського району Житомирської області відповідає дуже високому рівню забезпеченості, середньозважений показник становить 0,91 мг/кг і в розрізі типів ґрунтів варіює від 0,36 до 1,1 мг/кг ґрунту. Ґрунти ріллі з підвищеною, високою та дуже високою забезпеченістю вищезазначеними сполуками займають 3,8; 15,6 та 80,6 % обстежених угідь відповідно.

Забезпеченість ріллі рухомими сполуками молібдену відповідає середньому рівню забезпеченості, середньозважений показник становить 0,091 мг/кг і в розрізі типів ґрунтів варіює від 0,04 до 0,109 мг/кг ґрунту. Ґрунти ріллі з дуже низькою, низькою, середньою підвищеною та високою забезпеченістю вищезазначеними сполуками займають 0,5; 14; 56,7; 26,3 та 2,5 % обстежених угідь відповідно.

За кількісною величиною індексу показника вмісту рухомих сполук бору та молібдену ґрунти орних земель за їх гранулометричним складом розташовано у

такий зростаючий ряд: глинисто-піщані < супіщані < легкосуглинкові < середньо-суглинкові.

Література

1. Про державний контроль за використанням та охороною земель : Закон України станом на 19 черв. 2003 р. // Збірник законодавчих і нормативно-правових актів у галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів, наукової діяльності / Упоряд.: В. О. Греков, В. Р. Степанюк та ін. – К. : Задруга, 2007. – С. 368–377.

2. Колісник С. І. Основні технологічні прийоми вирощування сої на насіння // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 71. – С. 41–48.

3. Лихочвор В. В., Проць Р. Р., Мигаль І. Б. Соя. – Львів : НВФ «Українські технології», 2004. – 54 с.

4. Казанцев В. П. Влияние некорневого внесения микроудобрений марки ЖУСС на формирование клубеньков и урожайность сои / Казанцев В. П., Кузнецов А. И. // Вест. Казанского гос. аграрного ун-та. – 2010. – № 3 (17). – С. 113–115.

5. Шевніков М. Я. Вплив мікроелементів на продуктивність сої // Вісник Полтав. держ. аграрної акад. – 2006. – № 3. – С. 21–24.

6. Методические указания по колориметрическому определению подвижных форм микроэлементов в почвах. – М. : ЦИНАО, 1977. – 56 с.

7. ОСТ 10151-88 Определение подвижного молибдена в почвах по Григгу в модификации ЦИНАО.

УДК 631.416.9

РУХОМИЙ МАРГАНЕЦЬ В ҐРУНТАХ БОБРИНЕЦЬКОГО, ДОЛИНСЬКОГО, СВІТЛОВДСЬКОГО ТА УСТИНІВСЬКОГО РАЙОНІВ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Ю. В. Боярко, С. А. Стоянова, Л. В. Новікова
Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Досліджено динаміку вмісту рухомих сполук марганцю в агроландшафтах Бобринецького, Долинського, Світловодського та Устинівського районів за матеріалами агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення Кіровоградської області. Встановлено різке зменшення вмісту рухомих сполук марганцю, яке зумовлено зниженням застосування мікродобрив.

Ключові слова: *рухомі сполуки марганцю, ґрунти, тур агрохімічного обстеження, ступінь забезпеченості.*

Вступ. Мікроелементами вважають елементи, необхідні для росту і розвитку рослин, які знаходяться в рослинах в дуже низьких концентраціях (<100 мг/кг). До них відносять бор, мідь, залізо, марганець, кобальт і цинк. Марганець в ґрунтовому розчині знаходиться у вигляді катіонів (Mn²⁺). Має

здатність швидко засвоюватися рослиною, переміщуватися по органах та регулювати надходження інших елементів, впливає на ростові процеси, зміння мікробіологічної активності, збільшує стійкість до несприятливих факторів, поліпшує плодоношення сільськогосподарських культур. Марганець бере активну участь у процесах фотосинтезу, дихання, обміну речовин та окисно-відновних.

Загальний вміст марганцю варіює від 20 до 3000 мг/кг. І якщо у ґрунті є його достатня кількість, це ще не означає, що він може бути засвоєний рослинами, оскільки його доступність може дуже швидко змінюватися, внаслідок різних способів внесення добрив. За надмірного вапнування ґрунту доступність марганцю знижується [1].

Матеріали та методи досліджень. Використовувалися матеріали агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення Бобринецького, Долинського, Світловодського та Устинівського районів Кіровоградської області з IX по XI тури.

Аналітичні дослідження по визначенню рухомого марганцю проводилися за ДСТУ 4770.1:2007 [2].

Результати та їх обговорення. Результати агрохімічного обстеження земель за 15 років показали, що за існуючим групуванням ґрунтів за вмістом рухомих сполук марганцю в ґрунтах обстежених районів коливається в межах від дуже низького до високого ступенів забезпеченості мікроелементом [3].

У IX турі агрохімічного обстеження земель (2006–2010 рр.) вміст рухомих сполук марганцю у ґрунтах Бобринецького, Долинського, Світловодського та Устинівського районів у середньому складав 16,3, 13,5, 13,0 та 10,1 мг/кг ґрунту відповідно, що відповідало високому ступеню забезпеченості у Бобринецькому районі та підвищеному у Долинському, Світловодському, Устинівському районах (рис. 1).

За результатами обстеження останніх двох турів (2011–2018 рр.) спостерігається різке зменшення вмісту рухомих сполук марганцю, середньозважені показники яких знаходяться в межах дуже низьких і низьких значень.

У XI турі обстеження (2016–2018 рр.) питома вага ґрунтів з дуже низьким рівнем забезпеченості становить 68,92 %, низьким – 18,59 %, середнім – 11,06 %, підвищеним – 1,24 % і високим 0,19 % (рис. 2).

Середньозважений показник вмісту марганцю в ґрунтах обстежених районів складає 4,3 мг/кг ґрунту, з коливанням від 3,9 в Устинівському до 5,9 мг/кг в Долинському районах. Найменше забезпечені ґрунти Бобринецького та Устинівського районів, де нараховується 77,17–65,48 % площ з дуже низьким

вмістом, а середньозважений показник становить 4,0; 3,9 мг/кг ґрунту відповідно.

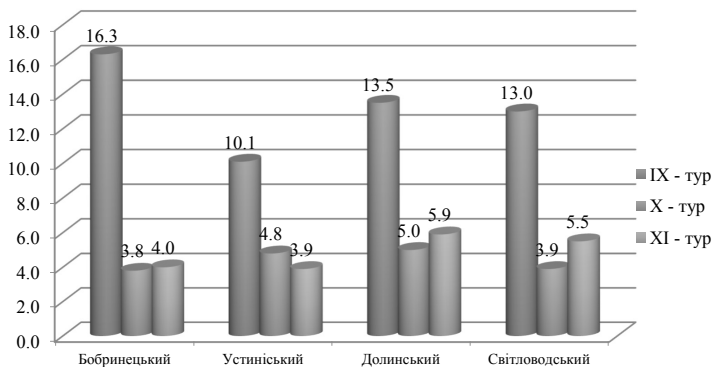


Рис. 1. Зміна вмісту рухомих сполук марганцю за турами обстеження, %

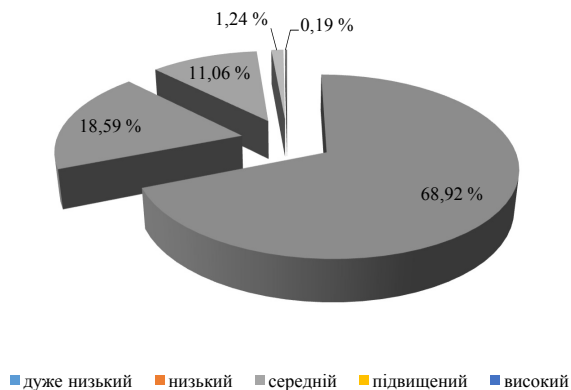


Рис. 2. Розподіл площ сільськогосподарських угідь, обстежених у XI турі, на вміст рухомих сполук марганцю, %

Питома вага площ з середнім рівнем забезпеченості характерна для ґрунтів Долинського (34,08 %) та Світловодського (32,16 %) районів. Лише в селі Олександрівка Устинівського району незначна частина площ (0,17 %) мала високий вміст марганцю.

Висновки. Забезпеченість ґрунтів Бобринецького, Долинського, Світловодського та Устинівського районів Кіровоградської області рухомими сполуками марганцю недостатня, у цілому обстежені ґрунти мають дуже низький та низький вміст марганцю.

Тому для того, щоб відновити оптимальну рівновагу елементів у ґрунті, яка б забезпечувала високу біологічну якість рослин і максимальну врожайність сільськогосподарських культур, потрібно застосовувати комплексні мінеральні добрива, які містять правильно збалансований набір макро- і мікроелементів та органічні добрива [4].

Література

1. Городній М. М., Лісовал А. П., Бикін А. В.. Агрохімічний аналіз : підручник / М. М. Городній (ред.). – Київ : Арістей, 2005. – 475 с.
2. ДСТУ 4770.1:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук марганцю в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектроскопометрії.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – Київ, 2013. – 104 с.
4. Мельничук Д., Хофман Дж., Городній М. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / Д. Мельничук (ред.). – Київ : Арістей, 2004. – 487 с.

УДК 631.416.9

ВМІСТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ҐРУНТАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*С. М. Прокопенко, С. Г. Міщай, О. О. Пономаренко, І. В. Несін, О. І. Крохмаль, В. Г. Безверхий, І. І. Сотник, О. В. Шарубіна, Г. О. Шевченко, О. М. Кохан
Сумська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

За результатами проведених досліджень встановлено тенденції просторового розподілення мікроелементів у ґрунтах залежно від їхнього гранулометричного складу і рН по різних агроґрунтових районах області.

Ключові слова: *елементи живлення, мікроелементи, потреба рослин, вплив мікроелементів на продуктивність сільськогосподарських рослин.*

Вступ. У сучасних умовах переходу економіки на ринкові засади, запровадження приватної власності на землю агрохімічна характеристика ґрунтів набуває нового і суттєвого значення, особливо такі їх показники, як вміст елементів живлення, в тому числі й мікроелементів.

Нестача мікроелементів у ґрунтах призводить до значного зниження врожаю й погіршення його якості внаслідок порушення процесів фотосинтезу (якщо бракує марганцю, цинку, міді), азотного обміну (кобальту, міді,

марганцю), обміну вуглеводів і білків, а також порушення репродуктивних функцій рослин (у разі нестачі міді та цинку) [1]. Водночас надлишок мікроелементів становить серйозну небезпеку як для рослин, так і для людини, адже позитивна дія мікроелементів проявляється у вузькому діапазоні концентрацій [2]. В умовах надлишкових кількостей вони виступають уже в ролі важких металів-забруднювачів ґрунту – найважливішого компонента навколишнього середовища.

З огляду на наявність у поліській зоні Сумської області радіоактивно забруднених територій певний інтерес для сільгоспвиробників становить радіозахисна роль мікроелементів на забруднених основними дозоутворюючими радіонуклідами ^{90}Sr та ^{137}Cs землях. Так, за даними І. М. Гудкова [3], внесення у дерново-підзолистий супіщаний ґрунт в рядки під час посіву мікроелементів цинку, міді, марганцю, а також молібдену, бору і літію зменшує накопичення ^{90}Sr та ^{137}Cs у вегетативній масі та зерні люпину, гороху та вівса у 1,5–2 рази.

Потреба рослин у мікроелементах незначна і становить частки процента. Надходження цих елементів у рослини залежить не стільки від валового вмісту в ґрунтах, скільки від ступеня їхньої рухомості [4, 5].

Просторова неоднорідність вмісту рухомих форм мікроелементів у ґрунтах залежить насамперед від сорбційної здатності ґрунту, основними чинниками якої є вміст гумусу, гранулометричний склад та рН [1]. Саме від цих показників залежить здатність ґрунтів поглинати й утримувати хімічні елементи. Досліджень щодо закономірностей просторового розподілу мікроелементів на рівні регіонів (областей) України з урахуванням основних генетичних відмін ґрунтів украї недостатньо.

За 2011–2015 роки Сумською філією ДУ «Держґрунтохорона» проведено агрохімічне обстеження у 18 районах Сумської області на площі 785 тис. га. Усього обстежено 382 господарства, з них 76 фермерських; виготовлено агрохімічних картограм на площу 785 тис. га та розроблено 11639 еколого-агрохімічних паспортів.

Метою таких досліджень є забезпечення державної політики щодо стабілізації та відтворення родючості ґрунтів в області. В період кризового стану ці дослідження дають змогу науково обґрунтувати і оцінити сучасний стан родючості ґрунтів і розробляти необхідні заходи щодо запобіганню подальшого їх виснаження і забруднення.

Матеріали та методи досліджень. Основним джерелом забезпечення рослин мікроелементами є ґрунт. Географічне положення Сумської області зумовило формування трьох агроґрунтових зон: поліської, перехідної та лісостепової, що спричинило велику строкатість, неоднорідність її ґрунтового покриву. Переважаючими (61,8 %) є чорноземи типові і лучно-чорноземні

грунти в основному малогумусні, лише у південно-східній частині Лісостепу зустрічаються середньогумусні види. Дерново-підзолисті ґрунти Полісся займають 10,5 % площі ріллі, а ґрунти опідзоленого ряду перехідної зони – 24,3 % (табл. 1).

Таблиця 1

Площі основних агровиробничих груп ґрунтів орних земель

| № п/п | Назва агровиробничої групи | Площа, тис.га | % |
|--------|---|---------------|------|
| 1. | Дерново-підзолисті глинисто-піщані ґрунти | 25,2 | 1,9 |
| 2. | Дерново-підзолисті супіщані та легкосуглинкові ґрунти | 109,4 | 8,3 |
| 3. | Ясно-сірі та сірі опідзолені ґрунти | 105,9 | 8,1 |
| 4. | Темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені | 196,5 | 14,2 |
| 5. | Чорноземи типові глибокі, переважно малогумусні | 725,8 | 55,3 |
| 6. | Лучно-чорноземні переважно слабо-солонцюваті ґрунти | 46,1 | 3,5 |
| 7. | Лучні ґрунти, в т.ч. солонцюваті | 18,8 | 1,4 |
| 8. | Лучно-болотні та болотні ґрунти | 3,3 | 0,3 |
| 9. | Дернові ґрунти | 22,6 | 1,7 |
| 10. | Торфово-болотні ґрунти та торфовища низинні | 2,3 | 0,2 |
| 11. | Середньо- і сильнозмиті ґрунти | 55,6 | 4,2 |
| Усього | | 1311,5 | 99,1 |

Результати та їх обговорення. Визначення вмісту мікроелементів в орному шарі ґрунтів проводилося в рамках суцільної агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. У 2011–2015 роках досліджувалися елементи, що мають найбільшу тенденцію до біогенного нагромадження: бор, марганець, мідь, цинк, кобальт і молібден. Дослідженням встановлено, що ґрунти області рухомими формами цинку і міді забезпечені недостатньо, молібденом і кобальтом – достатньо забезпечені, а марганцем і бором – мають високе забезпечення.

Ґрунти районів Сумської області, за винятком Недригайлівського і Роменського, де цей показник не визначався, мають високий – 0,53–0,67 мг/кг ґрунту (20,8 % обстежених ґрунтів) та дуже високий – 0,79–1,72 мг/кг ґрунту вміст бору (70,2 % обстежених земель). Ґрунти Путивльського району мають підвищений вміст бору – 0,44 мг/кг ґрунту.

Фізіологічне значення марганцю полягає у тому, що він бере участь в окисно-відновних реакціях у рослинних клітинах, також пов'язаний із діяльністю окислювальних ферментів – оксидаз. У разі нестачі цього елемента знижується інтенсивність окисно-відновних процесів і синтезу органічних речовин у рослинах.

Ґрунти Сумської області мають високий і дуже високий вміст марганцю. Аналізуючи результати досліджень і порівнюючи їх з попереднім туром обстеження, ми дійшли висновку, що вміст марганцю зменшився з 19,7 до 17 мг/кг ґрунту. В районах північної частини області вміст цього мікроелемента дуже високий і становить 20,2–21,8 мг/кг ґрунту, а в південних районах – підвищений вміст марганцю – 11,0–13,8 мг/кг ґрунту.

Мідь разом із марганцем входить до складу ферментів, які відіграють важливу роль в окисно-відновних процесах, а саме: поліпшують інтенсивність фотосинтезу, сприяють утворенню хлорофілу, позитивно впливають на вуглеводний та азотний обміни, підвищують стійкість рослин проти грибкових і бактеріальних захворювань. Під впливом міді збільшується вміст білка в зерні, цукру – в коренеплодах, жиру – в зерні олійних культур, крохмалю в бульбах картоплі, цукру та аскорбінової кислоти в плодах і ягодах. Потреба рослин у міді невелика. З урожаєм сільськогосподарських культур її виносять від 10 до 300 г з гектара.

Аналізування даних по вмісту мікроелемента (міді) в ґрунтах обстежених районів засвідчило, що ґрунти господарств рухомою формою міді забезпечені недостатньо і мають, в основному, низький вміст елемента, в господарствах Охтирського району дуже низький – 0,1 мг/кг ґрунту. А господарства Буринського, Лебединського та Ямпільського районів – середній вміст міді (0,17–0,2 мг/кг ґрунту). Порівнюючи з попереднім обстеженням, вміст міді незначно збільшився – на 0,01 мг/кг ґрунту.

Цинк у рослинах активує дію ферментів, входить до складу ферментативних систем, що беруть участь у диханні, синтезі білків та ауксинів, підвищує тепло-, посухо- і холодостійкість рослин, відіграє важливу роль у регулюванні процесів росту. Винос цинку із урожаєм польових культур коливається від 50 г до 2 кг з гектара.

Уміст цинку в ґрунтах Сумської області дуже низький і становить 0,5 мг/кг ґрунту, що на 0,03 мг менше від попереднього туру.

Високу фізіологічну активність на ріст і формування врожаю проявляє кобальт, який в рослинах міститься від 0,01 до 0,6 мг/кг сухої речовини. Кобальт підвищує активність ферментів, сприяє нормальному обміну речовин у рослинах, збільшує вміст хлорофілу, аскорбінової кислоти і білка, підвищує посухостійкість рослин. Найбільше його концентрується в генеративних органах, а також у бульбочках бобових культур. Застосовувати кобальтові добрива рекомендується під бобові культури, цукрові буряки, ячмінь, жито, льон, гречку та пшеницю.

Уміст кобальту в ґрунтах обстежених районів за 5 років зменшився на 0,09 мг/кг і становив 0,2 мг/кг ґрунту. По забезпеченості кобальтом ґрунти розподілилися за середнім (0,14–0,15 мг/кг), підвищеним (0,16–0,19 мг/кг),

високим (0,22–0,3 мг/кг) і дуже високим вмістом (0,31 мг/кг ґрунту) у ґрунтах Великописарівського та Липоводолинського районів.

Молібден бере участь у багатьох процесах життєдіяльності рослин, стрімко поліпшує азотне живлення рослин, особливо бобових. Недостатність його гальмує засвоєння рослинами фосфору. Кисла реакція ґрунту значно зменшує рухливість молібдену, а отже, і засвоюваність його рослинами.

У шести районах області молібден не визначається, решта районів мають середній (0,07–0,09 мг/кг) та підвищений (0,12–0,17 мг/кг ґрунту) його вміст.

Тому застосування мікродобрив в умовах Сумської області буде сприяти підвищенню родючості ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур.

Уміст Mn, Cu, Zn, Co в ґрунтах Сумської області не перевищує ГДК, тому вони не є забруднювачами і в більшості випадків їх вміст знаходиться на низькому рівні.

Отже, в ґрунтах області спостерігається тенденція залежності ступеня рухомості марганцю та цинку від їх гранулометричного складу, а міді – від рН ґрунтового розчину. Загалом на регіональному рівні просторова неоднорідність вмісту мікроелементів є результатом складної різноспрямованої дії комплексу ґрунтових та позаґрунтових факторів, внаслідок чого залежність вмісту мікроелементів в ґрунтах від ґрунтових властивостей не завжди має чітко виражений характер.

З огляду на ці обставини застосування мікродобрив в умовах Сумської області перспективне. Концепція системи застосування мікродобрив, яка існувала раніше, базувалася на внесенні мікроелементів у ґрунт і застосуванні як додаткових прийомів обробки насіння і позакореневих підживлень. У сучасних економічних умовах ця концепція повинна поступитися місцем диференційованому, залежно від ґрунтово-агрохімічних і економічних умов, застосуванню різних способів удобрення. Результати досліджень [6] свідчать, що застосовуючи мідь, цинк, марганець та інші мікродобрива у вигляді позакореневих підживлень в оптимальних (залежно від забезпеченості ґрунтів мікроелементами) дозах досягаються приблизно ті самі параметри продуктивності сільськогосподарських культур, що й під час внесення їх у ґрунт. При цьому позакореневі підживлення рослин мікроелементами, як найменш енергоємні, забезпечували найбільший економічний ефект та екологічну безпеку.

Висновки. Визначення вмісту мікроелементів в орному шарі проводилося в рамках суцільної агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. У 2011–2015 роках досліджувалися елементи, що мають найбільшу тенденцію до біогенного нагромадження: бор, марганець, мідь, цинк, кобальт і молібден. Дослідженням встановлено, що ґрунти області рухомими формами цинку і міді забезпечені недостатньо, молібденом і кобальтом – достатньо забезпечені, а марганцем і бором мають високе забезпечення.

Порівнюючи з попереднім туром обстеження, вміст марганцю зменшився з 19,7 до 17 мг/кг ґрунту, а вміст міді незначно збільшився – на 0,01 мг/кг ґрунту.

Уміст цинку в ґрунтах Сумської області дуже низький і становить 0,5 мг/кг ґрунту, що на 0,03 мг менше від попереднього турсу.

Протягом X турсу вміст кобальту в ґрунтах обстежених районів зменшився на 0,09 мг/кг і становить 0,2 мг/кг ґрунту.

У шести районах області молібден не визначався, а решта районів області мають середній (0,07–0,09 мг/кг) та підвищений (0,12–0,17 мг/га ґрунту) вміст.

Література

1. Ачасова А. О. Просторова неоднорідність вмісту важких металів у ґрунті / А. О. Ачасова // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 3 – С. 77–78.

2. Журавлева Е. Г. Закономерности распределения микроэлементов в почвах / Е. Г. Журавлева // – М., 1985. – 88 с.

3. Гудков І. М. Радіозахисна роль мікродобрих на забруднених радіонуклідами землях // Зб. : Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. Книга третя. – Харків, 2002, С. 48–51.

4. Кабата-Пендіас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендіас, Х. Пендіас. – М. : Мир, 1989. – 439 с.

5. Ковальський В. В. Микроэлементы в растениях и кормах / В. В. Ковальський, Л. Т. Резаева. – М. : Колос, 1971. – 235 с.

6. Рак М. В. Эффективность применения микроэлементов в земледелии Республики Беларусь / М. В. Рак // Зб. «Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України». – Книга третя. – Харків, 2002. – С. 277–278.

УДК 631.427.23

СТУПІНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А. М. Василенко, О. В. Дмитренко, А. В. Заїченко, Ю. В. Мелешко

Черкаська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: cherkasy@iogu.gov.ua

Викладено результати досліджень вмісту рухомої форми марганцю, цинку, міді на різних ґрунтових відмінах Черкаської області. Встановлено ступені забезпеченості ґрунтів мікроелементами залежно від їхнього гранулометричного складу та показника рН ґрунтового розчину.

Ключові слова: *ґрунт, родючість, мікроелементи, марганець, мідь, цинк, ґрунтовий розчин.*

Вступ. За нестачі у ґрунті заліза, марганцю, міді, цинку, бору, молібдену, кобальту в рослинах порушуються процеси дихання, фотосинтезу,

вуглеводневого та нуклеїнового обміну, що призводить до прояву специфічних захворювань та зниження продуктивності рослин і якості врожаю [1]. Отже, мікроелементи не можна замінити іншими речовинами, тому їх нестача повинна бути обов'язково відновлена. Лише тоді можливо отримати якісну продукцію, яка відповідає нормативній [2].

У окисно-відновних процесах мікроелементи беруть участь не самі по собі, а у складі ферментів. Тому, знаючи до складу яких ферментів входить той чи інший мікроелемент і з якими процесами обміну він пов'язаний, можна розкрити важливі механізми їх участі у метаболічних процесах. Як правило, кожний з мікроелементів відіграє в окисно-відновних процесах свою специфічну роль, а у окремих випадках спостерігається їх взаємозалежність [3].

Основним джерелом забезпечення рослин мікроелементами є ґрунт, з якого рослини можуть їх використовувати лише у водорозчинній формі. Нерухома форма може бути використана рослинами після протікання складних біохімічних процесів за участі гумінових кислот ґрунту [4].

Останнім часом спостерігається тенденція зниження вмісту мікроелементів у ґрунтах, що потребує більш раціонального використання добрив. Однією з найважливіших умов ефективного використання добрив є визначення потреби рослин (з врахуванням вмісту рухомої форми мікроелементів у ґрунтах) з подальшою розробкою рекомендацій для землекористувачів.

Матеріали та методи досліджень. У 2014 році Черкаська філія ДУ «Держґрунтохорона» закінчила X тур агрохімічної паспортизації ґрунтів Черкаської області, під час якого визначався вміст і таких елементів як марганець, цинк та мідь. Дослідження проводилися у Черкаському (переважаючі типи ґрунтів – дерново-підзолисті, підзолисто-дернові піщані та супіщані ґрунти), Дробівському (чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані легкосуглинкові), Кам'янському (чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані середньосуглинкові) та Шполянському (чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильно реградовані важкосуглинкові) районах.

Рухомі сполуки міді, цинку та марганцю визначалися на атомно-абсорбційному спектрометрі С-115 М1, де екстрагуючим розчином був амонійно-ацетатний буферний розчин з рН 4,8.

Результати та їх обговорення. *Марганець.* На сільськогосподарських угіддях районів, які досліджувалися, марганець має відносно високу міграційну здатність. За валового його вмісту 311–965 мг на 1 кг ґрунту рухома форма складає від 7 до 14 %. Очевидно, причиною цьому може бути те, що досліджувані ґрунти мають близьку до нейтральної та слабкокислої реакцію ґрунтового розчину (рН 5,4–6,3), за якої марганець легко переходить у ґрунтовий розчин. Рухомість

цього елемента знижується при збільшенні величини рН ґрунтового розчину, кислі ж ґрунти, багатші на вміст рухомого марганцю.

Середній вміст рухомої форми марганцю у ґрунтах обстежених районів коливається від 2,2 до 88 мг на 1 кг ґрунту. Згідно з групування ґрунтів за вмістом рухомих форм мікроелементів [5], майже всі вони (близько 90 % обстежених) відносяться до групи ґрунтів забезпечених марганцем (рис. 1, а).

Встановлено, що чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові Шполянського району мають найбільші запаси марганцю (середній валовий вміст 965 мг/кг), рухома його форма тут найнижча (13,9 мг/кг), порівнюючи з рештою типів ґрунтів. Це пов'язано з механічним складом ґрунтів, де глинисті колоїди важких суглинків найбільше утримують марганець у важкодоступній для рослин формі.

Так, дерново-підзолисті супіщані ґрунти Черкаського району, при незначному валовому вмісті (311 мг/кг), мають вищий вміст рухомої форми марганцю (14,31 мг/кг), ніж більшість важких суглинків. Однією з причин такого явища може бути те, що майже всі ґрунти Черкаського району мають слабокислу реакцію ґрунтового розчину, на відміну від нейтральних та близьких до нейтральних суглинків Шполянського району.

Найбільший вміст рухомої форми марганцю визначено на чорноземних ґрунтах Кам'янського району, де за останні декілька років різко зросло внесення азотних добрив, які мають властивість підкислювати ґрунт, а значить і збільшувати рухомість даного мікроелемента.

Цинк. Нашими дослідженнями встановлено, що ґрунти Черкаської області виділяються значними запасами цинку, середній валовий вміст якого тут сягає 60–80 мг/кг ґрунту, при загальному фоні 20–50 мг/кг. Відхилення від загального фону в межах провінції пов'язано з проявом різних факторів: реакції ґрунтового розчину, механічного складу ґрунту тощо.

Рухомість цинку в ґрунтах зростає за зниження рН та рівня окисно-відновлювального потенціалу, тобто від чорноземних ґрунтів до опідзолених. Чорноземи типові мають середній вміст рухомої форми цинку 0,74–1,77 мг/кг, він зростає як і на інших типах ґрунтів від легкосуглинкових до важкосуглинкових. Однак у більшості випадків, знижується у важкосуглинкових та глинистих ґрунтовідмінах, що спостерігалось на ґрунтах Шполянського району (рис. 1, б).

У цілому всі чорноземи, в тому числі і реградовані, становлять групу ґрунтів не забезпечених цинком. Середній рівень забезпеченості мають лише деякі дерново-підзолисті супіщані ґрунти Черкаського р-ну із зниженим показником рН ґрунтового розчину, який зумовлює високу розчинність сполук цинку.

Мідь. Ґрунти, обстежених нами районів Черкаської області, характеризуються досить високими потенціальними запасами міді. Диференціація ґрунтового покриву області за вмістом міді пов'язана зі зміною реакції ґрунтового розчину, механічного складу ґрунту та кількості органічної речовини тощо.

Нами встановлено, що всі досліджувані ґрунти мають середній ступінь забезпеченості рухомою формою міді. При цьому середній її вміст зростає від супіщаних та легкосуглинкових до важкосуглинкових ґрунтів (рис. 1, в). Деякі важкосуглинкові ґрунтові відміни високо забезпечені міддю, і лише дерново-підзолисті супіщані ґрунти характеризуються низьким вмістом рухомої форми цього елемента.

Одержані нами дані досліджень підтверджують закономірності, отримані іншими дослідниками [1–4].

Висновки. Валові запаси і вміст рухомих форм мікроелементів у чорноземах є функцією ґрунтоутворюючого процесу насамперед хімічного складу материнських порід. Однозначно, що можливість регуляції у ґрунті мікроелементів існує після застосування добрив у регламентованих дозах. Провідну роль для міді має мікробіологічна активність і реакція комплексоутворення з органічними сполуками; для цинку – кислотність ґрунту, особливо його забезпеченість кальцієм, вміст і склад глинистих мінералів; для марганцю – наявність органічних речовин, складу сполук елементів у ґрунті тощо.

Досліджені нами ґрунти характеризуються значними потенціальними запасами цинку, однак вміст його рухомих форм – низький; водночас ступінь забезпеченості рухомими формами міді та марганцю є середнім.

Література

1. Фатєєв А. І., Захарова М. А. Основы применения микроудобрений. – Харьков, 2005. – 133 с.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія мінеральних добрив. – Київ, 2003. – 136 с.
3. Забезпеченість ґрунтів Сумської області мікроелементами та застосування мікродобрив : рекомендації. Х. : Миськдрук, 2013. – 76 с.
4. Рак М. В. Содержание микроэлементов в почвах и их эффективность в земледелии Республики Беларусь // Охорона родючості ґрунтів. – Вип. 1. – К. : Аграрна наука, 2004. – С. 51–55.
5. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – К., 2013. – 104 с.

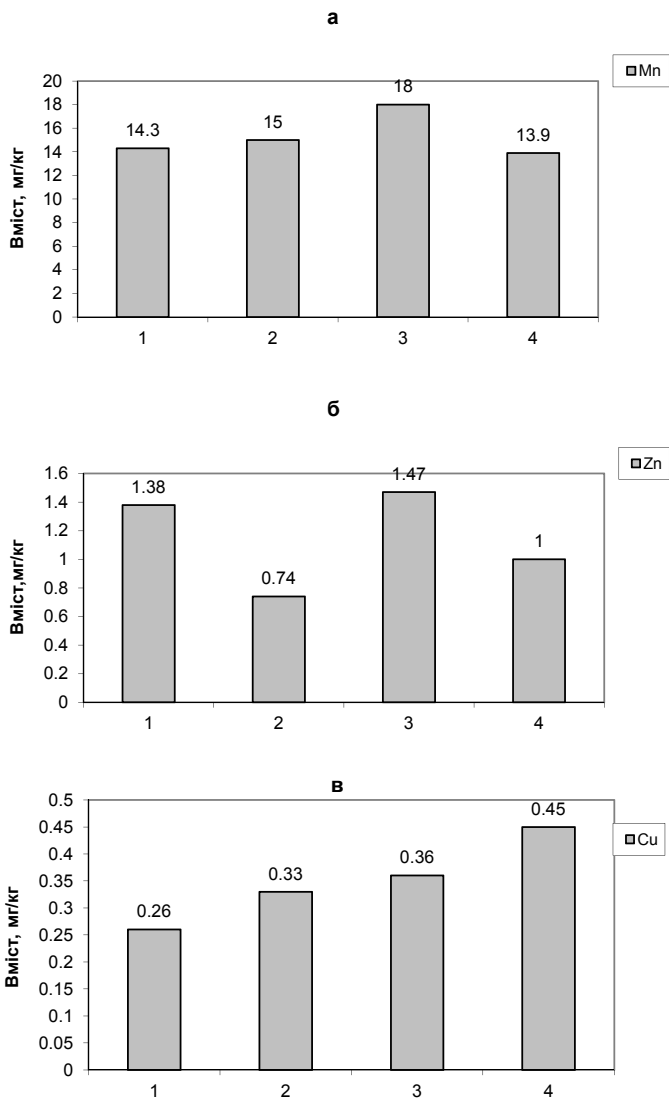


Рис. 1. Уміст рухомих форм мікроелементів: а – марганець; б – цинк; в – мідь (1 – Черкаський район, супіщані ґрунти; 2 – Драбівський район, легкосуглинкові ґрунти; 3 – Кам'янський район, середньосуглинкові ґрунти; 4 – Шполянський район, важкосуглинкові ґрунти)

ЗНАЧЕННЯ ДІАГНОСТИЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ У ЖИВЛЕННІ РОСЛИН

*В. І. Пасічняк, Л. П. Наконечний, С. О. Склонний, Т. Л. Глімбоцька,
Н. Ф. Дорошкевич
Вінницька філія ДУ «Держґрунтохорона»
E-mail: vinnitsa@iogu.gov.ua*

Розкрито значення листкової та ґрунтової діагностики живлення рослин з метою підвищення ефективного використання добрив, формування урожаю та його якості. Дослідження проводилося Вінницькою філією ДУ «Держґрунтохорона» на території землекористування області.

Ключові слова: ґрунт, добриво, діагностика, родючість, рослина.

Вступ. Неможливо без певних методик та процедур, а тим паче правильного діагностування, лікувати людину та тварин. Подібна ситуація складається і у рослинному світі – неможливо без діагностики управляти ростом та розвитком рослини у період вегетації, знаючи, що найкращу їхню продуктивність забезпечують збалансовані елементи живлення.

Дані багаторічних діагностичних та аналітичних досліджень засвідчили, що на вирішення питання збалансованого живлення рослин впливає діагностика живлення рослин, яка дає інформацію про забезпечення ґрунту та рослин елементами живлення у період їх росту та формування урожаю.

Встановлено, що найвищу віддачу від добрив можна отримати лише за комплексної діагностики, що включає ґрунтову (обстеження ґрунтів), листову (аналіз листового покриву) та метеорологічну (опади, температура, вологість ґрунту).

Матеріали та методи досліджень. Для проведення досліджень використовувалися ґрунтові зразки усіх орних земель області, а також зразки сільськогосподарських культур. Обстеження ґрунтового покриву області здійснювали за загальноприйнятими в агрохімічній службі методиками [1–3]. Для оцінки рівня забезпечення ґрунту необхідними мікроелементами визначали вміст рухомих форм марганцю, міді, цинку та бору згідно з ДСТУ 4770.1:2007, ДСТУ 4770.2:2007, ДСТУ 4770.6:2007; кобальту – ДСТУ 4770.5:2007.

Відбір зразків рослинницької продукції проводився згідно з нормативними документами та методикою ґрунтової і листкової діагностики [4].

Результати та їх обговорення. Для рослин елементи живлення є необхідністю. Нестача або низький вміст будь-якого елемента призводить до порушення живлення рослини і, як наслідок, – зниження врожайності, стійкості до хвороб та погіршення якості продукції.

Відомо, що найвищу продуктивність рослини забезпечують за умови

безперебійного, досить збалансованого живлення, яке залежить від умілого, науково обгрунтованого застосування добрив та обробітку ґрунту. Для вирішення цього питання і застосовують діагностичні дослідження. Адже діагностика дозволяє більш точно встановити рівень мінерального живлення на різних етапах органогенезу або фенофаз рослин. Тому лише на підставі аналізів ґрунтового контролю та існуючих показників оптимальної забезпеченості ґрунту (рослин) кожним із елементів живлення (табл. 1) в той чи інший період розвитку сільськогосподарських культур приймається рішення про необхідність внесення добрив, їх дози, співвідношення елементів живлення, а також строки весняного внесення добрив чи застосування підживлень.

Дози внесення азоту для весняного підживлення озимих культур можна визначити за вмістом одного лише нітратного азоту в шарі ґрунту 25–30 см. Одержані дані зіставляються з показниками таблиці 1 і встановлюються дози застосування азотних добрив.

Таблиця 1

Нормативні рівні забезпеченості озимих культур нітратним азотом в шарі ґрунту 0–30 см для визначення доз застосування азоту в перше підживлення

| Рівень забезпеченості рослин нітратним азотом | Уміст нітратного азоту в орному шарі ґрунту, мг/кг ґрунту | Доза застосування азоту, кг/га діючої речовини |
|---|---|--|
| Дуже низький | менше 5 | 60 |
| Низький | 6–10 | 45 |
| Середній | 11–20 | 30 |
| Підвищений | 21–30 | 20 |
| Високий і дуже високий | більше 30 | 0 |

Примітка. Перед другим підживленням у фазі трубкування проводиться рослинна діагностика.

Розрахунки доз застосування азоту можна виконувати за запасом мінерального азоту в шарі ґрунту 0–30 см (ранньовесняне підживлення), (табл. 2).

Визначення в цей строк вмісту мінерального азоту в орному шарі ґрунту зумовлюється двома причинами. По-перше, навіть за високого його вмісту у шарі 0–60 см орний шар може бути збідненим на запаси мінерального азоту внаслідок осінньо-зимового його вимивання опадами у більш глибокі горизонти ґрунту.

По-друге, відбір ґрунтових зразків у ранньовесняний період по мерзлоталому ґрунту на глибину до 60 см утруднений і мало що дає у плані точності визначення доз азоту ранньовесняного підживлення слаборозвинених посівів [4].

Рослинна діагностика повинна доповнювати ґрунтову аби своєчасно скоригувати потребу елементів живлення на певний відрізок часу.

Таблиця 2

Нормативні рівні забезпеченості озимих культур мінеральним азотом ($\text{NH}_4 + \text{NO}_3$) в шарі ґрунту 60 см для визначення доз внесення азоту в перше підживлення посівів у фазі весняного куціння рослин

| Рівень забезпеченості рослин азотом | Уміст нітратного азоту в ґрунті весною | | Доза застосування азоту, кг/га діючої речовини |
|-------------------------------------|--|------------|--|
| | мг/100 г ґрунту | кг/га | |
| Дуже низький | менше 1,0 | 70 | 60 |
| Низький | 1,1–1,5 | 71–100 | 60–45 |
| Середній | 1,6–2,4 | 101–130 | 30–0 |
| Підвищений | 2,5–3,0 | 131–150 | 0 |
| Високий | 3,1–3,5 | 151–180 | 0 |
| Дуже високий | більше 3,5 | більше 180 | 0 |

Наприклад: для озимої пшениці у фазі весняного куціння, виходу в трубку, колосіння; для цукрового буряка – у фазі 2–3 листки та змикання листків у міжрядді (табл. 3).

Таблиця 3

Нормативні рівні забезпеченості озимих рослин валовим азотом за результатами листкової діагностики для визначення доз застосування азоту для підживлення посівів у фазі початку виходу рослин в трубку

| Рівень забезпечення рослин азотом, % на абсолютно суху речовину | Валовий вміст азоту в листках, % | Доза застосування азоту для підживлення на ґрунтах, кг/га діючої речовини | |
|---|----------------------------------|---|-------------|
| | | опідзолених | чорноземних |
| Дуже низький | менше 2,1 | 60 | 45 |
| Низький | 2,1–2,7 | 45 | 40 |
| Середній | 2,8–3,4 | 40 | 30 |
| Підвищений | 3,5–3,8 | 30 | 20 |
| Високий | 3,9–4,5 | 0 | 0 |
| Дуже високий | більше 4,5 | 0 | 0 |

Слід зазначити, що дози застосування азоту для підживлення визначається окремо для кожного поля або земельної ділянки за результатами аналізу валового вмісту азоту в рослинних пробах, до яких відбирають 2–3 листки, рахуючи зверху від колоса.

Нормативні рівні забезпечення рослин валовим азотом на початку колосіння наведено в таблиці 4.

Значимо, що за дуже низького і низького рівнів забезпеченості рослин валовим азотом позакореневе підживлення злакових зернових проводити не слід, бо вірогідність отримання з таких посівів сильного зерна дуже мала.

Крім зернових культур велику увагу варто приділити коренеплідним культурам – рослинам, які мають тривалий вегетаційний період (понад 150 днів), протягом якого по різному діють фактори вологи, тепла, світла, що значно впливає на режим їхнього живлення. Тому і діагностичні дослідження на таких культурах вкрай необхідні.

Проведення ґрунтової діагностики не має розбіжностей із діагностикою на зернових культурах, вона проводиться загальноприйнятими методами відбору і агрохімічного аналізу ґрунту.

Таблиця 4

Нормативні рівні забезпечення озимих культур валовим азотом за результатами діагностики (2–3 листок зверху) для визначення доз застосування азоту на початок колосіння

| Рівень забезпечення рослин азотом | Валовий вміст азоту в листках, % на абсолютно суху речовину | Доза застосування азоту для підживлення, кг/га діючої речовини |
|-----------------------------------|---|--|
| Дуже низький | менше 1,7 | 0 (недоцільно проводити) |
| Низький | 1,7–2,1 | 0 (недоцільно проводити) |
| Середній | 2,2–2,7 | 30 |
| Підвищений | 2,8–3,0 | 20 |
| Високий | 3,1–3,5 | 0 (недоцільно проводити) |
| Дуже високий | більше 3,5 | 0 (недоцільно проводити) |

У разі неможливості проведення ґрунтової діагностики стан забезпеченості коренеплідних культур основними елементами живлення можна визначити за показником хімічного складу рослин (табл. 5, 6).

Таблиця 5

Нормативні рівні вмісту мінерального азоту в шарі ґрунту 60 см перед сівбою цукрового буряка для визначення та коригування доз внесення азотних добрив (на фоні вмісту в ґрунті не нижче 90–100 мг/кг P₂O₅ та K₂O)

| Уміст N _{мін} в ґрунті до сівби, кг/га | Дози та строки внесення азоту на різні рівні врожайності коренеплідів | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------|------------------------------|----------|-----------------------------|------------------------------|----------|------------------------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| | 200–250 ц/га | | | 300 ц/га | | | 400 ц/га | | | 500 ц/га | | |
| | N _{мін} = 120 кг/га | | N _{мін} = 150 кг/га | | підживлення фаза 2–4 листки | N _{мін} = 200 кг/га | | N _{мін} = 220 кг/га | | підживлення фаза 2–4 листки | підживлення фаза 2–4 листки | |
| | до сівби | у рядки | до сівби | у рядки | | до сівби | у рядки | до сівби | у рядки | | | |
| 50 | 60 | 10 | 60 | 10 | 30 | 110 | 10 | 30 | 130 | 10 | 30 | |
| 80 | 30 | 10 | 60 | 10 | 0 | 80 | 10 | 30 | 100 | 10 | 30 | |
| 110 | 0 | 10 | 30 | 10 | 0 | 80 | 10 | 0 | 70 | 10 | 30 | |
| 140 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 50 | 10 | 0 | 70 | 10 | 0 | |
| 170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 10 | 0 | 40 | 10 | 0 | |
| 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 | |

Значного поширення у сільському господарстві набув метод швидкого визначення доз застосування азоту методом В. В. Церлінг. Це експрес-метод для визначення доз внесення азоту в підживлення озимих культур, культур овочівництва та плодівництва. Аналізи проводять в полі, саду за допомогою приладу ОП-2 (Церлінг) або удосконаленого в Україні приладу ОАП-1.

Зрізані стебла товщиною 1,5–2 мм розміщують між предметними скельцями, на які завчасно нанесено краплю 1 % розчину дифеніламіну. Після цього відрізки стебел стискають предметними скельцями до появи соку, який під час взаємодії наявних у ньому нітратів з дифеніламіном набирає забарвлення різного ступеня інтенсивності, який порівнюють з еталонною шкалою.

Таблиця 6

Рівні параметрів вмісту макро- і мікроелементів у рослинах цукрового буряка, % на суху речовину (за В. В. Церлінг, 1990)

| Елемент | Фаза | Досліджу- ваний орган рослини | Дуже низький | Низький | Опти- мальний | Високий |
|--|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------|------------------|---------|
| Азот загальний | 2–3 пари листків | Пластинки листків | <1,2 | 3,5 | 4,0-4,5 | >5,0 |
| | 1–4 пари | -//- | <3,0 | 3,6 | 4,0-4,5 | >5,0 |
| | 4–5 пар | -//- | <2,0 | 3,0 | 3,7–4,0 | >4,5 |
| | Змикання рядків | -//- | <2,0 | 2,2–2,8 | 3,6–4,0 | >4,5 |
| | Інтенсивний ріст | -//- | 1,8 | 2,5 | 3,0 | >4,0 |
| Фосфор загальний | 2–3 пари листків | -//- | <0,5 | 0,6 | 0,72 | >0,8 |
| | 4–5 пар | -//- | <0,3 | 0,4 | 0,44–0,52 | >0,6 |
| | Змикання рядків | -//- | <0,2 | 0,26 | 0,35–0,4 | >0,45 |
| | Інтенсивний ріст коренеплода | -//- | <0,2 | 0,22–0,27 | 0,3–0,4 | >0,45 |
| Калій загальний | 2–3 пари листків | -//- | – | <2,5 | 2,6–3,9 | >4,0 |
| | Змикання рядків | -//- | – | <2,1 | 2,6–4,7 | >6,0 |
| Магній загальний | Червень – липень | -//- | 0,025–0,05 | 0,1–0,24 | 0,25–1,0 | >1,0 |
| Бор загальний, мг/кг сухої речовини | Змикання рядків | -//- | – | <20 | 22–31 | >40 |

Одержані результати оцінюють у балах (табл. 7), які й характеризують забезпеченість рослин цим елементом живлення та є основою для уточнення доз застосування азоту для підживлення.

Тканинну діагностику (за В. В. Церлінг) [5] слід проводити одразу після відбору зразка тканин з рослини, оскільки після затримання її виконання інтенсивність забарвлення соку рослини змінюється, а це може призвести до одержання результатів, які не відповідають фактичному стану забезпечення рослини азотом.

Орієнтовним критерієм визначення забезпеченості плодових культур елементами живлення є їх загальний стан у період вегетації. Щоб визначити потребу плодових культур у елементах живлення, використовують так само данні аналізу листя і ґрунту, тобто результати листової і ґрунтової діагностики.

У багатьох країнах світу, а також і в Україні, на підставі досліджень встановлено показники вмісту поживних елементів у листках різних плодових порід, які є критерієм визначення оптимальних норм добрив (табл. 8).

Листкова діагностика дозволяє контролювати забезпеченість рослин елементами живлення при закладанні і диференціації генеративних бруньок, формуванні врожаю календарного року, регулювати процеси росту і формоутворення шляхом відповідного удобрення. Як свідчать результати досліджень і практичний досвід, за результатами діагностичних досліджень, правильне науково обґрунтоване внесення добрив у садах і ягідниках забезпечує підвищення врожайності плодкових культур на 35–45 % [6].

Таблиця 7

Шкала потреби рослин в азотних добривах (за В. В. Церлінг)

| Оціночний бал | Характер забарвлення соку у відрізках рослин | Потреба рослин в азотних добривах |
|---------------|---|---|
| 6 | Відрізки рослин та сік (розчин) швидко та інтенсивно забарвлюється в синьо-чорний колір. Забарвлення стійке | Не потребує. Надлишок нітратів |
| 5 | Відрізки рослин та сік одразу забарвлюються в синьо-чорний колір. Забарвлення зберігається деякий час | Не потребує. Достатня кількість нітратів |
| 4 | Відрізки рослин та сік забарвлюються в синій колір. Забарвлення з'являється (настає) не одразу | Слабка потреба |
| 3 | Те ж саме, що у попередньому визначенні. Забарвлення світло-синє, зникає за 2-3 хв. | Середня потреба |
| 2 | Забарвлюються провідні жилки відрізків рослини у яскраво-блакитний колір. Сік (розчин) не забарвлюється | Підвищена потреба |
| 1 | Сліди блакитного кольору швидко зникають. Відрізки рослини рожевіють. Сік (розчин) не забарвлюється | Велика і дуже велика потреба |

Таблиця 8

Оптимальний вміст поживних речовин у листках плодкових культур, % на суху речовину

| Порода | Елементи живлення | | | |
|-----------|-------------------|-----------|---------|---------|
| | N | P | K | Mg |
| Яблуна | 1,8–2,4 | 0,13–0,22 | 0,9–1,6 | 0,4–0,6 |
| Груша | 2,0–2,6 | 0,13–0,22 | 1,4–2,3 | 0,4–0,6 |
| Слива | 2,4–3,2 | 0,17–0,22 | 2,2–2,5 | 0,4–0,6 |
| Вишня | 2,0–2,5 | 0,17–0,22 | 1,3–1,5 | 0,4–0,6 |
| Черешня | 2,5–3,0 | 0,17–0,22 | 1,5–2,5 | 0,4–0,6 |
| Абрикос | 2,8–3,2 | 0,17–0,25 | 1,7–2,3 | 0,4–0,6 |
| Персик | 3,4–4,0 | 0,35–0,45 | 1,6–3,2 | 0,4–0,6 |
| Суниця | 2,0–3,0 | 0,5–0,7 | 2,0–3,0 | 0,2–0,4 |
| Малина | 2,3–2,9 | 0,5–0,7 | 1,5–1,9 | 0,4–0,6 |
| Смородина | 2,2–3,4 | 0,5–0,7 | 1,6–2,4 | 0,4–0,5 |
| Агрус | 2,1–3,1 | 0,5–0,7 | 1,6–2,4 | 0,4–0,6 |

Висновки. Наукові дослідження та практичний досвід показують, що проведення діагностичних обстежень значною мірою дозволяють коригувати внесення добрив, з найменшими економічними затратами. Тобто вноситься та кількість добрив, яка необхідна у певний період вегетації рослинам (кущіння,

вихід у трубку, цвітіння і т. д.), а також дає можливість певною мірою прогнозувати величину майбутнього врожаю.

Нині проведення діагностичних досліджень потребує досить невеликих витрат часу та коштів, але в подальшому забезпечить економне та ефективне використання агрохімікатів, підвищення урожайності і поліпшення якості продукції.

Література

1. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – 2-ге вид., доп. – К., 2019. – 108 с.

2. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь / Козлов О. О., Лапа М. А. та ін. / За ред. О. О. Созінова, Б. С. Прістера. – 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.

4. Методика ґрунтової і листкової агрохімічної діагностики живлення рослин / За ред. В. О. Гоменюка, О. В. Корнійчук та ін. – Вінниця, 2007. – 48 с.

5. Діагностика питання сільськогосподарських культур : справочник / В. В. Церлинг. – М. : Агропромиздат, 1990. – 235 с.

6. Удобрення плодових і ягідних культур : навч. посібник / П. Г. Копитко. – К. : Вища школа, 2001. – 205 с.

УДК 631.95

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ РУХОМИМИ СПОЛУКАМИ КАДМІЮ ТА СВИНЦЮ НА ЗЕМЛЯХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*А. С. Науменко, О. В. Костенко, Д. В. Лисенко
ДУ «Держґрунтохорона»*

Наведено результати X туру (2011–2015 рр.) агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення і узагальнено сучасний стан забруднення ґрунтового покриву рухомими сполуками кадмію та свинцю. Лабораторними дослідженнями протягом цих років визначено, що близько 50 % і 57 % становлять землі, забруднені кадмієм (Cd) і свинцем (Pb) відповідно. Надано рекомендації щодо забезпечення мінімізації надходження важких металів з ґрунту у сільськогосподарську продукцію.

Ключові слова: агрохімічне обстеження, рухомі сполуки важких металів, ґрунт, рівень забруднення, гранично допустима концентрація (ГДК).

Вступ. Дослідження антропогенного забруднення навколишнього середовища у на тепер набуло виключно важливого значення, оскільки багато з хімічних сполук, які накопичуються у повітрі, воді та ґрунтах, є надзвичайно небезпечними для живих організмів. Найбільшої уваги заслуговує техногенне накопичення важких металів, особливо у ґрунті, який є природним депонентом поллютантів та відіграє першочергову роль у харчовому ланцюзі [1, 2]. За статистикою Міжнародного інституту прикладного системного аналізу (IIASA), в середньому близько 70 % всіх шкідливих викидів в атмосферу безпосередньо здійснюється об'єктами промисловості та енергетики, що призводить до непоправної шкоди здоров'ю людей. Забруднення сільськогосподарських угідь важкими металами, крім викидів підприємств та автомобілів, відбувається також через неправильне поводження з відходами тваринницьких ферм та неконтрольоване застосування отрутохімікатів, мінеральних та органічних добрив [4].

Гумусовий горизонт ґрунтів є найбільш потужним геохімічним бар'єром на шляху розподілу токсикантів, але, враховуючи повільне виведення важких металів з ґрунту за тривалого надходження навіть відносно невеликих кількостей, їх концентрація з часом може значно підвищитися.

Валовий вміст важких металів використовується для розрахунку їхньої потенційної небезпечності та загальної характеристики стану ґрунтів. Під час визначення пріоритетності хімічних речовин, які потрапляють у ґрунт будь-яким антропогенним шляхом, враховують клас небезпечності [3]. Серед найнебезпечніших хімічних елементів згідно з ГОСТ 17.4.1.02-83 необхідно виокремити кадмій (Cd) і свинець (Pb).

Відомо, що у природному середовищі ці елементи знаходяться у складі різних хімічних сполук, які за певних умов, дії факторів можуть переходити у рухомі форми та поглинаються рослинами, зумовлюючи токсичний вплив на них, а згодом і на людину.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень був рівень забруднення ґрунтів земель сільськогосподарського призначення рухомими сполуками кадмію та свинцю. Матеріалом для проведення досліджень – проби ґрунту, які з 2011 по 2015 рік відбиралися фахівцями ДУ «Держґрунтохорона» та її філій на землях сільськогосподарського призначення різної форми власності. Дослідження зазначених проб на вміст Cd і Pb проводилося за 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 спектрометрії та 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 спектрометрії.

Результати та їх обговорення. За результатами агрохімічного обстеження земель сільськогосподарських угідь України, здійсненого філіями

ДУ «Держґрунтохорона» на площі 17,3 млн га, можна зробити висновок, що забруднені землі Cd і Pb становлять близько 50 % і 57 % відповідно (рис. 1, 2).



Рис. 1. Розподіл площ ґрунтів України за вмістом рухомих сполук кадмію

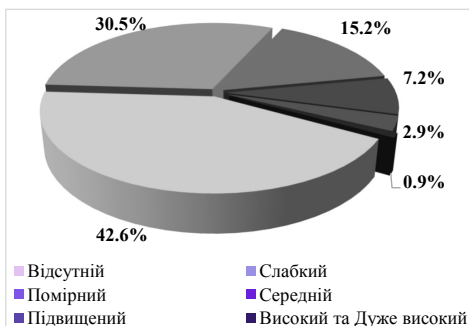


Рис. 2. Розподіл площ ґрунтів України за вмістом рухомих сполук свинцю

Площі забруднених ґрунтів (тис. га) із перевищенням фонових значень за вмістом цих елементів розподіляються так:

| Кадміє | Слабкий | Помірний | Середній | Підвищений | Високий | Дуже високий | Середньозважений показник, мг/кг | | |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|-------------|-------------|
| | 0,1–0,19 мг/кг | 0,2–0,49 мг/кг | 0,5–0,99 мг/кг | 1,0–1,49 мг/кг | 1,5–1,99 мг/кг | >2 мг/кг | П* | Л** | С*** |
| | 5927,8 | 2546,6 | 174,5 | 6,5 | 0,495 | 0,610 | 0,24 | 0,16 | 0,2 |
| Свинць | Слабкий | Помірний | Середній | Підвищений | Високий | Дуже високий | Середньозважений показник, мг/кг | | |
| | 0,8–1,4 мг/кг | 1,5–2,2 мг/кг | 2,3–3,1 мг/кг | 3,2–3,9 мг/кг | 4,0–4,9 мг/кг | >5 мг/кг | П* | Л** | С*** |
| | 5277,4 | 2625,9 | 1250,4 | 499,0 | 152,8 | 122,7 | 1,78 | 1,55 | 1,77 |

*П – Полісся; **Л – Лісостеп; ***С – Степ.

Отже, більшість ґрунтів слабо та помірно забруднені. За середньозваженим показником найвищі значення вмісту цих важких металів характерні для зони Полісся, значна територія якої представлена дерново-підзолистими ґрунтами з природною підвищеною кислотністю. Як відомо, реакція ґрунтового розчину (рН) головним чином впливає на інтенсивність сорбції важких металів ґрунтами.

Варто зазначити, що кислі ґрунти (рН <5,5) займають близько 33 % від обстежених 10448,7 тис. га сільськогосподарських угідь поліської та лісостепової зон. Зокрема, майже 46 % ґрунтів Полісся – кислі та близько 42 % – характеризуються низькою забезпеченістю гумусом (1,1–2 %).

Також необхідно окремо виділити Закарпатську область, де середньозважений вміст рухомих сполук свинцю один із самих високих по

Україні і складає 2,5 мг/кг (без перевищення ГДК), а вміст рухомих сполук кадмію найвищий і складає 0,47 мг/кг, тому у цій області зафіксовано понад 4 тис. га обстежених земель сільськогосподарського призначення із перевищенням допустимого рівня. Такі високі середньозважені значення Cd і Pb можна пояснити територіальним розташуванням області у зоні геохімічних аномалій Карпатського регіону та значною площею кислих ґрунтів – 161,3 тис. га (67,6 %).

У степовій зоні вагома частка техногенного забруднення ґрунтів належить викидам промислових об'єктів, наслідком яких є значний середньозважений показник вмісту Cd і Pb окремих областей.

Проведення моніторингу забруднення земель сільськогосподарських угідь залишається актуальним для подальшого дослідження з метою виділення регіонів з найбільшими рівнями забруднення, запровадження комплексних заходів, що обмежують підкислення ґрунту та підбір оптимальних шляхів вирішення цієї проблеми в агроecosистемах.

Висновки. У комплексі агрозаходів, які найширше використовують для запобігання забрудненню сільськогосподарської продукції важкими металами, перевагу необхідно віддавати тим із них, які сприяють їх іммобілізації. З цією метою на забруднених сільськогосподарських ділянках рухомими сполуками кадмію та свинцю рекомендовано здійснювати комплекси робіт з вапнування, внесення органічних добрив, обробітку ґрунту гуміновими препаратами, проведення електрохімічної ремедіації для уникнення подальшої фітотоксичності.

Література

1. Микроэлементы в сельском хозяйстве / [Булыгин С. Ю., Демишев Л. Ф., Доронин В. А. и др.] ; под ред. д-ра с.-х. наук С. Ю. Булыгина. – [3-е изд.]. – Д. : Січ, 2007. – 100 с.
2. Жовинский Э. Я. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины : монография / Э. Я. Жовинский, И. В. Кураева. – К. : Наук. думка, 2002. – 213 с.
3. Добровольский В. В. Биосферные циклы тяжелых металлов и регуляторная роль почвы / В. В. Добровольский // Почвоведение. – 1997. – № 4. – С. 431–441.
4. Овчаренко М. М. Факторы почвенного плодородия и загрязнения продукции тяжелыми металлами / М. М. Овчаренко, В. В. Бабкин, Н. А. Кирпичников // Агрoхимический вестник. – 1998. – № 3. – С. 31–34.

СТУПІНЬ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АГРОЛАНДШАФТИ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

В. І. Пасічняк, Л. П. Наконечний, С. О. Склонний

Вінницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: vinnitsa@iogu.gov.ua

За результатами багаторічних досліджень ґрунтів та поверхневих вод у межах землекористування Вінницької області встановлено вплив засобів захисту рослин (пестицидів) на екосистему краю.

Ключові слова: ґрунт, вода, пестициди, екосистема, забруднення.

Вступ. Нині техногенне забруднення довкілля невпинно зростає, тому особливої актуальності набула проблема оперативного контролю за його станом. Найбільшого занепокоєння викликають процеси забруднення поверхневих вод та ґрунту.

Ґрунт справедливо називають головним багатством держави та планети. У той же час в Україні, як зокрема і у всьому світі, відбувається особливо небезпечний процес деградації ґрунтів або втрата їх родючості, який фахівці називають «тихою кризою планети».

Ґрунт є унікальним, багатофункціональним та незамінним природним ресурсом, універсальним накопичувачем сонячної енергії, основою життя людей, рослин і тварин. Він як перший агрохімічний бар'єр на шляху техногенних забруднюючих речовин є надзвичайно чутливим індикатором антропогенного навантаження [1].

Земельний фонд області складає 2649,2 тис. га. Майже 3/4 території зайнято сільськогосподарськими землями, з них сільськогосподарських угідь – 76,2 %, з них ріллі – 65,3 %, багаторічних насаджень – 1,9 %, пасовищ і сіножатей – 9 % [2]. Це надзвичайно високий відсоток освоєння території. Як наслідок, порушено оптимальні співвідношення природних угруповань – лісів, луків та боліт.

А як же дотримання умов Кіотського протоколу? Адже ліси, луки та пасовища є донорами кисню і поглиначами великої кількості діоксиду вуглецю!

Історія свідчить, що з давніх-давен людство намагається збільшувати врожаї сільгоспкультур, поліпшувати якість продукції, що вимагає внесення значних норм добрив та засобів захисту (пестицидів).

Проте їх у цьому випадку потрібно розглядати як ліки для хворого, з чітко визначеним дозуванням. Адже вносити в ґрунт такі токсичні добрива як зневоднений аміак, аміачну воду, вуглекислий амоній взагалі не можна, оскільки за 5–10 років відмирає корисна мікрофлора та мікрофауна, що суттєво впливає у подальшому на здатність ґрунту до самовідтворення [3].

Внесені мільйони тонн мінеральних добрив, тисячі тонн пестицидів і регуляторів росту рослин зумовлюють постійний ріст урожайності

сільгоспкультур. Але яку дію на ґрунти та воду вони спричиняють?

Матеріали та методи досліджень. Метод дослідження – відбори зразків ґрунту та води для проведення лабораторних досліджень на визначення показників забруднення.

У роботі використано матеріали власних досліджень, державні статистичні дані, матеріали агрохімічного обстеження та довідкові дані.

Визначення залишкових кількостей хлороорганічних пестицидів у ґрунті проводилося за ДСТУ ISO 10 382:2004, визначення вмісту нітрат-іонів в ґрунтах, природних водах, кормах і рослинах за МУ-1984.

Негативні наслідки хімічного методу захисту рослин (основного у землеробстві) зумовлені певною стійкістю пестицидів, здатністю мігрувати у ґрунті, воді, повітрі біологічними ланцюгами і виявляти свою дію далеко за межами території, де вони були застосовані. Адже пестициди, потрапляючи в ґрунт, з часом розкладаються під впливом біологічних процесів, які в ньому відбуваються.

Результати та їх обговорення. Відомо, що найчастіше в сільському господарстві застосовують чотири групи пестицидних препаратів:

інсектициди – для боротьби з шкідливими комахами;

карициди – проти кліщів;

фунгіциди – проти грибкових хвороб;

гербіциди – проти бур'янів.

Найбільше згубними для мікроорганізмів є фунгіциди, найменше – гербіциди. Інсектициди найнебезпечніші для ґрунтової фауни, а серед мікроорганізмів – для бактерій.

Внесення пестицидів невпинно призводить до збільшення площ деградованих ґрунтів з наявністю залишків пестицидів, частка яких у загальному забрудненні навколишнього середовища становить 3 %.

Фахівці філії за п'ять років (2015–2019 рр.) проаналізували 2195 зразків й провели 6016 аналізів ґрунту на вміст залишків пестицидів (ДДТ, Гексахлоран, 2,4Д, Сімтріазин, ТХАН, Дуал, Леноцил, Децис, Метафос, Карате, Моспілан, Бангкол, Бейлетон, Тілт, Діален). Залишки пестицидів, що перевищують ГДК, виявлено у 590 зразках, у тому числі ДДТ – 165, ГХЦГ – 365, 2,4 Д-амінна сіль (максимальний вміст – 0,5 мг/кг).

Аналізування пестицидного навантаження ґрунту за вирощування сільськогосподарських культур у Вінницькій області підтвердило значне збільшення внесення хімічних препаратів, особливо застосування гербіцидів з 151,062 кг/га у 2001 році до 447,406 кг/га у 2019 (табл. 1).

Слід зауважити, що пестицидне навантаження по Україні складає у середньому 3 кг на 1 га. Площа угідь, забруднених залишками хімічних засобів захисту рослин, перевищує 14 млн га по Україні.

Таблиця 1

Застосування засобів захисту під сільськогосподарські культури у 2001, 2010 і 2019 роках, кг

| Пестициди | Роки | | |
|------------------------------------|---------|----------|----------|
| | 2001 | 2010 | 2019 |
| Препарати для протруювання насіння | 152,278 | 202,307 | 209,877 |
| Гербициди | 151,062 | 431,792 | 447,406 |
| Інсектициди | 30,512 | 101,304 | 177,277 |
| Фунгіциди | 93,789 | 352,120 | 519,359 |
| Разом | 427,641 | 1087,523 | 2353,919 |
| Пестицидне навантаження, кг/га | 0,634 | 1,798 | 3,298 |

У 2019 році цей показник у Вінницькій області становив 3,298 кг/га, що є значним перевищенням загального показника по Україні. Це призводить до кризового стану ґрунтів Вінниччини та збільшення їх еродованості. Деякі райони Вінницької області мають до 50 % еродованих земель.

Невтішні показники були отримані під час дослідження зразків води гідрографічної мережі області.

Подільська гідрографічна мережа налічує приблизно 1200 річок і струмків, загальна довжина яких складає майже 10000 км. Якщо 206 річок області мають довжину більше 10 км, то лише 5 (Дністер, Південний Буг, Мурафа, Соб, Ров) – понад 100 км [4].

Дослідження полягало у здійсненні ретельних аналізів питної води на вміст іонів амонію, нітратів, нітритів та плаваючі домішки, осад і мутність, рН (ступінь кислотності), вміст нафтопродуктів. Об'єктами дослідження були річки, ставки та кринична вода.

На Вінниччині лише п'ята частина сіл має системи центрального водопостачання – 90 % сільських жителів використовують переважно криничну воду, якість якої натепер гірша, ніж водопровідної як за бактеріологічними – 16,8 %, так і за хімічними – 12,6 % показниками.

Результатами проведених досліджень встановлено, що найвищий рівень забруднення криничної води за хімічними показниками, в основному за вмістом нітратних сполук, зафіксовано у Літинському – 43,8 %, Немирівському – 62,4 %, Оратівському – 54,3 %, Тульчинському – 57,9 %, Хмільницькому – 54,1 %, Піщанському – 69,6 %, Теплицькому – 37,4 %, Томашпільському – 34,1 % районах, в містах Ладжині – 62,1 % та Вінниці – 51,8 %. Тобто кожна сьома проба не відповідає санітарним нормам. Це пов'язано з тим, що майже усі криниці є закритого типу і сонячне проміння не потрапляє у криниці, що зумовлює високий вміст нітратного азоту у воді.

Вживання води з надмірним вмістом у ній нітратів є небезпечним для здоров'я людини та тварин. Воно завжди пов'язане з певним джерелом

(колодязем, водогоном) і відсутністю вживання води з інших джерел водопостачання [5].

Дослідження поверхневих вод (ставки, річки, озера, струмки) підтвердили, що вміст нітратів в усіх пробах не перевищує ГДК (45 мг/дм³) [6].

Прозорість води мала від 22 до 45 см, рН – від 5,84 до 7,08, що свідчить про нейтральну реакцію середовища, а вміст нафтопродуктів у декількох водоймах мав незначне перевищення ГДК на 0,01 мг/л, купрум на 0,013 мг/л, цинк на 0,012 мг/л, марганець на 0,002 мг/л. Згідно з результатами хімічного аналізу кадмій у пробах води не виявлено. Як показали дослідження, забруднення поверхневих вод досить незначні, порівнюючи з криничною водою [7].

Висновки. Запаси прісної води Землі становлять 2,5–3 %, які з кожним роком зменшуються, що призводить до водної кризи та життя людства, всього живого на планеті.

За оцінками фахівців, сучасна інтенсивність водоспоживання в Україні досягла рівнів, які значно перевищують екологічну місткість. Також, за невеликим винятком, води всіх областей України, в тому числі і Вінницької, містять часткові забруднення хлором, залізом, кадмієм, нітратами і нітритами, підвищеною жорсткістю, органічними сполуками, а також відрізняються високою мінералізацією.

Отже, спираючись на результати аналізів, можна стверджувати, що ґрунти та води Вінницької області є забрудненими, а частина їх (вод) є непридатна для споживання.

Це зумовлює здійснення заходів як організаційного, адміністративного, так і правового характеру щодо суттєвого поліпшення якості вод та ґрунтового покриву області.

Література

1. Гнатенко О. Ф., Капштик М. В., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В. Ґрунтознавство з основами геології. – Київ, 2005. – 647 с.
2. Кривов В. Адаптивно-ландшафтна системи землеробства – основа еколого-безпечного землекористування // Землепорядний вісник. – 2010. – № 1. – С. 8–11.
3. Дегодюк Е. Г., Никифорова Л. І., Гамалей В. І. Регулювання фосфорного режиму ґрунтів // Вирощування екологічно-чистої продукції рослинництва. – К. : Урожай, 1992. – С. 100–114.
4. Півошенко І. М. Клімат Вінницької області. – Вінниця, 1997. – С. 33–35.
5. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» // Офіційний вісник України, 2002. – № 6. – 45 с.
6. Унифицированные методы исследования качества вод // Методы химического анализа вод. – М. : Наука, 1977. – 830 с.
7. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу // За ред. Хільчевського. – К. : Ніка-центр, 2011. – 184 с.

УДК 632.95.028:002.6(477.53):632.95.24

ДИНАМІКА ЗАЛИШКОВИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ПЕСТИЦИДІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ПРОДУКЦІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В. В. Коваль, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко
Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Лабораторними дослідженнями, проведеними фахівцями Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона» протягом 2003–2015 років, визначено, що хлорорганічні пестициди ДДТ і γ -ГХЦГ мають здатність накопичуватися в рослинній продукції (ступінь накопичення залежить від особливостей сільськогосподарських культур). Залишкові кількості цих пестицидів можуть зберігатися у рослинах майже 90–150 днів.

Слід зазначити, що екотоксикологічна ситуація, що спричинилася застосуванням пестицидів у Полтавській області з 2003 по 2015 рік, є мало небезпечною: на 1 гектар ріллі внесено в середньому 2,1 кг пестицидів, а згідно з даними Інституту захисту рослин на чорноземних ґрунтах застосовувати пестициди сучасного асортименту можна на рівні 8,8–12 кг на гектар.

Ключові слова: моніторинг ґрунтів, гранично допустима концентрація (ГДК), хлорорганічні пестициди, залишкова кількість пестицидів (ЗКП), максимально допустимий рівень (МДР), фосфорорганічні пестициди, ДДТ, γ -ХЦГ, атразин, симазин, дурсбан, метафос, базудін, фозалон, фосфамід.

Вступ. Надмірне застосування пестицидів завдає шкоди довкіллю, включаючи тварин та людину. Не шкідливих для людини пестицидів не існує. Чимало з них завдають вираженої канцерогенної та мутагенної дії. Потрапляючи з продуктами харчування до організму людини, пестицидні препарати можуть спричинити низку захворювань: алергію (ГХЦГ, цінеб), дерматит (гранозан), бронхіальну астму (фосфорорганічні сполуки). Деякі фосфор- та хлорорганічні пестициди характеризуються ендокринною, катарактогенною та канцерогенною дією. Застосування інсектициду ДДТ поставило під загрозу життя багатьох видів живих організмів, оскільки в них нагромаджується значна кількість токсичних речовин, які здатні накопичуватися в живих тканинах.

Окрім пестициди здатні до міграції в природному середовищі: з ґрунту вони потрапляють у води поверхневого та підґрунтового стоку, донні відклади водойм, атмосферу, а через продукти рослинного і тваринного походження – організм людини. Помічено, що в тих місцевостях, де інтенсивно застосовують пестициди відбувається зміна чисельності та видового складу комах, птахів. Уже нині відомо понад 800 видів комах, нечутливих до інсектицидів. Швидко зростає стійкість бур'янів до гербіцидів, грибкових захворювань – до фунгіцидів.

Залишкові кількості пестицидів потрапляють як до рослинницької продукції, так і до питної води.

Застосування далапону зменшує чисельність дощових черв'яків у 5–8 разів, а у деяких випадках спричиняє зникнення окремих видів. Гербіциди атразин, симазин, монурон діють як інгібітори фотосинтезу, пригнічують ріст водоростей в агроекосистемах. Усі пестициди уповільнюють розчинення фосфатів у ґрунті. Використання гербіцидів під попередні культури та накопичення їх у ґрунтах супроводжується ще одним негативним явищем – пригніченням (а нерідко і загибеллю) чутливих культур, що вирощуються наступними в сівозміні.

Оскільки нині сільськогосподарські землі використовуються інтенсивно, необхідно вести систематичний контроль за станом родючості ґрунтів, а також за рівнем забруднення пестицидами, солями важких металів та радіонуклідами. Ці роботи проводяться Полтавською філією ДУ «Держґрунтохорона» згідно з Методикою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [1, 2, 3].

Відомо, що основним джерелом надходження пестицидів в організм людини є продукти харчування. Від загальної кількості препаратів, які надходять в організм людини, 30–80 %, а інколи й до 90–95 % припадає на їжу. Як свідчать результати досліджень, останніми роками у нас помітно зросли показники забруднення пестицидами продуктів харчування. Найширший асортимент препаратів знайдено в картоплі (близько 39), огірках (37), цибулі й капусті (31), помідорах (до 28), яблуках (до 25), серед яких найбільш поширені хлорофос, ГХЦГ, ДДТ, препарати групи 2,4-Д аміної солі, фосфаміду, бензофосфату, ДДВФ, цинебу і суміцидину. В 40,1 % випадків забруднення продуктів харчування пестицидами пов'язане з порушеннями технології їх застосування, 28,6 % – забрудненням кормів сільськогосподарських тварин, 10,5 % – недотриманням оптимальних строків обробки, 6,7 % – використанням отрутохімікатів не за призначенням [4].

Зауважимо, що важлива роль у забрудненні продуктів харчування належить фізико-хімічним властивостям пестицидів (стійкість, швидкість трансформації і високий ступінь проникнення в рослину). Хлорорганічні пестициди, наприклад, здатні зберігатися в сільськогосподарських продуктах протягом п'яти місяців і більше, полікарбонин, цинеб, фозалон, фосфамід, дурсбан, гексилур, препарати групи 2,4-Д аміної солі, рамрод – близько трьох місяців, більшість фосфорорганічних пестицидів зберігаються у рослинах протягом 3–4 тижнів [5]. Інсектициди, які належать до синтетичних піретроїдів, порівняно швидко руйнуються в рослинах. Їх залишки, зазвичай, через 1–3 доби після використання не перевищують максимально допустимих рівнів.

У процесі метаболізму пестицидів у рослинах можливе тимчасове утворення сполук, які мають значно більшу токсичність. Ця властивість характерна для похідних тіо- і дитіофосфорних кислот, дитіокарбаматів, гентахлору, монурону тощо.

Матеріали та методи досліджень. Мета досліджень – постійний моніторинг накопичення залишкових кількостей пестицидів (ЗКП) у рослинному покриві Полтавської області у 2003–2015 роках.

Дослідження виконувалися відповідно до існуючих нормативних актів та методичних вказівок [1, 2, 3, 6]. Визначення ЗКП проводилося методом тонкошарової хроматографії за офіційними методиками. На «пробних» майданчиках проведено відбір проб рослин для визначення вмісту ЗКП у серпні – вересні. Рослинну продукцію відбирали після досягнення культурою фізіологічної зрілості; рослинні проби відбиралися у кількостях 3–5 кілограмів.

Результати та їх обговорення. У 2003 році було використано 787,3 тонни пестицидів, що становить на один гектар посівної площі 0,58 кг, проти 528,1 тонни і 0,38 кг/га відповідно у 2002 році. Застосування хімпрепаратів під час вирощування сільськогосподарських культур здійснюється в помірних кількостях, але з помітною тенденцією до збільшення.

Найбільшим джерелом забруднення довкілля залишаються хімсклади пестицидів. Ситуація з цього питання особливо загострилася останніми роками, коли більшість хімскладів об'єднання «Райсільгоспхімія», де зберігалася основна маса пестицидів, а також господарств залишилися без господаря. Лише на хімскладі Хорольського об'єднання «Райсільгоспхімія» зберігалось 457,7 тонни застарілих, заборонених та непридатних до використання отрутохімікатів, Чутівському – 8,7 тонни, Кобеляцькому – 5 тонн і на Решетилівському – 1,9 тонни непридатних пестицидів.

З метою контролю та визначення динаміки змін забруднення об'єктів навколишнього середовища мікрокількостями пестицидів на територіях хімскладів та прилеглих до них територій було закладено по 3–4 стаціонарних дослідних ділянки. Одну з ділянок розміщено безпосередньо на території хімскладу на віддалі 10–15 м від джерела забруднення, решту – на віддалі 100, 150, 200 та 400 м залежно від рельєфу та інших перепон (на Хорольському хімскладі першу ділянку закладено на віддалі 50 м від хімскладу, оскільки територію складу заасфальтовано).

Усього фахівцями відділу якості продукції та радіолого-токсикологічних досліджень Полтавської філії ДУ «Держгрунтохорона» протягом 2003 року на цих ділянках було відібрано й проаналізовано 20 проб рослинної продукції. У 2004 році продовжили дослідження на вміст залишків пестицидів на землях інтенсивного використання в тих же господарствах, що і в 2003 році, й згідно з

тією ж методикою проведення досліджень. Проби було відібрано на 42 полях і аналізувалися на вміст ЗКП хлорорганічних пестицидів, таких як ДДТ та його метаболітів ДДЕ і ДДД; ГХЦГ та його ізомерів альфа і гамма; фосфорорганічних – метафосу, дурсбану, фозалону, базудіну та пестицидів симтриазинової групи – атразину і симазину.

У пробах рослинницької продукції ЗКП у кількостях, що перевищують ГДК, виявлено в 4 пробах, відібраних у 2003 році. Так, у пробі різнотрав'я, відібраній поблизу хімскаду Хорольського об'єднання «Райсільгоспхімія», вміст залишкових кількостей препарату ДДТ становив 0,093 мг/кг, що більше від ГДК в 1,86 раза.

Вміст залишкових кількостей ДДТ та його метаболіту ДДЕ виявлено в пробі різнотрав'я, відібраній за 50 м від хімскаду Кобеляцького об'єднання «Райсільгоспхімія»: тут вміст ДДТ та ДДЕ становив 0,183 та 0,057 мг/кг, що більше від ГДК в 3,7 та в 1,14 раза відповідно.

За даними Полтавської обласної станції захисту рослин, найбільш інтенсивно засоби захисту рослин застосовуються на посівах технічних культур: цукровий буряк, соя, соняшник та кукурудза.

У господарствах області різних форм власності посіви цукрового буряка було оброблено гербіцидами фюзіладом супер – 19,2 тис. га, бетаналом – 16,7 тис. га, дуалом голд – 11,706 тис. га, центуріоном – 11,147 тис. га, дуал + фронт'єр – 3,514 тис. га і дуалом голд + фронт'єр – 3,51 тис. га. Посіви кукурудзи оброблено гербіцидами на площі 255,21 тис. га, з них харнесом – 39,24 тис. га. На посівах соняшнику гербіциди внесено на площі 60,811 тис. га. Гербіциди на посівах сої внесено на 38,376 тис. га, харнесом оброблено 5,532 тис. га, аценітом – 3,775 тис. га, півотом – 11,094 тис. га і базаграном – 3,707 тис. га. На полях, зайнятих під посівами цих культур, було закладено «пробні» майданчики.

На «пробних» майданчиках проведено відбір проб рослин для визначення вмісту залишкових кількостей пестицидів у серпні – вересні (після проведення останнього строку застосування пестицидів). Рослинну продукцію відібрано після досягнення культурою фізіологічної зрілості.

Усього на «сигнальних» полях відібрано 150 проб рослинної продукції. Проведено 870 аналізів із визначення вмісту залишкових кількостей пестицидів, а саме: базаграну, дуалу, децісу, вітаваксу, фюзіладу, нурелу, ТМТД тощо. Також коренеплоди і гичка цукрового буряка перевірялася на вміст залишкових кількостей фурадану. Всі лабораторні дослідження проведено методом хроматографії в тонкому шарі.

Було проведено лабораторні випробування дуалу, 96 % концентрату емульсії та харнесу, 90 % концентрату емульсії, які відносяться до класу карбонатних кислот (група галогенозаміщених), використовуються в якості

гербицидів у боротьбі з бур'янами на посівах бобових, овочевих і технічних культур, добре розчинні в воді, а в більшості органічних розчинників, відносяться до помірно стійких в об'єктах довкілля. Дуал і харнес зберігають токсичні властивості в ґрунті протягом 2–5 місяців.

Визначення вмісту залишкових кількостей дуалу проведено в 12 пробах рослинної продукції (кукурудза, соняшник, цукровий буряк).

У проаналізованих зразках залишків кількості пестицидів дуалу і харнесу не виявлено в жодній пробі.

З метою визначення вмісту залишкових кількостей харнесу на посівах кукурудзи, соняшнику та сої було відібрано і проаналізовано 28 проб рослинної продукції. Залишкові кількості цього препарату не виявлено в жодній пробі.

Центуріон, 24 % концентрату емульсії, належить до нового покоління грамініцидів. Класифікується як безпечний для довкілля препарат, відноситься до 4 групи токсичності. Динаміку вмісту залишкових кількостей центуріону було досліджено в 12 пробах рослинної продукції. Норма внесення препарату становила 0,014–0,096 кг/га діючої речовини.

Залишки центуріону виявлено в чотирьох пробах, у двох з них фактичний вміст препарату перевищував МДР в 1,3 і 2,1 раза. Перевищення МДР виявлено в пробах гички, які було відібрано в СФГ «Атланта» Кременчуцького району та СВК «Андріївський» Хорольського району.

Фурадан, 35 % текучої пасти, відноситься до класу арилових ефірів алкілкарбамінової кислоти. Використовується в якості протруювача насіння цукрового буряка. Це сильнодіюча отруйна речовина першої групи токсичності. Препарат відносно стійкий в навколишньому середовищі. В рослинній продукції залишкові кількості фурадану визначалися в 10 пробах коренеплодів цукрового буряка та в 10 пробах гички. Залишкові кількості протруювача виявлено в трьох пробах коренеплодів цукрового буряка, які відібрано в ПСП «Дружба» Чутівського району, ТОВ ім. Фісуна Карлівського району та ТОВ АФ «Прапор» Кобеляцького району. Залишкові кількості фурадану в цукрових буряках недопустимі.

2,4-Д група – похідні хлорфеноксіоцтової кислоти, що широко використовується як гербициди на посівах хлібних злаків і кукурудзи. Тривалість їх розкладу в ґрунті зазвичай не перевищує одного вегетаційного періоду. В рослинній продукції період розкладу становить 1–1,5 місяця і це підтверджують результати наших досліджень. На «сигнальних» полях було відібрано й проаналізовано на вміст залишкових кількостей 2,4-Д амінна сіль вісім проб рослинної продукції. У жодній пробі наявність 2,4-Д не виявлено.

Бетанал Прогрес ОФ, 16,2 % концентрату емульсії, відноситься до класу алкілових ефірів фенілкарбамінової кислоти: використовується як сходовий

гербіцид на посівах цукрового буряка і може зберігатися в ґрунті від 2 до 10 місяців. Протягом 2004 року на посівах цукрового буряка було відібрано і проаналізовано чотири проби коренеплодів та гички цукрового буряка. Залишкові кількості цього препарату не виявлено.

Не визначено залишкових кількостей у пробах рослинної продукції і таких пестицидів як деціс, базагран, базудин, вітавакс, півот, імпакт, фозалон, ф'юрі, фіюзілад, карате, нурел, ТМТД. Усього на вміст цих препаратів проаналізовано 56 рослинних проб.

За даними обласної державної станції захисту рослин, у 2005 році в господарствах різних форм господарювання хімічний метод було застосовано на площі 1130,7 тис. гектарів і використано 1197,2 тонни засобів захисту рослин. У тому числі інсектицидами було оброблено посіви сільськогосподарських культур на площі 181,1 тис. га, фунгіцидами – 83,4, гербіцидами – 777,7, десикантами – 33,1 та родентицидами – 55,4 тис. гектарів.

Для проведення моніторингу довкілля працівниками Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона» у 2005 році було відібрано й проаналізовано на вміст ЗКП 12 рослинних зразків, які відбиралися на контрольних ділянках. ЗКП у цих зразках не виявлено.

Динаміку накопичення ЗКП виробництва 70-80-х років було достатньо вивчено. Високою стійкістю в об'єктах навколишнього середовища відзначалися препарати хлорорганічні (ДДТ, гамма-ГХЦГ, ПХП) та препарати сим-триазинової групи (атразин і симазин), залишкові кількості яких могли зберігатися в ґрунті від 1,5 до 10 років.

Однак натеper динаміку накопичення ЗКП нового покоління мало вивчено, зокрема в ґрунтово-кліматичних умовах Полтавської області. Тому основною метою наших досліджень було визначення терміну розкладу пестицидів 4–5 покоління до нетоксичних залишків в об'єктах навколишнього середовища. Обсяги застосування пестицидів у сільськогосподарських підприємствах, насамперед успішних, в області з року в рік зростають. За даними Полтавської обласної станції захисту рослин, у 2005 році пестицидне навантаження на один гектар ріллі становило 1,02 кг, що на 0,34 кг більше, ніж у 2004. Посіви цукрового буряка було оброблено пестицидами на площі 212,9 тис. га, зернові колосові – 270,4 тис. га, кукурудзи на зерно – 212,1 тис. га, соняшнику – 144,3 тис. га, сої – 83,9 тис. гектарів.

У результаті проведених лабораторних досліджень ЗКП у рослинній продукції в кількостях, що перевищують МДР, виявлено у 18 зразках через 4,5 місяця після його застосування. З них вміст харнесу в зразках насіння кукурудзи становив 0,08 мг/кг і в стеблах – 0,12 мг/кг (за МДР – 0,03 мг/кг).

Через 5,5 місяця після посіву цукрових буряків у восьми зразках коренеплодів і восьми зразках гички визначено вміст залишкових кількостей фурадану, що не допускається санітарно-гігієнічними нормами.

Основними забруднювачами рослинної продукції, так само як і ґрунту, є препарати ДДТ та ГХЦГ.

У зразках злакових трав, відібраних на віддалі 10 м і 100 м від хімскаладу Чутівського об'єднання «Райсільгоспхімія», вміст залишкових кількостей гамма-ГХЦГ становив 0,12 і 0,22 мг/кг, що в 1,2 і 2,2 раза відповідно вище МДР.

У зразку пшениці озимої (стебла) вміст гамма-ГХЦГ становив 0,2 мг/кг (за МДР 0,1 мг/кг). Зразок відібрано на віддалі 200 м від Машівського хімскаладу.

Уміст ДДТ у рослинах вище МДР виявлено в зразку злакових бур'янів, відібраному на віддалі 10 м від хімскаладу Чутівського об'єднання «Райсільгоспхімія».

За даними Полтавської обласної станції захисту рослин, в останні роки в області чітко намітилась тенденція щодо збільшення використання засобів захисту рослин. Сільськогосподарськими підприємствами різних форм господарювання і власності на землю у 2006 році було використано 1585,5 тонни пестицидів. На один гектар ріллі було внесено 1,29 кг отрутохімікатів.

Протягом 2006 року відібрано 36 зразків рослинної продукції. Проведено 717 аналізів з визначення вмісту ЗКП. Відібрані зразки рослинної продукції проаналізовано на вміст таких пестицидів як бетанал, вітавакс, базагран, базудин, 2,4-Д амінна сіль, півот, карате, фастак, фурадан, центуріон, харнес, ТМТДС.

У двох зразках стебел кукурудзи виявлено залишкові кількості препарату ТМТД в кількості 0,02 і 0,03 мг/кг, що не допускається санітарно-гігієнічними нормами.

За даними Полтавської обласної станції захисту рослин, у 2007 році використано 1855,1 тонни пестицидів, що становить на 1 гектар ріллі 1,51 кг отрутохімікатів, що на 0,22 кг більше, ніж у 2006 році.

Протягом 2007 року на територіях, прилеглих до хімскаладів, відібрано 13 зразків рослинної продукції. Проведено 208 аналізів із визначення ЗКП таких пестицидів, як ДДТ і його метаболіти, ГХЦГ і його ізомери, ГПХ, атразин, симазин і 2,4-Д амінна сіль.

У трьох зразках рослинної продукції виявлено залишкові кількості ДДТ та його метаболіти і атразину в кількостях, що не перевищують МДР.

У 2007 році на «сигнальних» полях відібрано 41 пробу рослинної продукції. Проведено 655 аналізів із визначення вмісту ЗКП.

Відібрані проби ґрунту проаналізовано на вміст залишкових кількостей таких пестицидів, як Арріво, Бетанал, Дурсбан, Делфіс, Базагран, Харнес, Раксил, Вітавакс, Нурел Д, Дуал Голд, Півот, ТМГД, Тачігарен, Фурадан тощо.

Цікаві результати отримані під час дослідження вмісту залишкових кількостей Фурадану, який широко використовується як протруювач насіння цукрового буряка, зокрема в рослинах – коренеплодах та гичці цукрового буряка.

У результаті проведених лабораторних досліджень у трьох пробах коренеплодів та в одній пробі гички виявлено наявність залишкових кількостей фурадану – 005 мг/кг, 0,002 мг/кг, 0,01 мг/кг відповідно, що не допускається санітарно-гігієнічними нормами. Залишкові кількості фурадану визначено в пробах цукрового буряка через 5–5,5 місяця після посіву. Отже, Фурадан може бути забруднювачем рослинної продукції, оскільки залишкові кількості його було виявлено в коренеплодах і гичці цукрового буряка у 2005 і 2007 роках.

За даними Полтавської обласної станції захисту рослин, сільськогосподарськими підприємствами різних форм господарювання і власності на землю було використано у 2008 році 2147,8 тонни пестицидів. Площа, оброблена отрутохімікатами, становить 1226 тис. га, а на 1 га ріллі внесено 1,8 кг пестицидів, що на 0,29 кг більше, ніж у 2007 році.

Протягом звітнього періоду для визначення вмісту ЗКП у рослинній продукції відібрано 42 зразки цукрового буряка, соняшнику, сої, кукурудзи. В рослинному матеріалі проведено дослідження з визначення вмісту ЗКП, які найбільше використовували під час хімічних обробок. В основному це такі пестициди як Діален, Бетанес, Експерт, Раундап, Набоб, Харнес, Акцент, Альтекс, Карате, Центуріон, Імпакт, Фастак. ЗКП у проаналізованих зразках рослин у кількостях, що перевищують ГДК, не виявлено.

Середнє навантаження на 1 га орних земель у 2016 році залишилося на рівні попередніх років (2010–2013 рр. близько 2 кг, 2014 р. – 2,2 кг, 2015 р. – 2 кг) і складає 2,1 кг (за даними Головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області) [7].

Полтавською філією ДУ «Держґрунтохорона» у 2011–2015 роках проведено 3064 аналізи з визначення залишкової кількості ДДТ, ГХЦГ і 2,4-Д амінна сіль за програмою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Залишкові кількості вказаних пестицидів у жодному із проаналізованих зразків не виявлено.

Висновки. Хлорорганічні пестициди ДДТ і гамма-ГХЦГ мають здатність накопичуватися у рослинній продукції, і ступінь накопичення залежить від особливостей сільськогосподарських культур. Залишкові кількості цих пестицидів можуть зберігатися в рослинах до 90–150 днів.

Фосфорорганічні пестициди – базудин, дурсбан, метафос, фозалон і фосфамід за стійкістю в навколишньому середовищі значно поступаються перед хлорорганічними. У рослинній продукції залишкові кількості фосфорорганічних пестицидів можуть зберігатися від 2–3 днів до 2–3 тижнів.

Сим-триазинові пестициди, в тому числі й атразин та симазин, можуть через кореневу систему попадати в різні органи рослин. Накопичення залишкових кількостей цих препаратів залежить від виду рослин та умов вирощування і можуть зберігатися протягом 2–3 місяців.

Швидкість розкладу пестицидів у навколишньому середовищі значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, типу ґрунту, вмісту гумусу, кислотності, вологості та інших факторів.

Результати наших досліджень засвідчили:

залишкові кількості фурадану виявляються в коренеплодах цукрового буряка через 5–5,5 місяця після посіву, що підтверджується результатами дворічних досліджень;

залишкові кількості посходового гербіциду центуріону визначаються в коренеплодах і гичці цукрового буряка протягом 3,5–4 місяців після застосування.

Насіння цукрового буряка необхідно обробляти перед посівом менш токсичними протруєвачами, ніж фурадан (космос, круїзер тощо)

Отже, широке використання пестицидів у сільськогосподарському виробництві може бути причиною забруднення рослинної продукції. Особливо небезпечним залишається препарат фурадан, залишкові кількості якого було виявлено в коренеплодах і гичці цукрового буряка в 2005 і 2007 роках.

Література

1. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / За ред. Созінова О. О., Прістера Б. С. – К., 1994. – 162 с.
2. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С. М. Рижук, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – Київ, 2003. – 64 с.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. – Київ, 2013. – 104 с.
4. Дегодюк Е. Г., Сайко В. Ф., Корнійчук М. С. та ін. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К. : Урожай, 1992. – 318 с.
5. Антонович Е. А. Болотный А. В., Бурый В. С. Безопасное использование пестицидов в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства. – К. : Урожай, 1988. – 248 с.

6. Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів у харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі : офіційне вид. – № 42. – К., 2005. – 246 с.

7. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2016 році. – Полтава, 2017.

УДК 631.582

НОВЕ МІСЦЕ СОНЯШНИКУ В СІВОЗМІНАХ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА КЛАСИЧНИМ ТЕХНОЛОГІЯМ

*Н. М. Мандибура, В. В. Рожжа
ДУ «Держзрунтохорона»*

Визначено тенденції та висвітлено проблеми посіву соняшнику в нових інтенсивних сівозмінах в сучасних агроформуваннях на основі розробок науково-дослідних інститутів України.

Ключові слова: *сівозмінна, соняшник, озимі зернові, соя, попередники, державне регулювання, науково-дослідні інститути.*

Вступ. Основою системи землеробства кожного господарства є правильна сівозмінна. Роль її, особливо як біологічного фактора поліпшення фітосанітарного стану ґрунтів і посівів, у забезпеченні високих і сталих урожаїв вирощуваних культур, а також у гармонійному розвитку господарства винятково велика і, незважаючи на інтенсифікацію сільськогосподарського виробництва, вона не втратила своєї актуальності і нині [1].

У сучасному землеробстві з поглибленням спеціалізації та концентрації виробництва ще більше зростає багатогранне значення сівозмін. Ні добрива й зрошення, ні пестициди, що застосовують під час вирощування сільськогосподарських культур, не дають можливості повністю позбутися бур'янів, шкідників та хвороб. До того ж, чим краще удобрюються, зрошуються земельні угіддя, тим сприятливіші умови створюються для розвитку бур'янів і хвороб.

Перехід до ринкових відносин із вступом України до СОТ зумовив необхідність орієнтуватися у ринкових умовах виробництва сільськогосподарської продукції, ефективно розпоряджатися виробничими, кадровими та фінансовими ресурсами сільгосппідприємств, кваліфіковано оцінювати кон'юнктуру ринку та запобігати можливим негативним чинникам навколишнього природного середовища [2].

У сучасному агропромисловому комплексі України функціонують інтегровані орендні аграрні утворення – агрохолдинги, яких за даними Українського клубу аграрного бізнесу, налічується близько 60. Десять з них

орендують земельні площі сільськогосподарського призначення розміром майже 200 тис. га кожна. З огляду на темпи розвитку і масштаби використання сільськогосподарських земель агрохолдингами постає питання оцінки впливу діяльності таких формувань на стан природних ресурсів агросфери. Сучасні інтегровані агроформування в своїй діяльності керуються економічними пріоритетами, орієнтуються на швидке досягнення прибутку, конкурентоспроможність. Тому виробництво продукції відбувається переважно із застосуванням інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, вирощуванням високорентабельних монокультур та порушенням системи науково обґрунтованих сівозмін. Зі свого боку це зумовлює порушення структури ґрунту, зниження родючості земель і врожайності. Адже сівозміни впливають на всі важливі ґрунтові режими, сприяють активній детоксикації шкідливих речовин, визначають комплекс умов розвитку агробіоценозу, найважливішою складовою якого є сільськогосподарські культури. Більшість агрохолдингів України спеціалізуються на рослинництві, зокрема вирощуванні зернових та технічних культур. Вирощування сільськогосподарських культур на орендованих землях має певні особливості. Не завжди орендарі дотримуються науково обґрунтованих сівозмін, навіть за довгострокової оренди терміном на 10–25 років. У сільгоспідприємствах допускаються порушення встановлених вимог чергування сільськогосподарських культур або застосовується беззмінна сівба. До цього спонукає кон'юнктура сучасного ринку сільськогосподарської продукції – насамперед диктує виробництво прибуткових культур [3].

Нинішній напрям розвитку сільського господарства зумовлений земельною реформою та ринковими відносинами, потребує застосування в умовах виробництва інтенсивних сівозмін, склад і чергування культур яких будуть значно відрізнятися від класичних принципів [4].

Матеріали та методи досліджень. Розробкою нових поглядів на сівозміни, чергування культур в них та нетрадиційними попередниками займалися вчені НААН – Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва, Інституту зернового господарства, Інституту олійних культур, Миколаївського інституту АПВ та Полтавського інституту АПВ імені М. І. Вавилова. Ці погляди поділяють і автори статті.

Результати та їх обговорення. Нині, коли потужності тваринництва як необхідної галузі сільськогосподарського виробництва зменшилися, повністю випадають із сівозміни такі цінні попередники як однорічні та багаторічні трави на зелений корм, кукурудза на силос та зелений корм інші культури. Таке скорочення посівних площ під кращими для вирощування озимих культур попередниками спонукає господарників шукати нові нетрадиційні попередники, які економічно вигідніші.

Довгоротаційні сівозміни, які були розроблені раніше в науково-дослідних установах країни для господарств з досить великою кількістю ріллі, різноманітним набором культур і тривалістю ротації, для нових товаровиробників не придатні [5].

Земельна реформа, нові умови землекористування потребують оптимізації організації території ріллі, удосконалення структури посівних площ, впровадження науково обґрунтованих сівозмін, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов і напрямів спеціалізації господарств.

За останні роки накопичено значний експериментальний матеріал на основі наукових принципів побудови сівозмін, спрямованих на оптимізацію позитивних факторів взаємодії рослин з ґрунтом і рослин між собою.

Сучасні знання з основ чергування культур у сівозміні в наукових дослідженнях є дуже важливими для розв'язання проблем національного аграрного виробництва [4].

В Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва протягом 2010–2013 років проводилося дослідження щодо виявлення особливостей формування врожайності озимих зернових культур – пшениці, жита та тритикале після попередників сої та соняшнику за різних норм мінерального живлення.

Було встановлено, що у варіанті без добрив попередники соя та соняшник були рівнозначними для формування урожайності озимих зернових культур, а за внесення різних норм мінеральних добрив ($N_{45}P_{15}K_{15}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{75}P_{45}K_{45}$) урожайність зерна досліджувальних культур після соняшнику була вищою, ніж після сої. Її збільшення у середньому за сортами пшениці озимої становило 5,9 %, тритикале озимого – 15,6 % та жита озимого – 11,1 % порівнюючи з контролем. Це свідчить, що соняшник, особливо його скоростиглі гібриди, є досить привабливим попередником для озимих колосових культур [6].

Натепер соняшник – основна олійна культура, що займає 70 % посівних площ олійних культур і забезпечує 80 % валового збору насіння, а також близько 90 % виробництва олії. Він є однією з небагатьох рентабельних культур, що зумовлює значне збільшення його посівних площ в Україні [7], які минулого року сягнули відмітки в 5,3 млн га [8].

Розширення посівних площ, на жаль, супроводжується зниженням їх врожайності. Основною причиною цього вважається порушення сівозмін і скорочення періоду повернення соняшнику на місце попереднього вирощування, що призводить до масового враження рослин хворобами, шкідниками та значного засмічення посівів бур'янами [7].

Це стало підставою для перегляду класичних агрономічних основ щодо розміщення цієї культури в сівозміні. Дослідження останніх років Інституту зернового господарства, Інституту олійних культур, Миколаївського інституту

АПВ та Полтавського інституту АПВ імені М. І. Вавилова засвідчили, що за використання сучасних, більш стійких до хвороб гібридів соняшнику, застосування інтенсивних технологій його вирощування, своєчасного захисту від хвороб, шкідників та бур'янів, повернення цієї культури на попереднє місце вирощування можна здійснювати без значного зниження урожайності в більш короткі строки – через 4–6 років [9]. Особливої уваги заслуговують результати досліджень в Полтавському інституті, де різниця в 4- і 5-пільній сівозмінах за роки досліджень не перевищувала похибки досліду [7].

Ці напрацювання та досягнення нашої науки можна було б використати на практиці за складання проєктів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни. На жаль, це ще не введено на законодавчому рівні. Натепер є нагальна потреба узагальнити результати таких досліджень, використати їх для складання нових сівозмін, які б відповідали сучасним умовам господарювання.

Висновки. Нині, коли на основній частині земель сільськогосподарського призначення в Україні господарюють не власники, а орендарі, особливо актуальним постало питання державного регулювання процесів експлуатації земельних ресурсів. Роботу з формування агрономічної культури в землеробстві, провадження нових, сучасних сівозмін, нових методів господарювання може і повинно проводити міністерство, до сфери діяльності якого належать питання розвитку сільськогосподарського виробництва. Воно повинно виступати координатором усіх тих нових результатів досліджень, які є в наукових установах. Очевидно, настала гостра необхідність переглянути законодавчі акти з охорони земель, екологічного регулювання основних видів діяльності в аграрному секторі.

На думку фахівців ДУ «Держґрунтохорона», вирощування соняшнику в 4-та 5-пільних сівозмінах, впровадження його як попередника для озимих зернових є необхідною альтернативою класичним довгоротаційним сівозмінам з великою насиченістю культур.

Але, як зазначалося, обов'язковими умовами повинні стати: сучасні технології вирощування соняшнику, які передбачають використання найбільш адаптованих до зональних умов гібридів цієї культури, застосування сучасних систем обробітку ґрунту і удобрення, високоефективних гербіцидів, встановлення оптимальної густоти рослин, захист від шкідників і хвороб та дотримання технологічної дисципліни [9].

Такі вимоги до використання соняшнику в нових інтенсивних сівозмінах є запорукою і надалі нашій державі залишатися одним із основних експортерів соняшнику на світовий ринок.

Література

1. Гудзь В. П. Проектування, впровадження і освоєння сівозмін [Електронний ресурс] / Землеробство. – URL : <http://sg.dt-kt.net/books/book-1/chapter-50/>.
2. Оптимізація систем сівозмін та забезпечення наукового супроводу їх освоєння в агропромисловому виробництві : рекомендації / Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН». – Чабани, 2015.
3. Моклячук Л. І., Красільнікова Т. М. Проблеми дотримання сівозмін орендними аграрними підприємствами [Електронний ресурс] / Інститут агроекології і природокористування НААН. – Agroecological journal. – № 1. – 2013. – URL : http://www.nbuu.gov.ua/old_jrn/chem_biol/aezh/2013_1/moklyachuk.pdf.
4. Хахула В. С. Короткоротаційні сівозміни як складова підвищення урожайності пшениці озимої в умовах центрального лісостепу України [Електронний ресурс] / Білоцерківський аграрний університет. – 25.05.2015. – URL : [http://www.irbis-nbuu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/zhpmus_2015_87\(1\)_34.pdf](http://www.irbis-nbuu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/zhpmus_2015_87(1)_34.pdf).
5. Стельмах О., Григорів Я., Максимів Т. Роль короткоротаційної сівозміни в ланці сучасного землеробства [Електронний ресурс] / Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГКР НААН. – URL : http://www.irbis-nbuu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vlnau_act_2015_19_10.pdf.
6. Авраменко С., Попов С., Гутянський Р., Усов О., Курилов О. Врожайність озимини після попередників: соняшник і соя [Електронний ресурс] / Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН // Агробізнес. – № 17 (312). – вересень. – 2015. – URL : <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3946-vrozhaunist-ozymunu-pislia-poperednykiv-soniashnyk-i-soia.html>.
7. Манько Л. А. Врожайність соняшнику в залежності від насичення ним сівозмін [Електронний ресурс] / Полтавський інститут АПВ імені М. І. Вавилова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – № 4. – 2010. – URL : <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2010/04/186.pdf>.
8. В Україні посіяли 4,4 млн га кукурудзи і 5,3 млн га соняшнику [Електронний ресурс] // Аграрний бюлетень. – 06.2016. – URL : <http://ab.org.ua/v-ukrayini-posiyali-4-4-mln-ga-kukurudzi-i-5-3-mln-ga-sonyashniku/>.
9. Гаврилук М. М., Кононюк В. А. Стан і перспективи вирощування соняшнику в Україні [Електронний ресурс] / Українська академія аграрних наук. – URL : <http://bo0k.net/index.php?p=achapter&bid=14075&chapter=1>.

**ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ
В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

*І. А. Голубенко, О. М. Савельєва, О. Б. Попович
Херсонська філія ДУ «Держзрунтохорона»
E-mail: kherson@iogu.gov.ua, urozhay_ks@ukr.net*

Узагальнено результати багаторічних (2013–2018 рр.) досліджень Херсонської філії ДУ «Держзрунтохорона» щодо виявлення можливих причин забруднення насіння соняшнику токсичними елементами.

Ключові слова: *соняшник, важкі метали, пестициди, мікотоксини, внесення добрив.*

Вступ. Соняшник – основна олійна культура країни. За значенням та цінністю використання для народного господарства він не поступається таким широко розповсюдженим культурам як пшениця, кукурудза та соя. Порівнюючи з іншими олійними культурами, соняшник забезпечує найбільший вихід олії з одиниці площі (до 750 кг/га). Інтенсивне виробництво насіння соняшнику дозволяє Україні бути повноправним гравцем на ринку цієї продукції в світі і тому останніми десятиліттями є тенденція до зростання посівних площ соняшнику в Україні. Якщо у 1990 році культура вирощувалася на площі близько 1,6 млн га, то до 1995 посівні площі зросли до рівня 2 млн га, а за 2008–2012 рр. – перевищили межі 4 млн га. Оскільки статистичні дані про площі посіву цієї культури не є точними, то слід враховувати, що близько 20–30 % площ залишаються в тіні. Але, навіть за офіційними даними, площа посівів з 2013 року не опускалася нижче 4,5 млн га. У 2015 році соняшником було засіяно 5, а в 2017 – 5,3 млн га (за даними Мінагрополітики) [1].

Соняшник дуже вибагливий до умов мінерального балансу і родючості ґрунтів. Тому аграрії Херсонської області активно використовують для посіву культури кращі ґрунти та кращі попередники (зернові колосові, овочеві, зернобобові тощо). Водночас Херсонщина вважається одним із лідерів по вирощуванню соняшнику, хоча темпи нарощування виробництва останніми роками трохи зменшилися.

Соняшник – однорічна польова культура з родини айстрових. Потужний розвиток стрижневої кореневої системи забезпечує посухостійкість рослини, дозволяючи соняшнику використовувати вологу та поживні речовини глибоких шарів ґрунту. Глибина проникнення коренів 2,5–4 м. Насіння проростає за температури 2–4 °С, оптимальна температура для проростання 12–14 °С. Сходи витримують короточасні заморозки до 7–8 °С. Оптимальна температура для росту та розвитку соняшнику в період цвітіння 20–30 °С тому його не вирощують

в північних регіонах України. Соняшник чуйний до внесення добрив, кращі ґрунти для нього – чорноземи [2].

Як показують численні дослідження вітчизняних вчених та практика, натеper рівень використання біологічного потенціалу соняшнику не досягає 50 %. За сучасних умов розвитку науки і техніки, можливість отримання більш високих врожаїв є цілком реалістичною.

Дослідження показників безпеки сільськогосподарської продукції необхідні для всіх імпортерів, оскільки в більшості країн світу існують державні стандарти на рівень допустимого вмісту пестицидів, мікотоксинів, важких металів та мікроелементів в зернових культурах, овочах та інших продуктах харчування. Тому основною метою нашої роботи є дослідження та визначення якісної оцінки насіння соняшнику, що надходить від агровиробників, для встановлення його придатності до вживання в їжу, використання в переробній промисловості, імпорту до інших країн тощо.

До показників безпеки соняшнику, які досліджуються для встановлення якісних критеріїв, відносяться такі:

уміст залишкових кількостей пестицидів;

наявність мікотоксинів (афлатоксин В1, зеараленон);

уміст залишкових кількостей важких металів (свинець, кадмій, цинк, мідь, ртуть, миш'як).

З огляду на біологічні особливості соняшника, його значну потребу в поживних речовинах та волозі, у культури є висока здатність накопичувати високі концентрації важких металів та пестицидів, а також це значною мірою сприяє зараженню культури різними хворобами. В цій роботі ми намагалися виявити можливі причини такої залежності, опираючись на отримані результати дослідження.

Матеріали та методи досліджень. Визначення вмісту пестицидів та мікотоксинів проводилося методом газорідинної та тонкошарової хроматографії на основі Методичних вказівок з визначення мікрокількостей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі.

Важкі метали визначалися атомно-адсорбційним методом, заснованим на мінералізації продукту сухим озоленням та визначенні концентрації елемента в розчині мінералізатора методом полум'яної атомної абсорбції на приладі ААС-30.

Результати та їх обговорення. Всім відомо, що пестициди – отрутохімікати, які використовують як засіб боротьби зі шкідниками та хворобами. Забруднюючи ґрунт, воду та продукти харчування, хімічні препарати, внаслідок своєї токсичності, дуже небезпечні для людини та навколишнього середовища. У людини вони викликають хронічні захворювання

та гострі отруєння, вроджені аномалії розвитку, дитячу смертність тощо. До того ж, більша частина застосовуваних пестицидів належить до класу мутагенів.

Насіння соняшнику, що надійшло для дослідження, а це 38 зразків, обстежені на вміст залишкових кількостей пестицидів. Зокрема, визначали вміст залишкових кількостей хлороорганічних сполук та їх метаболітів: гептахлор, ГХЦГ, ДДТ, ДДД, ДДС, ацетохлор, 2,4-Д амінна сіль, метолахлор тощо.

За результатами проведеної аналітики встановлено, що ні один із зразків не містив жодного з пестицидів вище гранично допустимих концентрацій.

Ще одним із показників якості для насіння соняшнику є наявність в ньому мікотоксинів – продуктів метаболізму мікроскопічних цвілевих грибів. Види цвілевих грибів, що вражають сільськогосподарські культури:

польові гриби, які з'являються безпосередньо на сільськогосподарських культурах в період їх росту. Їх основний представник мікотоксин зеараленон;

аспергілли та пеніциліни, що з'являються за неправильного зберігання або безпосередньо на продуктах харчування. Основним мікотоксином цієї групи є афлатоксин.

Розвитку грибкових захворювань сприяє волога холодна або, навпаки, дуже спекотна погода, загущеність посівів, високий рівень засміченості, тумани та роси.

Уживання продуктів харчування, уражених мікотоксинами, супроводжується канцерогенною (провокує злоякісні пухлини), мутагенною (викликає нетипові зміни клітин і тканин), тератогенною (сприяє появі каліцтв), ембріонотоксичною (отруєння плоду), алергенною (патологія реакції організму на різні чинники) діями, пригнічуючи захисні реакції організму.

Допустимі норми вмісту мікотоксинів у соняшнику: афлатоксин В1 – 0,005 мг/кг, зеараленон – 1 мг/кг [2].

Представлені на аналіз 38 зразків насіння соняшнику досліджено на вміст мікотоксинів: зеараленону та афлатоксину. У жодному із зразків небезпечного рівня забруднення для людини виявлено не було.

Важкі метали відносяться до пріоритетних забруднюючих речовин, спостереження за якими обов'язкове у всіх сферах. Насамперед представляють інтерес ті метали, які найбільшою мірою забруднюють атмосферу, з огляду на використання їх в значних обсягах у виробничій діяльності та в результаті накопичення в зовнішньому середовищі, які становлять серйозну небезпеку з точки зору їхньої біологічної активності та токсичних властивостей. Мідь належить до цієї групи металів і є одним з основних мікроелементів, які беруть активну участь в обмінних процесах. Вплив міді на соняшник дуже різноманітний. З одного боку, недостатній вміст цього елемента негативно впливає на синтез білків, жирів і вітамінів та сприяє безпліддю рослинних

організмів, несприятливо позначається на фотосинтезі і засвоєнні азоту рослинами, але з іншого – надлишкові кількості міді мають загально токсичну, подразнюючу, мутагенну дію на організм людини, що вживає в їжу продукцію на основі соняшнику.

Усі зразки насіння соняшнику, які були надані Херсонській філії ДУ «Держгрунтохорона, досліджено на вміст у них міді (табл. 1).

Таблиця 1

Уміст рухомої міді у насінні соняшнику, мг/кг

| Роки | Кількість зразків, шт. | Кількість насіння, тис. т | З них з перевищенням | Показники, мг/кг | | | ГДК, мг/кг |
|--------------|------------------------|---------------------------|----------------------|------------------|----------|---------|------------|
| | | | | мінімум | максимум | середні | |
| 2013 | 2 | 10 | 1 | 9,7 | 16,5 | 13,1 | 10 |
| 2014 | 11 | 55 | 4 | 6,2 | 19,5 | 11,9 | 10 |
| 2015 | 12 | 60 | 7 | 9,5 | 18,3 | 11,8 | 10 |
| 2016 | 8 | 40 | 5 | 9,8 | 18,7 | 13,3 | 10 |
| 2017 | 2 | 10 | 1 | 8,4 | 11,8 | 10,1 | 10 |
| 2018 | 3 | 15 | 3 | 15,8 | 18,5 | 17,6 | 10 |
| Разом | 38 | 190 | 21 | – | – | – | – |

Переважаюча кількість досліджених проб насіння соняшнику, а саме 21 зразок (55,3 %), мали значні перевищення показників за вмістом міді. Кількісний вміст елемента коливався від 6,2–15,8 мг/кг за мінімальних значень до показників максимуму в діапазоні 11,8–19,5 мг/кг. Зважаючи, що допустимий вміст рухомої міді складає 10 мг/кг, а виявлені перевищення є досить вагомими (від 18 до 95 %), цей показник варто постійно контролювати. Також бажано визначити можливі причини високої концентрації металу в насінні соняшнику.

Проаналізувавши значну кількість досліджень з цієї теми, враховуючи власний досвід та наробітки, дійшли висновку, що таких причин, які зумовлюють високий вміст рухомої міді в насінні соняшнику, може бути декілька.

Одна з них пояснюється фізіологічною особливістю соняшнику: рослина здатна інтенсивно накопичувати елемент за внесення високих норм азотних добрив, а тим більше, за значного перевищення норм внесення азоту (більше 10–12 т/га). Тобто, активно вбираючи азот, рослина соняшнику споживає надлишкові кількості міді, оскільки це посилює потребу рослин в міді.

Інша причина, яка призводить до накопичення міді в насінні соняшнику, зумовлена здатністю цього елемента підвищувати стійкість рослин до грибкових та бактеріальних хвороб, тобто сприяти зменшенню зараження продукції соняшнику мікотоксинами. Вона знижує захворюваність зернових та олійних культур, і зокрема соняшнику, різними видами сажки, підвищує стійкість рослин проти білої, сухої, сірої гнилі [3]. Херсонська область характеризується досить

високими температурними показниками на час вегетації культур, що сприяє активному розвитку різних захворювань. Захищаючись, рослина накопичує надлишок міді.

Ще одним токсичним елементом, який активно накопичує в собі соняшник, є кадмій (табл. 2).

Таблиця 2

Уміст кадмію у насінні соняшнику, мг/кг

| Рік | Кількість зразків, шт. | Кількість насіння, тис. т | З них з перевищенням | Показники, мг/кг | | | ГДК, мг/кг |
|---------------|------------------------|---------------------------|----------------------|------------------|----------|---------|------------|
| | | | | мінімум | максимум | середні | |
| 2013 | 2 | 10,0 | – | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 2014 | 11 | 55,0 | 7 | 0,06 | 0,39 | 0,21 | 0,1 |
| 2015 | 12 | 60,0 | 7 | 0,085 | 0,38 | 0,22 | 0,1 |
| 2016 | 8 | 40,0 | 4 | 0,081 | 0,36 | 0,18 | 0,1 |
| 2017 | 2 | 10,0 | – | 0,08 | 0,09 | 0,085 | 0,1 |
| 2018 | 3 | 15,0 | 3 | 0,3 | 0,33 | 0,32 | 0,1 |
| Разом: | 38 | 190 | 21 | – | – | – | – |

Результати аналітичного дослідження засвідчили, що 21 зразок (55,2 %) від усіх проб, мали підвищений вміст кадмію. Перевищення ГДК за вмістом кадмію знаходилося в межах від 2,1 (або на 110 %) до 3,9 раза (або на 290 %).

Джерелами надходження кадмію в навколишнє середовище є цементне, металургійне, гальванічне, скляне виробництва. Кадмій міститься у мазуті, дизельному паливі, твердих побутових відходах, а головне, входить до складу мінеральних та органічних добрив, протигрибкових отрутохімікатів (фунгіцидів).

Вивчаючи цю проблему та аналізуючи накопичений досвід, ми припускаємо, що існує декілька можливих причин накопичення кадмію в насінні соняшнику.

По-перше, це фізіологічні особливості самої культури, здатної активно накопичувати кадмій потужною кореневою системою. Маючи потужні можливості всотувати з ґрунту необхідні для росту воду та поживні елементи, до рослини з ґрунту потрапляють також і важкі метали, зокрема кадмій.

По-друге, надлишок кадмію в рослинах – це не тільки природна особливість соняшнику, але й побічний результат господарської діяльності людини, тому що основним джерелом кадмієвого забруднення ґрунтів можна вважати внесення добрив, особливо, суперфосфату, до якого кадмій входить в якості домішок (звичайний вміст кадмію у суперфосфаті становить від 2,2 мг/кг до 3,5 мг/кг) [4].

Різке збільшення вмісту одного або декількох елементів у рослинницькій продукції переводить їх у розряд токсикантів, а значить вимагає вжиття заходів щодо недопущення накопичення надлишку цих хімічних елементів. Оскільки

для отримання високого рівня врожаю соняшнику аграрії застосовують органічні та мінеральні добрива (суперфосфат, аміачну селітру, нітроамофоску, амофос), що містять високі дози азоту, фосфору, калію, а також різні домішки, виникає необхідність в чіткому та регламентованому дотриманні норм їх внесення, в тому числі з урахуванням фактичного рівня забезпеченості ґрунту поживними елементами, типу ґрунту, біологічних особливостей вирощуваної культури, технології її вирощування тощо. Тому виникає необхідність більш тісної співпраці з виробниками цього виду продукції для встановлення позитивного балансу в ланцюзі: внесення добрив – якість продукції.

Висновки.

1. Існує проблема підвищеного вмісту міді та кадмію в насінні соняшнику, вирощеного в умовах півдня України. Зразки, досліджені за 2013–2018 роки, мали значні перевищення за нормативними показниками якості: вміст міді перевищував допустимі норми на 18–95 %, а кадмію на 110–290 % відповідно.

2. Аналізуючи причини виникнення проблеми встановлено, що найбільш вірогідною причиною надмірного накопичення соняшником деяких хімічних елементів є природні фізіологічні властивості культури – здатність інтенсивно поглинати поживні речовини з ґрунту під час інтенсивного росту, через що внесення добрив, що містять у своєму складі токсичні елементи, в обов'язковому порядку повинно бути чітко регламентованим.

3. Постійний контроль за якістю продукції рослинництва є вкрай необхідним в системі аграрного виробництва.

Література

1. А. Андриенко, И. Семеняка, О. Андриенко. Подсолнечник в Украине: мифы и сенсация // *Зерно. Журнал сучасного агропромисловця*. – 2011. – № 4. – URL : <http://zerno-ua.com/journals/2011/aprel-2011> (дата звернення: 16.03.2020).
2. Е. О. Антонович. Качество продуктов питания в условиях химизации сельского хозяйства / Е. О. Антонович, Л. К. Седокур – К. : Урожай, 1990. – 78 с.
3. Дегодюк Е. П. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Дегодюк Е. П. – К. : Урожай, 1992. – 365 с.
4. К. М. Кравченко, М. І. Давидчук. Роль азотних мінеральних добрив у формуванні врожаю сільськогосподарських культур // *Зб. наук. пр. «Охорона ґрунтів»*. – 2016. – № 3. – С. 87–92.

УДК 631.55 (477.72)

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

О. Л. Романенко¹, І. С. Куц¹, А. В. Агафонов¹, Ю. О. Тенюх¹, М. М. Солодушко²,
Н. М. Усова³

¹Запорізька філія ДУ «Держзрунтохорона»

E-mail: zprgrunt@ukr.net

²Інститут зернових культур НААН

³Інститут олійних культур НААН

Наведено результати багаторічних досліджень впливу окремих агротехнічних заходів, зокрема внесення мінеральних добрив, на урожайність озимої пшениці та зміни агрохімічних показників родючості ґрунту.

Ключові слова: ґрунт, родючість ґрунтів, мінеральні добрива, урожайність, пшениця озима, гумус, азот, фосфор, калій.

Вступ. В Україні найважливішою зерновою культурою є озима пшениця, яка за посівними площами посідає перше місце, але її урожайність у виробничих умовах складає 30–50 % за потенціалу – 10–12 т/га. У зоні Степу пшениця озима висівається на 50–55 % площі посіву зернових культур, у Запорізькій області – 30–35 %. За останнє десятиріччя попит на продовольче зерно у світі постійно зростає, а зерно пшениці є стратегічним ресурсом, що забезпечує продовольчу безпеку держави.

Найвищу продуктивність пшениця озима забезпечує лише за умови створення оптимальних життєвих умов протягом усього вегетаційного періоду. Однією з основних причин зменшення валового збору зерна в зоні Степу є порушення технології вирощування і несприятливі погодні умови. Найбільш відчутних збитків посівам завдають атмосферні й ґрунтові посухи, які різною мірою проявляються майже щороку. У зоні Південного Степу забезпечення потреб пшениці водою є головним фактором, який не дає можливості сповна реалізувати потенціал її продуктивності.

Проте позитивна динаміка у сфері сільського господарства все ж таки відбувається, про що свідчить поступове зростання врожайності головних сільськогосподарських культур. Спостерігається стабілізація агрохімічної складової ґрунтового покриву, а саме: втрата гумусу сповільнюється, а вміст рухомих форм фосфору і калію – дещо збільшується.

Продуктивність сільськогосподарських культур лімітується родючістю ґрунтів, але поряд із отриманням високих врожаїв необхідно вживати заходів щодо збереження та відтворення родючості ґрунтів.

Матеріали та методи досліджень. Мета досліджень полягла в тому, щоб з'ясувати вплив застосування мінеральних добрив у землеробстві Запорізької

області на вміст основних агрохімічних показників родючості ґрунту та урожайність озимої пшениці. Використовували матеріали статистичної звітності щодо внесення добрив (форма № 9-б-сг) та посівних площ і валових зборів сільськогосподарських культур (форма № 29-сг), а також результати агрохімічного обстеження земель та аналітичних досліджень.

Результати та їх обговорення. Фахівці Запорізької філії ДУ «Держґрунтохорона» понад 50 років ведуть спостереження за станом ґрунтового покриву області, що дає можливість контролювати зміни вмісту гумусу, макро- та мікроелементів.

Звичайно, для того щоб мати достовірні дані необхідно суворо дотримуватися типовості, точності дослідів, а також принципу єдиної відміни. Типовість – це дотримання типових ґрунтових відмін, однаковості щодо рельєфу, попередників, удобрення та обробітку. Принцип єдиної відміни передбачає рівнозначність усіх факторів росту та розвитку рослин, крім фактора, що вивчається [1].

Отже, визначити дію фактора на врожайність озимої пшениці можливо за умови проведення польового дослідів та дотримання перелічених умов його закладання. Щороку озима пшениця висівається по різних типових ґрунтових відмінах, рельєфу, попередниках, системах удобрення, обробітку ґрунту. Сортовий склад також змінюється.

Аналізування даних основних показників родючості ґрунтів, одержаних упродовж 2000–2018 років (табл. 1), свідчить, що середньозважений вміст гумусу у VIII турі (2001–2005 рр.) становив 3,44 %, IX (2006–2010 рр.) – 3,52 % (+0,08 %), X (2011–2015 рр.) – 3,4 % (–0,04 %). Отже, цей показник суттєво не змінився, зниження відбулося, але незначне, порівнюючи з VIII туром.

Після 1990 року в Україні триває екстенсивний рівень хімізації, коли внесення мінеральних добрив звели нанівець, а хімічну меліорацію майже повністю призупинили.

Серед макроелементів основу режиму живлення складають азот, фосфор і калій.

Показник азоту, що легко гідролізується, залежить від типу ґрунту, вмісту гумусу, гранулометричного складу і змінюється під впливом антропогенної дії. Середньозважений вміст в ґрунтах азоту за турами такий: VIII – 90,3 мг/кг, IX – 88,3; X – 83,6 і XI (за 2016–2018 рр.) – 89,4 мг/кг, що відповідає дуже низькому рівню його забезпечення. За турами показники близькі, дещо нижчий у X (83,6 мг/кг). Між вмістом гумусу та азоту в ґрунті існує тісний зв'язок. За умови зменшення вмісту гумусу зменшується і здатність ґрунту до утримання азоту, тому він швидше вимивається.

Таблиця 1

Застосування добрив у землеробстві Запорізької області, показники родючості ґрунтів та їх вплив на урожайність пшениці озимої, 2000–2018 рр.

| Тип осезоння | Рік осезоння | Обстежена площа, тис.га | Внесення мінеральних добрив на 1 га, кг д.р. | | | | Внесено органічних добрив, т/га | Частка удобрених площ, % | | Уміст поживних речовин, мг/кг | | | Уміст ГУМУСУ, % | Урожайність озимої пшениці, т/га |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|---|--------------|-------------|------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|---|
| | | | НРК | азот | фосфор | калій | | мінеральними добривами | органічними добривами | N | P | K | | |
| | 2000 | | 7,723,0 | 6,421,0 | 1,112,0 | 0,2,0 | 0,51,6 | 14,738,1 | 1,13,3 | | | | | 1,70 |
| | 2001 | | 13,528,0 | 11,326,0 | 1,82,0 | 0,4,0 | 0,51,1 | 27,551,2 | 1,63,5 | | | | | 3,42 |
| | 2002 | | 19,441,0 | 15,637,0 | 3,13,0 | 0,71,0 | 0,51,2 | 33,661,4 | 1,33,4 | | | | | 2,76 |
| | 2003 | | 18,054,0 | 14,046,0 | 3,06,0 | 1,02,0 | 0,41,5 | 33,269,6 | 1,04,2 | | | | | 1,02 |
| | 2004 | | 18,040,0 | 13,035,0 | 4,03,0 | 1,02,0 | 0,20,8 | 39,470,4 | 0,82,2 | | | | | 3,32 |
| | 2005 | | 20,035,0 | 14,030,0 | 4,04,0 | 2,01,0 | 0,20,8 | 43,964,0 | 0,71,4 | | | | | 3,03 |
| VIII | 2001–2005 | 1637,5/295,4 | 184,0 | 1435 | 34 | 171 | 0,471,0 | 35,564,5 | 1,12,8 | 90,3 | 101,6 | 159,6 | 3,44 | 2,71 |
| | 2006 | | 22,043,0 | 15,036,0 | 5,05,0 | 2,02,0 | 0,20,5 | 49,372,9 | 0,81,3 | | | | | 2,93 |
| | 2007 | | 29,045,0 | 21,038,0 | 5,05,0 | 3,02,0 | 0,20,4 | 58,277,7 | 0,60,9 | | | | | 2,20 |
| | 2008 | | 34,053,0 | 26,046,0 | 5,05,0 | 3,02,0 | 0,10,2 | 63,681,8 | 0,50,7 | | | | | 3,56 |
| | 2009 | | 29,044,0 | 23,039,0 | 4,04,0 | 2,01,0 | 0,10,1 | 58,674,8 | 0,01,0 | | | | | 2,88 |
| | 2010 | | 38,057,0 | 30,050,0 | 5,05,0 | 3,02,0 | 0,10,2 | 67,884,0 | 0,40,8 | | | | | 2,62 |
| IX | 2006–2010 | 1649,7/360,8 | 304,9 | 2342 | 55 | 312 | 0,103 | 59,578,7 | 0,50,7 | 88,3 | 97,1 | 159,2 | 3,52 | 2,90 |
| | 2011 | | 42,064,0 | 31,056,0 | 7,06,0 | 4,02,0 | 0,10,1 | 75,090,4 | 0,70,9 | | | | | 3,08 |
| | 2012 | | 49,077,0 | 37,067,0 | 8,07,0 | 4,03,0 | 0,10,2 | 77,696,5 | 0,70,5 | | | | | 1,73 |
| | 2013 | | 46,064,0 | 35,055,0 | 7,06,0 | 4,03,0 | 0,10,1 | 74,989,0 | 0,60,7 | | | | | 2,61 |
| | 2014 | | 48,069,0 | 37,059,0 | 8,07,0 | 3,03,0 | 0,10,1 | 73,888,2 | 0,40,7 | | | | | 3,18 |
| | 2015 | | 44,060,0 | 34,049,0 | 6,07,0 | 4,04,0 | 0,10,1 | 72,487,4 | 0,40,6 | | | | | 3,30 |
| X | 2011–2015 | 1326,1/407,3 | 466,7 | 355,7 | 77 | 43 | 0,10,1 | 74,789,9 | 0,60,7 | 83,6 | 123,3 | 176,8 | 3,40 | 2,86 |
| | 2016 | | 63,088,0 | 46,072,0 | 12,011,0 | 5,05,0 | 0,10,2 | 82,593,3 | 0,30,5 | | | | | 3,39 |
| | 2017 | | 82,011,0 | 58,087,0 | 17,017,0 | 7,07,0 | 0,10,1 | 86,896,1 | 0,40,4 | | | | | 3,53 |
| | 2018 | | 102,123,0 | 66,089,0 | 21,200,0 | 15,014,0 | 0,10,1 | 91,397,3 | 0,80,6 | | | | | 2,70 |
| XI | 2016–2018 | 304,5/408,3 | 83108 | 5783 | 1716 | 99 | 0,10,1 | 86,995,9 | 0,50,5 | 89,4 | 123,4 | 168,5 | 3,57 | 3,45 |
| | Середнє за 2000–2018 рр. | | 39,59 | 28,49 | 77 | 33 | 0,20,5 | 84,182,2 | 0,71,2 | 87,9 | 111,3 | 166,0 | 3,48 | 2,79 |

Примітка. Чисельник – всього, знаменник – озима пшениця.

За результатами VIII і IX турів агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення середньозважений вміст рухомих сполук фосфору становив 101,6 мг/кг та 97,1 мг/кг, рухомого калію – 159,6 мг/кг і 159,2 мг/кг відповідно. Протягом VIII та IX турів внесення фосфорних добрив під озиму пшеницю залишалося на дуже низькому рівні: 4 кг/га (за роками – 2–6 кг/га) і 5 кг/га (4–5 кг/га). Подібна закономірність спостерігалася і щодо застосування калійних добрив: VIII тур – 1 кг/га, IX – 2 кг/га. Після 2010 року суттєвого збільшення внесення фосфорно-калійних добрив не відбулося: за 2011–2015 роки внесено 7 кг/га фосфорних добрив і 3 кг/га – калійних. Проте середньозважений вміст рухомих сполук фосфору становив 123,3 мг/кг, калію – 176,8 мг/кг, що відповідно на 21,7 мг/кг і 17,2 мг/кг більше, ніж за VIII тур (2001–2005 рр.). У середньому за три роки (2016–2018) вміст рухомого фосфору залишався без змін і склав 123,4 мг/кг, хоча доза внесених добрив підвищувалася до 16 кг/га, а калію – 168,5 мг/кг (зниження, порівнюючи з X туром, на 8,3 мг/кг), доза калійних добрив збільшилася до 9 кг на гектар.

В умовах Миколаївської області збільшення вмісту фосфору і калію відбувається імовірно завдяки мінералізації органічної частини ґрунту, в т.ч. і гумусу, оскільки за ці три роки структура посівних площ мало змінювалася, а співвідношення основних культур було майже однаковим [2]. Подібне спостерігається у Запорізькій області. Також в Україні фіксується підвищення вмісту рухомих сполук не тільки фосфору, але й калію саме за умови екстенсивного використання ґрунтів. Динаміка вмісту в ґрунтах калію змінювалася аналогічно фосфорному.

Отже, у 2016–2018 роках ґрунти Запорізької області мали середньозважений вміст рухомого фосфору – 123,4 мг/кг (підвищений рівень), калію – 168,5 мг/кг (високий), але баланс фосфору та калію в ґрунтах продовжує залишатися від’ємним.

Ведення сільськогосподарського виробництва можливе за умови найповнішого використання природного потенціалу ґрунтів. Розрізняють ґрунтовий агропотенціал за природної й ефективної родючості. Перший відображує продуктивність культур на підставі природних ресурсів ґрунту, другий – при застосуванні оптимальних доз добрив та відповідних меліоративних заходів [3].

Агропотенціал природної родючості озимої пшениці залежить від зволоження, гранулометричного складу ґрунтів і попередників.

Підраховано, що ресурс родючості для пшениці озимої в області становить 1,93 т з гектара.

Який вплив на урожайність пшениці мали мінеральні добрива та рівень забезпеченості ґрунту поживними речовинами? Звичайно, найпершим з усіх

факторів впливу на продуктивність сільськогосподарських культур є вологозабезпеченість ґрунту.

Протягом останніх 19 років несприятливі або різко посушливі умови спостерігалися тричі (2003, 2007, 2012), коли було отримано найнижчі врожаї зерна пшениці озимої – 1,02 т/га; 2,2 т/га; 1,73 т/га відповідно.

Навіть за таких умов розраховані коефіцієнти впливу (використання) добрив (Кд.) та родючості ґрунтів (1-Кд.) підтвердили, що у 2003 році урожайність пшениці на 100 % сформовано завдяки мінеральним добривам, у 2007 – 40 % завдяки добривам і 60 % родючості ґрунтів, у 2012 – 93 % і 7 % відповідно. Окремо за елементами живлення найбільш впливовими є азотні добрива: 2003 р. – 100 %, 2007 р. – 83 %, 2012 р. – 100 %. Вплив фосфорних добрив 63 %, 12 %, 46 %, калійних – 85 %, 15 %, 17 % відповідно.

Аналізування урожайності пшениці по турах свідчить, що найвищого рівня вона досягла у незакінченому XI турі (2016–2018 рр.) – 34,5 ц/га. У середньому за три роки доза мінеральних добрив становила $N_{83}P_{16}K_9$, а вміст гумусу склав 3,57 %, азоту – 89,4 мг/кг, фосфору – 123,4 мг/кг, калію – 168,5 мг/кг, коефіцієнт впливу добрив – 0,67 (N – 0,93; P – 0,57; K – 0,19), а родючості ґрунтів – 0,33 (N – 0,07; P – 0,43; K – 0,81). За результатами IX та X турів суттєвої різниці в урожайності не було – 2,9 т/га і 2,86 т/га відповідно, що майже на одному рівні. Такі результати отримано за внесення під озиму пшеницю в IX турі $N_{42}P_5K_2$, X – $N_{57}P_7K_3$ мінеральних добрив. Вміст поживних речовин у ґрунтах за IX тур: азоту – 88,3 мг/кг; фосфору – 97,1; калію – 159,2 мг/кг; X тур – 83,6 мг/кг; 123,3; 176,8 мг/кг відповідно. Органічних добрив було внесено однаково – по 0,1 т/га, а вміст гумусу у X турі на 0,12 % нижчий, ніж у IX. За таких умов коефіцієнт впливу добрив на урожайність пшениці в IX турі становив 0,32, X – 0,61, а вплив родючості ґрунтів – 0,68 і 0,39 відповідно. Серед видів мінеральних добрив найвагомніше місце займають азотні. Їхню дію в IX турі виражено коефіцієнтом 0,69, X – 0,82, тоді як фосфорні та калійні 0,08 і 0,32 та 0,09 і 0,12 відповідно.

Найнижчу продуктивність пшениці (2,71 т/га) спостерігали у VIII турі (2001–2005 рр.), коли дози внесених мінеральних добрив були найменші за весь період досліджень – $N_{35}P_4K_1$, ґрунти містили гумусу 3,44 %, азоту – 90,3 мг/кг, фосфору – 101,6, калію – 159,6 мг/кг, коефіцієнт впливу добрив – 0,42 (N – 0,59; P – 0,21; K – 0,3), а родючість ґрунтів – 0,58 (N – 0,41; P – 0,79; K – 0,7). Але слід також зауважити, що на середню врожайність у 2001–2005 роках суттєво вплинув несприятливий 2003 рік, коли через тривалу льодову кірку (товщина до 1 см) значна частина посівів озимої пшениці загинула, а решта (збиральна площа – 140674 га) була сильно зріджена та пошкоджена, що зумовило низьку врожайність – 1,02 т/га. Без даних 2003 року цей показник дорівнював 3,14 т з гектара.

Висновки. В умовах Південного Степу через підвищення температури та посухи погіршується ефективність використання поживних речовин мінеральних добрив рослинами сільськогосподарських культур. Поряд з цим основним фактором, який впливає на величину врожаю, залишається природний потенціал родючості ґрунтів області.

За 2000–2018 роки на 1 га посівної площі озимої пшениці внесено 59 кг д. р. (N – 49 кг; P – 7; K – 3 кг) та отримано врожай 2,79 т/га. Цей показник формувався на 50 % завдяки мінеральним добривам і на 50 % потенціалу ґрунтів. Вплив поживних елементів мінеральних добрив такий: азоту – 76 %, фосфору – 30 %, калію – 18 %, а родючості ґрунтів – 24 %, 70 %, 82 % відповідно.

Окремо по турах обстеження результати різняться. У середньому за VIII тур під озиму пшеницю внесено $N_{35}P_4K_1$, одержано врожай 2,71 т/га, коефіцієнт впливу добрив становив 42 %, родючості ґрунтів – 58 %; IX тур – $N_{42}P_5K_2$, 2,9 т/га, 32 % і 68 %; X тур – $N_{57}P_7K_3$, 2,86 т/га, 61 % і 39 %; XI (2016–2018 рр.) – $N_{83}P_{16}K_9$, 3,45 т/га, 67 % і 33 % відповідно.

Натепер рівень внесення мінеральних добрив залишається доволі низьким, що призводить до виснаження природної родючості ґрунтів. Протягом останніх турів обстеження у Запорізької області спостерігається поступове зростання доз внесених мінеральних добрив: VIII тур – $N_{14}P_3K_1$, IX – $N_{23}P_5K_3$, X – $N_{35}P_7K_4$, XI (2016–2018 рр.) – $N_{57}P_{17}K_9$.

Слід зазначити, що для умов Степу визначено оптимальне насичення 1 га сівозмінної площі добривами, що становить 8–10 т/га гною, близько 60 кг азоту і фосфору та 30 кг калію. В посівах озимої пшениці лише по азоту вийшли на оптимальний рівень в X турі (57 кг/га) та перевищили в 2016–2018 роках (83 кг/га). Але по калію і особливо по фосфору дози їх внесення залишаються на дуже низькому рівні (VIII тур – 4 кг/га фосфору та 1 кг калію, IX – 5 кг і 2 кг, X – 7 кг і 3 кг, XI тур – 16 кг і 9 кг відповідно).

Розрахунки балансу поживних речовин в посівах озимої пшениці свідчать про негативний баланс азоту, фосфору та калію. За 2003–2018 роки він становить 74,73 кг/га: азот – 3,56 кг/га, фосфор – 37,64 кг/га, калій – 33,53 кг на гектар.

Ефективність використання елементів живлення із мінеральних добрив залежить від співвідношення азоту, фосфору і калію, яке в середньому за 2000–2018 роки в землеробстві області становило 1:0,25:0,11, озимої пшениці – 1:0,15:0,06, за оптимального для зони Степу – 1,0:1,0–1,3:0,5–0,8.

Отже, в землеробстві Запорізької області внесення мінеральних добрив під різні сільськогосподарські культури необхідно довести до оптимальних параметрів як за їх кількістю, так і співвідношення поживних речовин, а також не допустити, щоб темпи внесення добрив випереджали темпи зростання

урожайності. Це дасть змогу збільшити частку добрив у формуванні врожаю та уникнути зниження природної родючості ґрунтів.

Література

1. Городній М. М. Агрохімія : підручник. – 4-те вид., перероб. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
2. Кравченко К. М., Кравченко О. В. Вплив факторів на формування врожаю в умовах Миколаївської області // Зб. наук. пр. «Охорона ґрунтів». – Вип. 1. – К., 2014. – С. 257–261.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол. М. В. Зубець (голова) та ін. – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.

УДК 631.874.2:633.853.494

РІПАК – КУЛЬТУРА ВИСОКОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ВЕЛИКИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ЯК ЕЛЕМЕНТ БІОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

*А. М. Кирильчук, В. І. Шайтер
ДУ «Держґрунтохорона»*

Висвітлено основний напрям ведення біологічного землеробства – науково обґрунтовано позитивний вплив внесення зеленого добрива під час заорювання в ґрунт культури ріпака – надійного способу комплексного відтворення, підвищення родючості та санітарного стану ґрунту.

Ключові слова: *землеробство, альтернативне землеробство, біологізація, зелені добрива, сидеральні культури, ріпак.*

Вступ. Головним завданням землеробства як основної галузі сільськогосподарського виробництва є зростання його продуктивності на основі розширеного відтворення родючості ґрунтів та раціонального їх використання. Адже раціональне і ефективне використання земельних ресурсів є однією з визначальних умов стабільного розвитку агропромислового комплексу.

Актуальність переходу агропромислового комплексу на біологічні принципи землеробства нині важко переоцінити. Зростання цін на енергоносії та паливно-мастильні матеріали, екологічні проблеми, в тому числі виснаження родючого шару ґрунту, ставлять сільськогосподарських товаровиробників перед необхідністю не лише шукати нові шляхи зниження витрат на виробництво продукції, але і думати, як удосконалювати механізми господарювання [1].

Д. М. Прянишников підкреслював зв'язок фізіології рослин із землеробством. Водночас об'єктом вивчення фізіології вважав властивості рослин та їх вимоги до факторів життя, ґрунтознавства та метеорології –

властивості як екологічні фактори навколишнього середовища, а землеробства – засоби узгодження цих властивостей з вимогами рослин шляхом впливу на ґрунт та рослинність.

Землеробство та рослинництво є основою раціонального використання земельних ресурсів у сільському господарстві, де природно-ресурсний потенціал ґрунтів відображається природною родючістю як універсальною опосередкованою вихідною функцією ґрунтової системи, її цілісною стрибкоподібною властивістю.

Подолання суперечок між зростанням потреб людства та обмеженими ресурсами біосфери можливо лише через адаптацію людини з природою, гармонізацію відношень людини (суспільства) і природи, виявлення основних екологічних законів і їх дотриманість.

Закон «повернення», відкритий ще в середині XIX ст. Ю. Лібіхом, стверджує: всі елементи, які використовувалися рослинами під час формування врожаю, необхідно цілком повернути в ґрунт з добривами. Цей закон удосконалювався К. А. Тімірязєвим і Д. М. Прянишниковим.

Негативні наслідки інтенсифікації землеробства сприяють розвитку так званого альтернативного землеробства, яке називають також біологічним, біодинамічним або органічним.

Аграрними науковими установами України встановлено, що біологічне землеробство забезпечує задовільну продуктивність агрофітоценозу і економічну ефективність тільки за оптимальних параметрів родючості ґрунту, в тому числі агрофізичних, фізико-хімічних і агрохімічних показників.

Первинна мета програми біологізації – створити таке ґрунтове середовище, яке б самовідновлювалося та самозбагачувалося завдяки біологічним, природним чинникам. Завдання при цьому – підвищити віддачу від ґрунту як мінімум у півтора рази. Більш віддалена мета – вийти на виробництво не просто сільськогосподарської продукції, а виробляти безпечні в екологічному сенсі сировину і продукти харчування.

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 [1].

Без дотримання цих умов, як правило, за короткий період часу створюється різко від'ємний баланс гумусу, фосфору та калію з наступним стрімким зменшенням родючості ґрунту і, як наслідок, урожаю майже всіх культур.

Внесення органічних добрив у біологічному землеробстві повинне забезпечити позитивний баланс гумусу за таких норм гною: у Степу – 8–10 т/га, Лісостепу – 10–19, на супіщаних і суглинкових ґрунтах Полісся – 12–18 т/га. Проте зі зменшенням поголів'я великої рогатої худоби, посиленням процесів мінералізації органічної речовини ґрунту, а також зростаючими ерозійними процесами ґрунтів значення та роль органічних добрив у землеробстві відчутно зростає. Адже відбувається значне скорочення ступеня гумусованості – основи родючості і продуктивності земель.

У межах кожного інтервалу норма органічних добрив змінюється з врахуванням насиченості сівозміни багаторічними травами і просапними культурами. Крім підстилкового гною, біологічне землеробство передбачає широке застосування інших видів органічних добрив – рідкого гною, зеленого добрива, соломи, торфу, сапропелю, пташиного посліду тощо.

Застосування соломи та інших рослинних решток за відсутності гною є одним із шляхів поліпшення балансу гумусу, адже з рослинними рештками в ґрунт повертається певна кількість поживних речовин у більш легкодоступній формі. Її застосовують для підстилки, компостування з гноем, пташиним послідом тощо, а також загортають у ґрунт у подрібненому вигляді. Однак для прискорення розпаду на 1 т соломи та інших відходів рослинництва, залишених на поверхні ґрунту поля, потрібно додавати 7–10 кг/га азотних добрив або 6–8 т/га рідкого гною.

Унесення зелених добрив є одним із ефективних і доступних способів підвищення родючості ґрунтів насамперед бідних дерново-підзолистих ґрунтів легкого гранулометричного складу. Завдяки проведенню сидерації підвищується зв'язність ґрунту, в результаті чого поліпшується його водний режим, підсилюється життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, зменшується забур'яненість полів. Ці екологічно чисті добрива застосовують насамперед на віддалених полях, а також у господарствах, де низький вихід органічних добрив.

Зелене добриво одержують під час заорювання в ґрунт рослинної маси спеціально висіяних для цього рослин-сидератів. Воно сприяє підтриманню бездефіцитного балансу гумусу. Ефект від заорювання в ґрунт 150–200 ц/га зеленої маси післязривної бобової культури рівнозначний внесенню 20 т гною на 1 га ріллі. Застосування сидератів у проміжних посівах потребує незначних трудових витрат. На зелене добриво вирощують переважно бобові культури, здатні зв'язувати азот повітря і збагачувати ним ґрунт. Також багато які бобові рослини, що мають сильну кореневу систему, добре розпушують ґрунт і переносять в орний шар поживні речовини з більш глибоких шарів.

Сидеральні культури загортають у ґрунт пізно восени або навесні переважно з фосфорно-калійними добривами, поєднаними з подрібненою

соломою та іншими відходами рослинництва. Ефективне й екологічно виправдане перенесення частини азотних добрив з основного під сидеральну культуру. Сидерати підвищують доступність для рослин ґрунтових фосфатів, знижують газоподібні втрати азоту, вимивання нітратів, запобігають їх нагромадженню в рослинницькій продукції.

Великого значення надають введенню до сівозміни посівів післяукісних і післяжнивних культур. Збагачуючи ґрунт на органічну речовину, поліпшуючи його азотний режим і фітосанітарний стан, вони надійно захищають ґрунт від ерозії і сприяють більш ефективному використанню біологічного потенціалу природних ресурсів. Проміжні культури, посіви яких повинні займати не менше 15–20 %, необхідно вирощувати в районах достатнього зволоження та при зрошенні. На легких ґрунтах Полісся рекомендуються люпин багаторічний, люпин кормовий, гречка, горохо-вівсяна і вико-вівсяна сумішки, гірчиця, редька олійна, буркун білий та інші культури.

Вибираючи зелене добриво, доцільно знайти культуру за ботанічною характеристикою і біологічною особливістю придатну для вирощування в усіх агрокліматичних зонах України з рН 6–7. Такою культурою, наприклад, є ріпак.

Наукою нагромаджено багато експериментальних даних, що переконливо свідчать: з огляду на агрокліматичні умови в Україні немає зон, де не можна було б вирощувати ріпак. Ріпак має стати другою, а можливо і першою олійною культурою в районах Лісостепу та Полісся.

Насіння ріпака є основою для виробництва харчових рослинних і технічних олій, а також збагачених білком кормів [2]. Напрямок використання насіння передусім залежить від складу в ньому жирних кислот, відношення між насиченими (пальмітинова, стеаринова) та простими ненасиченими (олеїнова, ерукова) і багаторазово ненасиченими (поліненасичена – ліноленова, лінолева) кислотами [3].

Рослинні олії, що містять велику кількість ненасичених кислот (олеїнова, ліноленова, лінолева), які не утворюються в організмі людини, біологічно більш цінніші, ніж жири тваринного походження зі збільшеним вмістом насичених кислот (пальмітинова, стеаринова) [4].

Насіння ріпака містить 16–29 % білка. Макуха та екстракційний шрот, які залишаються після переробки насіння на олію, – високопродуктивний корм для худоби. Вміст протеїну в макусі залежно від технології виробництва становить 23–46 %. Проте цінність цього корму визначає не тільки високий вміст білка, а й амінокислоти метіонін та цистин, яких у ній більше, ніж у макусі сої. Завдяки введенню ріпакової макухи в кормові раціони зростає продуктивність худоби [5].

Важливе значення має ріпак як цінна культура на зелений корм. Використання ріпакової зеленої маси продовжує період згодовування зелених

кормів на 45–60 днів [6]. За енергетичною та білковою цінністю ріпак стоїть поряд з бобовими рослинами [7]. У зеленій масі міститься 4,9–5,1 % білка (удвічі більше, ніж у зеленій масі кукурудзи та сояшника) [8], протеїну до 31 % (на абсолютно суху речовину), вона багата вітамінами і мінеральними речовинами (кальцій, фосфор, сірка тощо) [9].

Ріпак представляє велику цікавість як ранній медонос. Цвітіння триває 25–30 днів. У квітках міститься велика кількість пилку, який утворюється безперервно і бджоли відвідують одну й ту саму квітку декілька разів, що забезпечує високі збори меду [10]. За даними А. А. Гортлевського та В. А. Макеєва [11], кожен гектар ріпака дає до 90 кг меду, а Н. З. Милащенко та В. Ф. Абрамов [12] стверджують, що насіннєві гарно удобрені ділянки – до 195 кілограмів.

Торгівля насінням ріпака має велике економічне значення для країни. Важливим експортером на цьому ринку є Південна Америка, займаючи перше місце з часткою 49 %, на другому місці знаходиться Азія з часткою 17 % [13].

Для свого росту ріпак потребує ґрунтів із задовільною водо- і повітропроникністю, з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину та які містять не менше 1,1 % гумусу. Такі особливості властиві чорноземам опідзоленим, темно-сірим та сірим лісовим ґрунтам, дерново-підзолистим, дерново-карбонатним, дерновим, дерново-глеюватим з легко- та середньо-суглинковим механічним складом [14]. На дуже кислих ґрунтах без вапнування ріпак майже не дає задовільних урожаїв, бо в таких умовах стримується ріст кореневої системи рослин. У сівозміні ріпак слід розмішувати на другий – третій рік після вапнування. На слабокислих ґрунтах безпосередньо під ріпак доцільно вносити вапняні добрива – 1–2 т/га перед лущенням стерні.

Забезпечення поживними речовинами є визначальним фактором гарного розвитку рослин ріпака та його продуктивності. Ця культура потребує більшої кількості добрив, ніж озимі зернові. З одиницею врожаю насіння і соломи ріпак вносить із ґрунту: азоту 62 %, калію 66 %, фосфору 100 %, а кальцію в чотири рази більше, ніж пшениця озима.

Для створення однієї тонни насіння ріпак виносить із ґрунту: азоту – 145–80 кг, фосфору – 18–40 кг, калію – 25–100 кг, кальцію – 30–150 кг, магнію – 5–15 кг, сірки – 30–45 кг. Рослина ріпака забирає з ґрунту досить багато поживних речовин, проте рослинні рештки культури залишають їх теж багато.

Ріпак має стрижневий, потужний, веретеноподібний корінь, що проникає глибоко в підґрунтя. Коренева система не припиняє росту до дозрівання і сягає в глибину: в фазу двох листків – 30–40 см, місячному віці – 60–70 см, на кінець осінньої вегетації – 150–180 см, а на час дозрівання до 3 м. Коренева система утворює повітряні проходи і цим самим ґрунт розпушується. На 1 м² посіву

ріпака залишається в ґрунті приблизно 60 кореневих залишків, більше ніж пшениці в 6–7 разів, конюшини в 2 рази. З коріння ріпака на 1 га залишається в ґрунті 65 кг азоту, 34 кг фосфорної кислоти та 60 кг калію, що дорівнює майже 2 ц аміачної селітри, 1,7 ц суперфосфату та 1,5 ц калійної солі. Тому не випадково ріпак є кращим попередником ніж гречка та просо для пшениці озимої, де врожайність зерна збільшується на 6–7 ц з гектара, на 17,2 % підвищує врожайність пшениці ярої. Це кращий за соняшник, ріжій, картоплю та сою попередник для вівса [15].

Слід зазначити роль ріпака як фітосанітара в ґрунті, в результаті чого знижуються втрати врожаю пшениці озимої від корневих гнилей. Знижує враження септоріозом, плямистостями та хворобами стебел, оскільки його кореневі рештки згубно діють на збудники хвороб, що знаходяться в ґрунті. На основі наукових досліджень, проведених у різних регіонах країни, можна стверджувати, що ріпак є найкращим попередником для всіх сільськогосподарських культур (крім капустяних та цукрових буряків) [16].

Під природною рослинністю ерозія ґрунту зменшується. Під культурами суцільного посіву вона мінімальна. Ріпак є тією культурою, яка позитивно впливає на збереження ґрунту завдяки суцільному покриттю поля листовою поверхністю. Руйнуюча дія вітрової ерозії зменшується в 8–10 разів, що особливо спостерігається на початку весни. Листова поверхня зменшує силу удару крапель води на землю, що зменшує її руйнування та перешкоджає розвитку водяної ерозії [12]. Після збирання ріпака солома, що залишається в полі на добриво, відіграє роль мульчі, яка запобігає змиванню ґрунту.

Висока біологічна здатність ріпака створювати велику масу рослин у період вегетації згубно діє на ріст бур'янів у посівах. На основі багаторічних досліджень встановлено, що посіви пшениці озимої, де попередником був ріпак, засмічені бур'янами в два-три рази менше, ніж по інших попередниках.

Рослини ріпака можуть рости впродовж вегетаційного періоду і давати високий врожай зеленої маси [17], яку потрібно заорати і у такий спосіб збагатити ґрунт органічними добривами. Для вирішення цього питання потрібно визначитися із строками сівби ріпака на добриво. Якщо здійснити сівбу ріпака на початку липня то можна отримати врожайність зеленої маси 350–400 ц з гектара. Слід зауважити, що сівбу ріпака можна здійснити по стерні без оранки, чим зменшити затрати. Маючи інтенсивний ріст і здатність порівняно за короткий час формувати повноцінний за якістю та кількістю врожай зеленої маси, ріпак збагачує ґрунт органічною речовиною, тобто заорювання зеленої маси ріпака в поживних посівах (220–240 ц/га) рівноцінне внесенню 18–20 тонн гною на гектар.

Дещо нижчий врожай буде за сівби в міжряддя картоплі чи в посівах пшениці озимої. За сприятливих погодних умов цей агрозахід може замінити внесення 10–15 т гною на 1 гектар.

Як показала практика, подрібнена і розстелена по полю ріпакова солома підвищує врожай насіння пшениці озимої на 4–5 ц/га. Важливо також внести 50 кг азоту на 1 га, що сприяє кращому використанню соломи як добрива під пшеницю озиму.

У процесі вирощування ріпак не потребує великих затрат праці, всі агрозаходи механізовані, а сама рослина здатна очищати поле від радіонуклідів, не нагромаджуючи їх у насінні, яке можна використовувати на одержання біодизеля. Більше того, ріпак переводить стронцій з розчинних сполук в нерозчинні, що запобігає його поширенню ґрунтовими водами [18].

Водночас із посиленням ролі органічних добрив при переході на методи біологічного землеробства не передбачається повної відмови від застосування мінеральних добрив, вапна, гіпсу та мікроелементів. Стосовно до біологічного землеробства кількість внесених мінеральних добрив повинна компенсувати винос поживних речовин урожаєм. Норми внесення їх повинні бути оптимально мінімальними і відповідати принципів «розумної достатності», який забезпечує сталу продуктивність рослинництва, екологічно чистий стан навколишнього середовища, продуктів харчування і кормів. Цього досягають шляхом зменшення норм мінеральних туків, рекомендованих для інтенсивного землеробства, на 30–40 %.

Висновки. Внесення зелених добрив є одним із ефективних і доступних способів підвищення родючості ґрунтів. Завдяки проведенню сидерації підвищується зв'язність ґрунту, в результаті чого поліпшується його водний режим, підсилюється життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, зменшується забур'яненість полів. Ці екологічно чисті добрива застосовують насамперед на віддалених полях, а також у господарствах, де низький вихід органічних добрив.

За ботанічною характеристикою і біологічною особливістю ріпак придатний для вирощування в усіх агрокліматичних зонах України з рН 6,0–7,0.

Коренева система ріпака утворює повітряні проходи і цим самим ґрунт розпушується. З коріння на 1 га залишається в ґрунті 65 кг азоту, 34 кг фосфорної кислоти та 60 кг калію, що дорівнює майже 2 ц аміачної селітри, 1,7 ц суперфосфату та 1,5 ц калійної солі.

Ріпак є найкращим попередником для всіх сільськогосподарських культур (крім капустяних та цукрових буряків).

Поліпшує орні землі, служить фітосанітаром ґрунту, в результаті чого знижуються втрати врожаю пшениці озимої від корневих гнилей, знижуються

враження септоріозом, плямистостями та хворобами стебел, оскільки його кореневі рештки згубно діють на збудники хвороб, що знаходяться в ґрунті.

Ріпак позитивно впливає на збереження ґрунту через суцільне покриття поля листовою поверхністю. Руйнуюча дія вітрової ерозії зменшується у 8–10 разів, листова поверхня зменшує силу удару крапель води на землю, що зменшує її руйнування та перешкоджає розвитку водяної ерозії. Солома, що залишається в полі на добриво, відіграє роль мульчі, яка запобігає змиванню ґрунту.

Висока біологічна здатність ріпака створювати велику масу рослин у період вегетації, згубно діє на ріст бур'янів у посівах.

Ріпак збагачує ґрунт органічною речовиною, заорювання зеленої маси ріпака в поживних посівах (220–240 ц/га) рівноцінне внесенню 18–20 тонн гною на гектар.

Ріпак переводить стронцій з розчинних сполук в нерозчинні, що запобігає його поширенню ґрунтовими водами.

У процесі вирощування ріпак не потребує великих затрат праці, всі агрозаходи механізовані, а сама рослина здатна очищати поле від радіонуклідів, не нагромаджуючи їх у насінні, яке можна використовувати на одержання біодизелю.

Література

1. Агропромисловий комплекс України: стан та перспективи розвитку. – К. : ІАС УААН, 2005. – 336 с., 2011. – 1040 с.
2. Рекомендации по выращиванию озимого рапса в КБАССР. – Нальчик, 1982. – 16 с.
3. Минкевич И. А. Масличные культуры / И. А. Минкевич, В. Е. Борковский. – Москва, 1952. – 580 с.
4. Бардин Я. Б. Ріпак: від сівби – до переробки / Я. Б. Бардин – К. : Світ, 2000. – 108 с.
5. Fachverband der Futtermittelindustrie E. V. Mischfutter-Tabellarium 1998. Bonn, 1998. – 74 s.
6. Кузнецова Р. Я. Рапс – высокоурожайная культура / Р. Я. Кузнецова – Л. : Колос, 1975. – 84 с.
7. Интенсивная технология возделывания ярового рапса и производство из него высокобелковых кормов : рекомендации. – Башк. н.-и. и проект.-технол. ин-т животноводства и кормопроизводства. – Уфа : Б.И., 1987. – 32 с.
8. Лихочвор В. В. Технології вирощування сільськогосподарських культур. НВФ «Українські технології» / В. В. Лихочвор // Рослинництво. – Львів, 2002. – С. 159–585.

9. Вольф В. Олійні рослини / В. Вольф. – Харків : Держсільгоспвидав, 1931. – 48 с.
10. Дорофеев В. И. Сем. Cruciferae (Brassicaceae) центральной зоны Европейской части Российской Федерации / В. И. Дорофеев. – Turchanipowia. – Барнаул, 1998. – Т. 1, часть 3. – 94 с.
11. Гортлевский А. А. – Озимый рапс : монография / А. А. Гортлевский, В. А. Макеев. – М. : Россельхозиздат, 1983. – 135 с.
12. Милащенко Н. З. Технология и использование рапса и сурепицы : монография / Н. З. Милащенко, В. Ф. Абрамов – М. : Агропромиздат, 1989. – 223 с.
13. Шпаар Д. Рапс / Д. Шпаар, Х. Гинапп, Д. Дрегер, В. Захаренко, К. Крюгер, Н. Маковски, А. Постникова, В. Щербаков, К. Ястерк / Под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск : ФУАинформ, 1999 – 208 с.
14. Яровой рапс на корм и семена в нечерноземной зоне: интенсивная технология : рекомендации Гос. агропром. ком. СССР. – М. : Агропромиздат, 1988. – 40 с.
15. Оробченко В. П. Ріпак (рапс) озимий та ярий / В. П. Оробченко. – Харків : Держсільгоспвидав, 1932. – 184 с.
16. Абрамик М. І. Що потрібно знати про ріпак? Запитання – відповіді / М. І. Абрамик, В. Д. Гайдаш, В. О. Мазур, С. Й. Гуринович. – Івано-Франківськ, 2007. – 60 с.
17. Кирильчук А. М. Накопичення поживних кормових речовин у ріпаку ярому залежно від терміну періоду вегетації / А. М. Кирильчук // Вісник Сумського нац. аграрного ун-ту. – Вип. 7 (17), 2009. – С. 59–64.
18. Все про ріпак. – Кіровоград, 2003. – 26 с.

УДК 631.872:631.4

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НЕТОВАРНОЇ ЧАСТИНИ ВРОЖАЮ ЯК ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА

Є. В. Ярмоленко, Т. І. Хмара

ДУ «Держґрунтохорона»

Розглянуто переваги використання нетоварної частини врожаю як органічного добрива.

Ключові слова: *нетоварна частина врожаю, органічне добриво, агроекологія, землеробство.*

Вступ. Питання використання нетоварної частини врожаю ось уже декілька років поспіль залишається актуальним як із економічної, так і агроєкологічної точки зору. Адже визначальною умовою сталого виробництва продовольства є наявність родючих ґрунтів. І безумовно, компенсувати втрати природної родючості неможливо без постійного вдосконалення системи ведення сільського господарства, технологічних процесів, ефективного комплексного застосування заходів щодо інтенсифікації землеробства та пошуків альтернативних шляхів, що є найбільш актуальним для сьогодення. Згідно з даними ряду агрохімічних досліджень за існуючої структури посівних площ у цілому по країні втрати гумусу становлять 0,6–0,7 т/га щороку. І це спостерігається в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Відомо, що підвищення потенціалу родючості ґрунту досягається шляхом повернення винесених з урожаєм, а також втрачених через несприятливі природно-кліматичні фактори, поживних речовин. У відтворенні родючості ґрунтів визначальну роль відіграє органічна речовина, яка є складовою процесів ґрунтоутворення та важливим джерелом елементів живлення для рослин. Серед агротехнічних заходів, що стримують надходження до ґрунту поживних речовин найважливішу роль, безумовно, відіграють органічні добрива, які у своєму складі містять усі необхідні для рослин елементи живлення, в тому числі й мікроелементи, збагачують ґрунт гумусом, мікрофлорою та поліпшують його фізико-хімічні властивості. Нині через зменшення обсягів виробництва та використання традиційних органічних добрив значно зростає роль альтернативних видів добрив. У якості органічних добрив залучають побічну продукцію рослинництва, зокрема солому зернових та зернобобових культур, подрібнені стебла кукурудзи, соняшнику, ріпаку, гичку буряків цукрових тощо. Отже, тієї кількості рослинних решток, що залишається на полі, недостатньо для бездефіцитного балансу гумусу, та й сидеральні посіви поступаються у ефективності традиційним органічним добривам, проте це може служити альтернативою традиційному удобренню [1].

Значна кількість серед сучасних видань – про застосування соломи на добриво. Питання дослідження особливостей використання нетоварної частини врожаю залишається актуальним як для науковців, так і виробників. За ствердженням ряду науковців, саме солomé визначається місце як одному із важливих елементів біологізації в землеробстві. Результати дослідження і виробничий досвід переконливо доводять, що солома є додатковим резервом органічних добрив, ефективним засобом підвищення родючості орних земель, що стримує підтриманню бездефіцитного балансу гумусу і поживних елементів. В Україні виробляють в середньому близько 50–60 млн т зернових та приблизно таку ж кількість соломи, яку використовують для тваринництва (годовлі тварин

та підстилки), енергетичних цілей, а також в якості органічного добрива заорюють в ґрунт. За даними зарубіжних авторів, її успішно використовують для виробництва енергії або будівельних матеріалів, для ведення грибництва. У світовій практиці, наприклад США, частка соломи в загальному обсязі органічних добрив перевищує 53 %. У Німеччині 45 % виробленої соломи вноситься у ґрунт, у Франції майже 85–90 % соломи заорюють на добриво або використовують у тваринництві [2].

Традиційними способами використання нетоварної частини врожаю зернових на добрива є виробництво компостів, де солома є одним із компонентів і добрим вологопоглинальним матеріалом для безпідстилкового гною та посліду, а також отримання підстилкового гною. Однак останніми роками все більшого поширення набуває безпосереднє використання побічної продукції зернових на добрива без їхнього відчуження із агроценозу.

Результати та їх обговорення. Результати досліджень 2007–2017 років свідчать про помірне збільшення площі, на якій було застосовано солому. Так, у 2007 році солому приорано на площі 3558 тис. га сільгоспугідь, на 896,5 тис. га – солому з азотними добривами, у 2016 році на площі 5030,3 тис. га, з азотними добривами – 1454,3 тис. га. Однак у 2017 площі з приораною соломою дещо зменшилися і становили 3826,5 тис. га, з азотними добрива – 1228,5 тис. га (рис. 1). Очевидно, це пояснюється зменшенням посівних площ під зерновими культурами з одночасним збільшенням площ під кукурудзою, соняшником, соєю [3, 4].

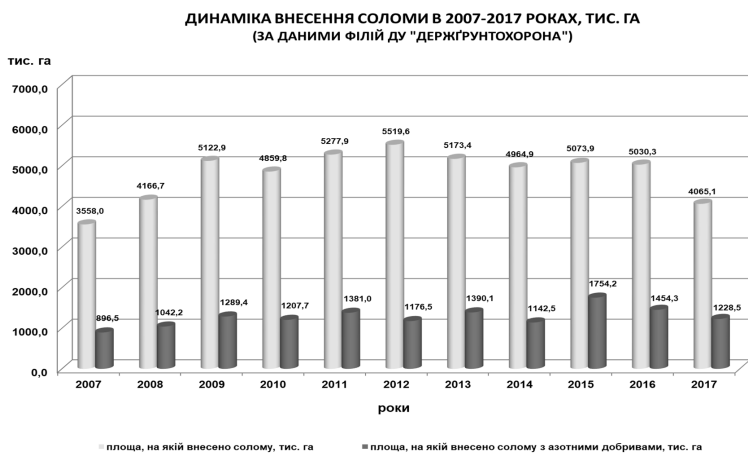


Рис. 1. Динаміка внесення соломи у 2007–2017 роках, тис. га (за даними філій ДУ «Держґрунтохорона»)

Заорювання соломи у ґрунт є резервом (у середньому 3–5 т/га) надходження органічних речовин, вона дає енергію і додаткове живлення для життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів. Солома містить у середньому 0,5 % азоту, 0,25 % фосфору, 0,8 % калію, 35–40 % вуглецю. Отже, завдяки поживним решткам до ґрунту повертається від 20 до 40 % основних елементів живлення. Можна стверджувати, що використання в якості органічних добрив 17–20 млн т соломи може заощадити внесення понад 100 тис. т азоту, 70 тис. т фосфору і 250 тис. т калію щороку. Поряд з макроелементами у солomі міститься і значна кількість мікроелементів таких як бор, мідь, марганець, цинк, молібден та кобальт. Під час розкладання органічної речовини всі ці елементи також вивільняються у ґрунт, де присутні в доступній для рослин формі [2].

Головною умовою, за якої солома перетворюється у цінне органічне добриво, а не наповнювач, який ускладнює агротехніку ґрунту, є процес прискореного розкладання за аеробних умов. Наприклад, на нейтральних ґрунтах, добре забезпечених поживними елементами, солома розкладається протягом років, на кислих важких – 4–5. Загалом, розкладання рослинних залишків у ґрунті проходить повільно і залежить від якості їх заробляння в ґрунт і погодних умов. Встановлено, що за 2,5–4 місяці розкладається до 46 % соломи, за рік-півтора до 80 %, решта – пізніше. Глибоке заорювання соломи викликає несприятливий ефект, тому що під час її розкладання в нижніх шарах орного горизонту утворюються летючі жирні кислоти, які негативно впливають на кореневу систему рослин. За внесення у верхню третину орного шару солома розкладається швидше і накопичення шкідливих речовин не спостерігається.

Утім слід враховувати й те, що через недостатність азоту в солomі (C:N = 60–100) вона акумулює 40–50 кг/га ґрунтового азоту на власну мінералізацію, доки не буде досягнуто співвідношення C:N = 20. Тому, на початкових етапах росту і розвитку рослин спостерігається дефіцит азоту, якщо в ґрунт разом із соломою додатково не вносять азот мінеральних добрив. Також слід зважати на пригнічувану дію соломи на культуру, під яку вона вносила як добриво. Встановлено, що інгібіторна дія пов'язана із присутністю в солomі розчинних форм органічних сполук, а у продуктах її розкладу виявлено ряд похідних фенолу, які мають токсичний вплив на рослини. Фітотоксичний ефект продуктів розкладу соломи проявляється в порушенні обміну речовин, затримці росту коріння та виникненню хлорозу [2].

Річ у тім, що для розкладання соломи потрібні мікроорганізми, які мають білкову природу. Під час їх розмноження для побудови клітин цих мікроорганізмів з ґрунту споживається азот, який змінюється на білок. Водночас велике значення має співвідношення вуглецю й азоту, мінералізація буде

повноцінною, якщо таке співвідношення дорівнює 20:1. Через високий вміст вуглецю, а також погане його співвідношення з азотом розкладання соломи в ґрунті і фіксація елементів (мінералізація) відбувається дуже повільно (до 2 років). Якщо разом із соломою не вносити азот, то втрачається 40–50 кг/га ґрунтового азоту на власну мінералізацію, що призводить до зниження рівня урожаю. В середньому для мінералізації 1 т соломи потрібно 10 кг/га азоту.

Поживну солому краще вносити в ґрунт під просапні і круп'яні культури, а гичку буряків та іншу зелену побічну продукцію – під зернові. У сівозмінах, насичених зерновими культурами, необхідно враховувати небезпеку ураження рослин хворобами кореневої системи. Тому не можна на полі, де вирощували зернові, приорювати солому частіше ніж через два роки. Технологічні вимоги до використанню соломи як органічної сировини передбачає якісне її подрібнення до розмірів не більше 5–7 см і рівномірний розподіл по всьому полі. Максимальний ефект від використання соломи на добриво може бути отриманий лише в тому випадку, якщо повністю дотримуватися науково обґрунтованих агрозаходів.

Строки внесення соломи в ґрунт мають велике значення для отримання ефекту від цього добрива. За внесення соломи восени максимальна чисельність бактерій спостерігалася у вересні і жовтні, а навесні – максимум бактерій відмічається в травні і червні. Це означає, що за осіннього внесення соломи первинні процеси розкладання рослинної речовини протікають до посіву ярих культур, при цьому негативний вплив її як речовини з широким відношенням вуглецю до азоту не проявляється. Тому внесення соломи навесні зазвичай буває неефективним або малоефективним. За внесення ж соломи ранньої осені ефективність її різко зростає при всіх дозах і різній глибині загортання в ґрунт.

Недоцільно приорювати й солому на добриво на ґрунтах, що мають малу біологічну активність, сильну кислотність, а також надто пересушених, адже нестача вологи у ґрунті, як і її надлишок, можуть негативно впливати на перебіг розкладання органічних речовин соломи.

Позитивні наслідки для поліпшення родючості ґрунту має використання зеленої маси культур на сидерат у поєднанні з соломою злакових культур, багатих на лігнін та інші ароматичні сполуки. Солому закладають дисковими лущильниками і залишають під чистий пар, навесні засівають ріпаком на зелене добриво, в липні зелену масу ріпаку закладають в ґрунт. Заорювання багатого азотом зеленого добрива виключає необхідність додаткового внесення мінерального азоту для усунення депресивного впливу соломи на урожай наступних культур.

Застосування проміжної сидерації у поєднанні з внесенням решток злакових культур забезпечує умови для додаткового синтезу гумусних сполук, тобто крім

оптимізації співвідношення C:N зумовлює спрямування мікробіологічних процесів у бік синтезу гумусу. Заслуговує на увагу технологія використання соломи спільно з бобовими сидератами. За заорювання однієї зеленої маси сидерата переважає мінералізація азоту, він мимоволі втрачається. При заорюванні соломи без додаткового внесення азоту відбувається іммобілізація ґрунтового азоту. За сумісного ж використання зеленого добрива і соломи розкладання органічної речовини відбувається за співвідношенні C:N в межах 20–30:1. Краще розвиваються і бульби на коренях бобових, оскільки солома сприятливо діє на фіксацію азоту бобовими культурами поряд з активізацією біологічних процесів в ґрунті і ферментативної активності.

Аналізуючи дані щодо площ посіву сидератів за 2007–2017 роки, спостерігаємо тенденцію зростання з 197,4 у 2007 до 303,8 тис. га у 2017 році (рис. 2).



Рис. 2. Динаміка культивування сидеральних культур в 2007–2017 роках, тис. га (за даними філій ДУ «Держґрунтохорона»)

У багатьох країнах світу, а також Україні, широко впроваджують технології пришвидшеної деструкції сидератів, соломи і рослинних решток за допомогою біодеструкторів, комплексу ґрунтових та ендofітних мікроорганізмів, який дає можливість підвищити родючість ґрунту та поліпшити його фізико-хімічні й біологічні показники, зокрема, знизити вміст збудників хвороб, підвищити кількість корисної мікрофлори, прискорити розкладання поживних решток [5]. Особлива цінність біодеструкторів полягає у стійкості мікроорганізмів та їхній

активній дії в умовах як низьких (+3 °С), так і високих температур (+45 °С), стабільності в умовах стресових факторів, таких як посуха чи дефіцит вологи.

Застосування біодеструктора стерні дає змогу збільшити ступінь розкладання соломи до 80 % і більше, підтримати цілісність природної екосистеми. Для попередження накопичення фітопатогенів та пригнічення їх розвитку рекомендується застосовувати біодеструктор стерні, до складу якого входять активні бактерії-антагоністи грибних та бактеріальних патогенів. Як результат, впливаючи на поживні рештки складними мікробними препаратами, ми впливаємо на мікробну активність ґрунтів, відтворення родючості, зниження кількості хвороб рослин.

Висновок. Застосування нетоварної частини врожаю як органічного добрива є енергетичним забезпеченням ґрунтоутворення в агроценозі. В основі цього процесу лежать землеробські закони, зокрема закон повернення, який забезпечує малий біологічний кругообіг речовин і енергії, не допускаючи його розімкнення. Систематичне використання нетоварної частини врожаю в якості органічного добрива посилює життєдіяльність мікрофлори та інтенсивність її дихання, поліпшує поживний режим та фізико-хімічні властивості ґрунту, підвищує вміст органічної речовини. Солома є найдешевшим джерелом поповнення ґрунту органічними речовинами.

Література

1. Носко Б. С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. – К. : Аграрна наука, 1999. – 110 с.
2. Сайко В. Ф. Використання на удобрення побічної продукції рослинництва // Зб. наук. пр. Інституту землеробства НААН. – Спецвипуск. – К., 2003. – С. 3–9.
3. Звіти філій ДУ «Держґрунтохорона» про виконання проектно-технологічних та науково-дослідних робіт у 2007–2017 роках.
4. Статистичний бюлетень «Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур» Держстату України. – К., 2016.
5. Калетнік Г. М., Булгаков В. М., Гриник І. В. Науково обґрунтовані та практичні підходи використання соломи та рослинних решток у сільському господарстві // Зб. наук. пр. Вінницького нац. аграрного ун-ту. Серія: Технічні науки, 2011. – № 9. – С. 62–68.

**ВПЛИВ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ СОЛОМИ І СИДЕРАТИВ
НА РОДЮЧІСТЬ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ В УМОВАХ
ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

В. М. Сендецький¹, Т. В. Козіна¹, А. А. Сончак², О. В. Матвійчук²

¹Подільський державний аграрно-технічний університет

²Івано-Франківська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Сумісне застосування соломи і сидератів збільшує в ґрунті кількість органічної речовини, активізує ґрунтову біоту і мікроорганізми, позитивно впливає на агрофізичні, агрохімічні та біологічні властивості ґрунту, що поліпшує родючість.

Ключові слова: солома, сидерати, біологізація, мікроорганізми, родючість.

Вступ. У сучасних умовах проблема збереження родючості ґрунтів, а разом з цим і збільшення продуктивності та стійкості агрофітоценозу, повинні вирішуватися комплексно, у рамках адаптивно-ландшафтних систем землеробства, які разом з відтворенням родючості та захистом ґрунтів від ерозії забезпечують збереження агроландшафтів і екологічну чистоту довкілля [1].

Використання сидератів і нетоварної частини урожаю ярих і озимих культур для отримання добрив і у поєднанні з інтенсивною і асоціативною азотфіксацією сприяє зменшенню діапазону кругообігу поживних речовин і енергії в агроценозах. Водночас використовується відновлювана здатність культур завдяки поверненню органічних речовин в ґрунт з кореневими і поживними залишками, що здійснюється шляхом імітації взаємодії між ґрунтовим середовищем і агрофітоценозом, подібним з ідентичними процесами в природних умовах [1, 2].

Розширення використання таких специфічних та екологічно безпечних органічних добрив як солома і сидерати є одним з найважливіших елементів біологічного землеробства, що визначають родючість ґрунту й екологічну ситуацію в агроекосистемах.

Дослідженнями, проведеними на Хмельницькій державній сільськогосподарській станції, встановлено, що під впливом сидератів знижується кислотність ґрунтового розчину, зменшується вміст рухомого алюмінію, змінюється видовий склад ґрунтової мікрофлори з переважанням корисних мікроорганізмів, а також актиноміцетів. Також з кожною тонною абсолютно сухої біомаси сидерату (гірчиця біла) додатково надходить у ґрунт 15–20 кг азоту, 6–7 кг фосфору та 46–96 кг калію. За ступенем впливу на врожайність культур сидерати наближаються до підстилкового гною у нормі 20–30 т/га, при чому витрати на їх виробництво та застосування в 2–3 рази нижчі.

Післяжнивні рештки сільськогосподарських культур та післяжнивні проміжні посіви культур на сидерат – це потужні джерела поповнення ґрунту поживними елементами та збагачення гумусу. Для посівів на сидерат можна використовувати будь-які культури, які мають рясну вегетативну масу і можуть вегетувати за умов осіннього дефіциту тепла та світла. Рослинні рештки здатні після загортання в ґрунт розкладатися, перетворюючись на гумус, а після мінералізації давати елементи живлення [3, 4].

Для прискорення розкладання соломи та післяжнивних решток у багатьох країнах світу, а останніми роками і в Україні, широко застосовують мікробіологічні препарати, серед них біодеструктор Вермистим-Д виробництва ПП «Біоконверсія».

Однак досліджень з вивчення ефективності використання сумісного застосування соломи і сидератів в умовах Західного Лісостепу проведено недостатньо.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження і виробниче випробування проводилися протягом 2012–2018 років на дослідному полі філіалу кафедри рослинництва та селекції Подільського державного аграрно-технічного університету та в ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області (Західний Лісостеп).

Ґрунт дослідної ділянки – дерновий, опідзолений середньосуглинковий. Орний шар характеризується такими агрохімічними показниками: вміст лужногідролізного азоту – 67–76 мг/кг (за Корнфілдом), рухомого фосфору – 118–124 мг/кг, обмінного калію – 108–113 мг/кг (за Чириковим), рН сольове – 4,5–5,2 (потенціометричним методом), вміст гумусу – 3,05–3,39 % (за Тюріним).

Погодні умови за роки дослідження відрізнялися між собою, що дало змогу оцінити вплив сумісного застосування соломи зернових і сидерату в технології вирощування кукурудзи на зерно.

Для деструкції соломи і післяжнивних решток використовували біопрепарат Вермистим-Д (6 л/га). В усіх варіантах, де проводили деструкцію соломи, у розчин з деструктором додавали 10 кг/га карбаміду. Білу гірчицю на сидерат висівали нормою 3 млн/га схожих насінин, олійну редьку 2,5 млн/га, у суміші – біла гірчиця 1,8 млн/га і олійна редька 1,5 млн/га схожих насінин.

Методи дослідження: польові, лабораторні, математично-статистичні, порівняльно-розрахункові [5].

Результати та їх обговорення. Використання проміжних сидератів в поєднанні із соломою здійснює багатоплановий та комплексний вплив на зміну агрофізичних, агрохімічних і біологічних показників ґрунтів.

Результати проведення досліджень структурного складу ґрунту під посівом кукурудзи гібриду НК Термо та визначення коефіцієнта структурності показали

досить високу оструктуреність під впливом застосування соломи та сидератів. Зокрема, порівнюючи з контролем, зменшувалася кількість брилистих (>10 мм) і дрібних (<0,25 мм) фракцій на 9,3–8,9 та 9–9,2 % відповідно і підвищувався вміст агрономічно цінних агрегатів (розмір 0,25–10 мм) на 3–4,6 %. Це також зумовило вищий коефіцієнт структурності на цих варіантах, порівнюючи з контролем, на час сівби на 0,3 % та на 0,34 % на час збирання.

На цих варіантах щільність орного шару 0–10 см була на 0,08–0,1 г/см³ меншою до контролю на час посіву кукурудзи і на 0,1–0,12 г/см³ на час збирання кукурудзи, а загальна шаруватість шару ґрунту 0–10 см підвищилась на 8,4–9,9 %, 10–20 см – на 6,1–8,1 %, створила більш сприятливі умови для росту і розвитку кукурудзи на зерно, кращу водопроникність ґрунту як основу для більш продуктивного використання атмосферних опадів.

Застосування соломи сумісно із сидератами поліпшувало водотривкість ґрунтових агрегатів. Так, на варіантах використання соломи сумісно із сидератами, порівнюючи з контролем, водотривкість структурних агрегатів шару ґрунту 0–30 см за роки дослідження була вищою на 5–9 % та збільшення вмісту гумусу в ґрунті на 0,13–0,18 %. Найбільше збільшення вмісту гумусу на 0,18 % в дерново-підзолистих ґрунтах було на варіанті за сумісного використання соломи та суміші сидератів (гірчиця біла + олійна редька), яке сприяло зменшенню кислотності дерново-підзолистого ґрунту. Так, на варіантах, де проводили деструкцію соломи Вермистимом-Д, а після заробляння її в ґрунт проводили сівбу на сидерат гірчиці білої та редьки олійної зменшення кислотності ґрунтів було на 0,4–0,7 рН сольового, порівнюючи з контролем. Найбільше зменшення кислотності на 0,7 рН сольового було на варіанті, де проводили деструкцію соломи Вермистимом-Д (6 л/га) та посів суміші білої гірчиці з олійною редькою.

На варіантах, де проводили деструкцію соломи в поєднанні із зеленою масою гірчиці білої та олійної редьки, збільшувалося продукування вуглекислого газу ґрунтом протягом всього вегетаційного періоду. Так, за внесення соломи та суміші сидерату (біла гірчиця + олійна редька) виділення вуглекислого газу (CO₂) збільшувалося порівняно з контролем на 67 мг CO₂/м² за добу у фазу викидання волоті.

Отже, сумісне застосування соломи та сидератів поліпшувало агрохімічні, агрофізичні показники ґрунту, його біологічну активність, сприяло росту і розвитку рослин, що забезпечило збільшення врожайності кукурудзи на зерно.

Висновки. З метою поліпшення родючості ґрунтів необхідно проводити деструкцію соломи біопрепаратом Вермистим-Д в поєднанні з посівом гірчиці білої та олійної редьки на сидерат.

Впровадження екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур і поліпшення родючості ґрунтів нерозривно пов'язано з біологізацією землеробства і енергозбереженням, важливою ланкою якого є використання зеленого добрива у поєднанні з соломою.

Це вимагає від сільськогосподарських виробників науково обґрунтованої зміни структури посівних площ з урахуванням введення в сівозміни проміжних культур на зелене добриво і використання їх на добрива в поєднанні із соломою.

Література

1. Шувар І. А. Сидерація в технологіях сучасного землеробства : науково-виробниче видання (монографія) / [І. А. Шувар, М. В. Роїк, В. В. Іванишин, В. М. Сендецький, Л. В. Центило та ін.] – Івано Франківськ : Симфонія форте, 2016. – 180 с.

2. Лошаков В. Г. Поживна сидерація і родючість дерново-підзолистих ґрунтів // Землеробство. – 2007. – № 1. – С. 11–14.

3. Алексеев Е. К. Зеленое удобрение. – Минск : Ураджай, 1970. – 197 с.

4. Русакова И. В. Теоретические основы и методы управления плодородием почв при использовании растительных остатков в земледелии. – Владимир, 2016 – ФГБНУВНЧИОУ, 2016. – 131 с.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.8.022.3 / 631.87

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТУ ФІЛАЗОНІТ

*К. М. Кравченко, М. І. Давидчук, О. В. Кравченко, Н. А. Ганцевська
Миколаївська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Висвітлено вплив біопрепарату Філазоніт на продуктивність різних культур сівозміни та агрохімічні критерії ґрунту як певної альтернативи стабілізації ґрунтоутворюючих процесів та загального підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва.

Ключові слова: *ґрунт, Філазоніт, азот, фосфор, калій, родючість ґрунтів, мінеральні добрива, урожайність, гумус.*

Вступ. Землеробство – це галузь сільськогосподарського виробництва, що пов'язана з вирощуванням культурних рослин на основі обробітку ґрунту, в той же час, це наука, що розробляє методи раціонального та ефективного використання ґрунту та підвищення його родючості. Сільськогосподарські культури у виробничих умовах тісно пов'язані з навколишнім середовищем. Для їх росту і розвитку необхідні світло, тепло, волога, повітря та елементи

мінерального живлення. Рослини по різному реагують на умови вирощування, але ріст, розвиток і врожай сільськогосподарських культур переважно залежить від живлення. Умовно розрізняють живлення рослин, яке відбувається у вегетативній надземній частині в результаті фотосинтезу, і кореневе [1]. Проте ці процеси невід'ємні і тісно взаємозв'язані, оскільки між кореневою системою і надземною частиною рослин протікає постійний обмін речовин.

Ґрунт, як основний компонент наземних екосистем, є головним джерелом забезпечення рослин сільськогосподарських культур факторами життєдіяльності. Найважливішими елементами для живлення рослин є: азот, фосфор, калій, залізо, кальцій, магній і бор, які входять до складу рослин і виконують певні функції. Рослина для свого нормального розвитку повинна отримувати всі необхідні їй мінеральні речовини у потрібних концентраціях у розчиненому вигляді [2].

Вирощування сільськогосподарських культур, отримання їх продукції у вигляді продуктів харчування для населення, кормів для тваринництва та сировини для окремих галузей промисловості потребує певних умов. Рівень врожаю сільськогосподарських культур визначається генетичними особливостями рослин, проте зовнішні фактори відіграють також важливу роль в його формуванні. Відомо, що генетичний потенціал продуктивності сучасних сортів усіх сільськогосподарських культур досить високий. Отже, для отримання цих врожаїв потрібне певне забезпечення рослин основними елементами живлення, які вони можуть отримати з ґрунту. Природних запасів поживних речовин в ґрунті не достатньо для отримання високого урожаю, тож відбувається виснаження запасів елементів живлення. Тому особливе значення набуває застосування добрив [3]. Отже, сільськогосподарські культури дуже чутливі до внесення органічних та мінеральних добрив і компенсують витрати на систему удобрення суттєвими приростами врожаїв в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Також добрива впливають на якісні показники врожаю, внесенням їх у певних співвідношеннях можна регулювати ріст, розвиток і нагромадження врожаю [4].

В органічних добривах поживні речовини для рослин перебувають у недоступних сполуках, які лише під впливом мікроорганізмів у результаті мінералізації перетворюються в рухомі форми, але для цього потрібен певний час [5, 6]. Проте цей процес можна прискорити використанням біодеструкторів. Саме таким засобом є біопрепарат Філазоніт.

Матеріали та методи досліджень. Мета – дослідження впливу ґрунтоцентричної технології із застосуванням біопрепарату Філазоніт на продуктивність різних культур сівозміни та агрохімічні критерії ґрунту. Актуальність полягає у запровадженні ґрунтоцентричної технології з

використанням біопрепарату Філазоніт як певної альтернативи стабілізації ґрунтоутворюючих процесів та загального підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва.

Під час досліджень вміст гумусу визначався за методом Тюріна, азоту – Кравкова, рухомий фосфор та обмінний калій – за методом Чирикова. В досліді застосовано загальноприйнятую технологію вирощування сільськогосподарських культур по звичайних попередниках у виробничих умовах. Дослідження проведено у виробничих умовах ТОВ «Авіатор» Вознесенського району Миколаївської області в посівах кукурудзи на зерно та соняшнику із внесенням біопрепарату Філазоніт на частину поля за однакового фону удобрення мінеральними добривами усього поля.

Результати та їх обговорення. Родючий ґрунт – це один з величезних скарбів людства. Від його родючості та якості залежить забезпеченість людства харчовими продуктами, а деякі галузі промисловості сировиною. Величезне значення має дбайливе ставлення до своїх ґрунтів і тому необхідно зробити все, щоб відновити їх родючість [7]. Тобто відновлення та підтримання родючості наших ґрунтів є одним із головних пріоритетів сьогодення. Визначальним фактором підвищення родючості й ефективності використання земель є внесення органічних і мінеральних добрив, зокрема впровадження прогресивної ґрунтоцентричної технології, в основі якої є бактеріальне добриво комплексної дії – Філазоніт,

Відомо з практики сільгоспвиробників, що надмірне використання мінеральних добрив, хімікатів забезпечує тільки тимчасове підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Велика кількість цих добрив не забезпечує очікуваний результат урожайності. Проблемою є і те, що поживні речовини мінеральних добрив недостають засвоюються рослинами. За використання фосфорних та калієвих добрив засвоєння у більшості випадків не досягає 20–30 %, а азотовмісних – не перевищує 30–40 %.

Установлено, що за проблемою погіршення якості ґрунту стоїть зменшення активності «ґрунтового життя». Адже саме завдяки життєдіяльності мікроорганізмів ґрунт стає пухким, добре керованим і зможе забезпечити рослини необхідними поживними речовинами. Для цього і розроблено біопродукт Філазоніт. Отже, Філазоніт, за інформацією від виробника, – це препарат комплексної дії на основі корисних ґрунтових бактерій. Не випадково кажуть, що це так звана «закваска» для ґрунту, під час використання якої повертається і збільшується кількість тих корисних мікроорганізмів, які зникли через незбалансоване використання агрохімікатів.

Перевірку ефективності застосування біопрепарату Філазоніт на збереження і поліпшення родючості ґрунтів та збільшення продуктивності

сільськогосподарських культур належить з'ясувати дослідженнями, які проведено у виробничих умовах ТОВ «Авіатор» Вознесенського району Миколаївської області. На дослідження обрано кукурудзу на зерно (50 га з внесенням Філазоніту та 22 га – без Філазоніту) і соняшник (30 га – Філазоніт, 29 га – без препарату).

До посіву зазначених культур на полях, відведених для досліджень, відібрано ґрунтові зразки, зроблено аналіз із визначенням основних агрохімічних показників (табл. 1).

Таблиця 1
Результати агрохімічного аналізу ґрунту полів, відведених для дослідження препарату Філазоніт, до посіву сільськогосподарських культур

| Поле, площа, культура | Варіант | Показники досліджень | | | | | | | | |
|-----------------------|---|----------------------|----------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| | | pH | гумус, % | азот, мг/кг ґрунту | фосфор, мг/кг ґрунту | калій, мг/кг ґрунту | сірка, мг/кг ґрунту | бор, мг/кг ґрунту | марг., мг/кг ґрунту | цинк, мг/кг ґрунту |
| 7 пг, 59 га соняшник | Контроль N ₅₃ P ₂₄ | 8,37 | 3,02 | 69 | 127 | 202 | 7,5 | 2,2 | 6,7 | 0,33 |
| | Контроль + філазоніт, 15 л/га | 8,37 | 3,02 | 69 | 127 | 202 | | | | |
| 4 пз, 72 га кукурудза | Контроль N ₁₀₃ P ₄₅ | 8,1 | 3,48 | 62 | 68 | 247 | 4,4 | 0,9 | 6,3 | 0,36 |
| | Контроль + філазоніт, 15 л/га | 8,1 | 3,48 | 62 | 68 | 247 | | | | |

Дослідженням встановлено, що рН ґрунтового розчину на полях, відведених для проведення досліджень, відзначається як слаболужна, а саме: дещо більша (8,4) на полі під соняшник та 8,1 – на полі під кукурудзу.

Уміст гумусу по окремих ділянках одного поля майже однаковий і становить 3,02 % на полі під соняшник та 3,48 % на полі під кукурудзу, тобто за градацією є середнім та підвищеним відповідно.

Забезпеченість ґрунтів основними елементами живлення на зазначених полях різний і має такі значення: азот – 69 та 62 мг/кг ґрунту (на полях під соняшник і кукурудзу відповідно); фосфор – 127 і 68 мг/кг ґрунту, калій – 202 та 247 мг/кг ґрунту. Вміст мікроелементів відзначається в основному як низький. Але вихідні дані показників родючості ґрунту по кожному окремому полю однакові, що дозволяє у подальшому оцінити ефективність застосування препарату Філазоніт.

Визначено запаси продуктивної вологи у ґрунті на відведених полях – під час сівби сільськогосподарських культур вони характеризуються як задовільні у поверхневому шарі ґрунту та добрі у метровому шарі ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2
Результати визначення запасів продуктивної вологи у ґрунті до посіву сільськогосподарських культур

| № п/п | Поле, площа, га | Шар ґрунту, см | Запаси продуктивної вологи, мм | Оцінка запасу продуктивної вологи |
|-------|----------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | 4 пз, 72 га (кукурудза) | 0–20 | 30,40 | задовільний |
| | | 0–100 | 152,35 | добрий |
| 2. | 7 пг, 59 га (соняшник) | 0–20 | 31,18 | задовільний |
| | | 0–100 | 141,24 | добрий |

За результатами агрохімічних досліджень, під сільськогосподарські культури на полях рівномірно внесено зазначену кількість азотних і фосфорних добрив та з урахуванням врожайності запланованих до посіву культур. Калійні мінеральні добрива за відсутністю потреби не вносились. Посів проведено у оптимальний термін з внесенням на відведених ділянках препарату Філазоніт встановленою дозою – 15 л на гектар.

Найбільш відчутний результат ефективності застосування препарату Філазоніт – це врожайність сільськогосподарських культур. Отже, врожайність соняшнику за інших рівних умов на контролі (без Філазоніту) становила 12 ц/га, а на ділянці, де було застосовано Філазоніт – 17 ц/га, тобто прибавка урожайності становила 5 ц/га, або майже 42 %. Додатково отримано 15 тонн продукції (насіння соняшнику). Подібний результат є й на посівах кукурудзи. Урожайність зерна цієї культури на контролі становив 42,5 ц/га, а з Філазонітом – 52,4 ц/га. Прибавка врожайності зерна складає 9,9 ц/га, або 23 %. Обсяг додаткової продукції становить майже 50 тонн зерна кукурудзи. Тобто застосування біопрепарату призводить до суттєвого збільшення урожайності досліджених сільськогосподарських культур.

Аналіз водного режиму ґрунту свідчить, що запаси продуктивної вологи у ґрунті після збирання урожаю кукурудзи і соняшнику на ділянках контролю та де застосовували біопрепарат майже однакові.

Отже, за умов отримання більшого врожаю на ділянках із застосуванням біопрепарату Філазоніт, слід зазначити, що ґрунтова волога у цьому випадку використовується більш раціонально і ефективно (табл. 3).

Для з'ясування причин збільшення врожайності культур на ділянках із застосуванням біопрепарату Філазоніт та виявлення змін основних показників родючості ґрунту, проведено відбір та аналіз ґрунтових зразків на зазначених ділянках після збирання врожаю сільськогосподарських культур (табл. 4).

За результатами проведених досліджень, реакція ґрунтового розчину (рН водний) по варіантах контролю в посівах соняшнику і кукурудзи залишилася майже на тому ж рівні в межах градації як слаболужна. На ділянках застосування препарату Філазоніт відзначається зменшення рН ґрунтового розчину у бік до нейтральної. Тобто прослідковується позитивна тенденція впливу бактеріального препарату на зміну реакції ґрунтового розчину.

Таблиця 3

Результати визначення запасів продуктивної вологи у ґрунті на полях після збирання урожаю сільськогосподарських культур

| № п/п | Поле, площа, га | Шар ґрунту, см | Запаси продуктивної вологи, мм | Оцінка запасу продуктивної вологи |
|-------|-------------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | 4 пз, 22 га контроль | 0–20 | 28,02 | задовільний |
| | | 0–100 | 160,25 | добрий |
| 2. | 4 пз, 50 га контроль + філазоніт | 0–20 | 28,3 | задовільний |
| | | 0–100 | 158,29 | добрий |
| 3. | 7 пг, 30 га контроль + філазоніт | 0–20 | 26,41 | задовільний |
| | | 0–100 | 131,35 | добрий |
| 4. | 7 пг, 29 га контроль | 0–20 | 27,93 | задовільний |
| | | 0–100 | 137,18 | добрий |

Таблиця 4

Результати агрохімічного аналізу ґрунту на полях, відведених для дослідження препарату Філазоніт, після збирання урожаю сільськогосподарських культур

| Поле, площа, культура | Варіант | Показники досліджень | | | | | | | | |
|----------------------------|---|----------------------|----------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| | | рН | гумус, % | азот, мг/кг ґрунту | фосфор, мг/кг ґрунту | калій, мг/кг ґрунту | сірка, мг/кг ґрунту | бор, мг/кг ґрунту | марг., мг/кг ґрунту | цинк, мг/кг ґрунту |
| 7 пг, 59 га соняшник | Контроль N ₅₃ P ₂₄ | 8,4 | 3,0 | 60 | 116 | 168 | 7,3 | 1,9 | 4,2 | 0,22 |
| | Контроль + філазоніт, 15 л/га | 8,1 | 3,2 | 73 | 137 | 211 | 7,7 | 2,5 | 5,4 | 0,34 |
| 4 пз, 72 га кукурудза | Контроль N ₁₀₃ P ₄₅ | 8,2 | 3,2 | 40 | 66 | 201 | 4,2 | 0,9 | 3,3 | 0,19 |
| | Контроль + філазоніт, 15 л/га | 7,9 | 3,56 | 64 | 74 | 231 | 4,5 | 2,2 | 4,8 | 0,37 |

Дані визначення вмісту гумусу (органічної речовини) на контролі в посівах досліджуваних культур свідчать, що вони залишаються майже без змін на соняшнику (3,02 % і 3 %) і дещо зменшилися під посівами кукурудзи на зерно (3,48 % і 3,2 %). Застосування Філазоніту сприяє збільшенню вмісту гумусу в

грунті під посівами сільськогосподарських культур (3,2 % – соняшник, 3,56 % – кукурудза). Отже, під впливом біопрепарату поряд з мінералізацією гумусу відбувається стабілізація та відновлення його вмісту в ґрунті.

Аналогічна тенденція відзначається у динаміці вмісту в ґрунті азоту, фосфору, калію та мікроелементів. Вміст цих елементів у ґрунті в посівах обох сільськогосподарських культур на контролі вищій на початку вегетації та зменшується на час збирання врожаю цих культур.

Висновки. Застосування біопрепарату Філазоніт в кількості 15 л/га сприяє зростанню продуктивності сільськогосподарських культур. Збільшення урожайності у виробничих умовах по соняшнику становило майже 42 %, кукурудзи – 23 %. Це є наслідком поліпшення агрохімічних властивостей ґрунту, а саме: під впливом Філазоніту слаболужна реакція ґрунтового розчину зменшується у бік до нейтральної. Із застосуванням Філазоніту стабілізується і дещо збільшується вміст у ґрунті гумусу (органічної речовини). Водночас поліпшується водний режим, ґрунтова волога використовується більш раціонально. Під впливом Філазоніту суттєво поліпшується режим мінерального живлення рослин, а саме: навіть за більших обсягів виносу поживних елементів на фоні зростання урожайності сільськогосподарських культур на ділянках застосування біопрепарату остаточно під час збирання врожаю вміст у ґрунті основних елементів живлення та мікроелементів підвищується, порівнюючи з початковим етапом, відзначається збільшення запасів поживних речовин у ґрунті.

Отже, застосування біопрепарату Філазоніт сприяє зростанню продуктивності сільськогосподарських культур, а також поліпшенню стану ґрунту, його стабілізації та відновленню родючості.

Література

1. Рослинництво : підручник / С. М. Каленська, О. Я. Шевчук та ін. ; За ред. О. Я. Шевчука. – К. : НАУУ, 2005. – 502 с.
2. Гудзь В. П., Рибак М. Ф. та ін. Екологічні проблеми землеробства : підручник / За ред. Гудзя В. П. – Житомир, 2010 – 706 с.
3. Городній М. М. Агрохімія. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
4. Федорук Ю. В., Молоцький М. Я. Вплив попередника та добрив на ріст і розвиток різних сортів картоплі в умовах правобережного Лісостепу України // Картоплярство. – Вип. 32. – К. : Аграрна наука, 2003.– С. 151–158.
5. Андреюк Е. И. Основы экологии почвенных микроорганизмов / Е. И. Андреюк, Е. В. Валагурова. – К. : Наукова думка, 1992. – 223 с.
6. Аристовская Т. В. Микробиология процессов почвообразования / Т. В. Аристовская. – Ленинград : Наука, 1980. – 187 с.
7. Городній М. М., Бикін А. В., Нагаєвська Л. М. Агрохімія. – К. : ТОВ «Альфа», 2003. – 786 с.

УТИЛІЗАЦІЯ РІДКИХ ВІДХОДІВ СВИНАРСТВА

*І. С. Броцак, к.с.-г.н, О. З. Бровко, Г. М. Дзяба, О. С. Бойко, І. В. Суржик,
Г. М. Огороднік
Тернопільська філія ДУ «Держжурнтохорона»
E-mail: terno_rod@ukr.net*

Розглянуто питання нейтралізації запахів рідких відходів свинокомплексів шляхом ефективного застосування мікробних препаратів, що дозволить значно поліпшити умови утримання свиней, збільшити прирости, знизити навантаження на очисні споруди, одержати цінне органічне добриво, поліпшити умови праці обслуговуючого персоналу, а також стан довкілля.

Ключові слова: *рідкі відходи свинокомплексів, мікробні препарати, екологія, органічне добриво, довкілля.*

Вступ. Сучасне свинарство є пріоритетною галуззю тваринництва з великим виробничим потенціалом.

Головна проблема свинарства – відходи життєдіяльності цих тварин. Свиня продукує 5–8 кг відходів на добу, тобто 2–3 тонни на рік.

Природні мікробіологічні процеси починають руйнувати гній з утворенням летких продуктів розпаду майже негайно після дефекації тварини, внаслідок чого в атмосферу безперервно виділяються у великих кількостях леткі продукти мікробіологічного розкладання гною (аміак, сірководень тощо), що негативно впливають на здоров'я працівників свиноферми (викликають головні болі, інтоксикацію, загальне погіршення самопочуття, що знижує захисні функції організму).

Висока концентрація аміаку в повітрі, особливо на рівні відповідної зони утримання тварин, призводить до зменшення апетиту, послаблення імунітету, провокує агресивну поведінку, в результаті чого свині гірше набирають вагу, хворіють, збільшується падіж.

Безпідстилковий гній належить до категорії органічних забруднювачів і заданими Всесвітньої організації охорони здоров'я є чинником передачі більше 100 видів різних збудників хвороб тварин і людей. У той же час у гної знаходяться усі життєво важливі елементи живлення рослин, у тому числі мікроелементи, оскільки він утворюється з рослинних залишків, у яких усі ці елементи в тій або іншій кількості наявні. Тому гній прийнято вважати повним добривом. Перед тим як вивезти гній на поля, необхідно тривалий час витримувати його для знешкодження присутню у ньому патогенну мікрофлору, яйця гельмінтів.

Найбільш доступним і поширеним способом знешкодження свинячого гною натепер є відстоювання рідкого гною у відкритих лагунах глибиною 2–2,5 м.

Завдяки природним процесам перегнивання, відстоювання концентрації органічного і біологічного забруднення в гної знижуються до безпечних рівнів. Кінцева фаза знешкодження – гній, що перепрів, є цінним органо-мінеральним добривом за внесення його в ґрунт у нормі не більше 1 частини гною на 2 частини ґрунту [1].

Недоліком цього способу є забруднення довкілля виділеннями газів (аміак, сірка тощо), нітратне і мікробне насичення ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод тощо.

Матеріали та методи досліджень. Ґрунт містить мільйони найрізноманітніших видів живих мікроорганізмів (бактерії, грибки, дріжджі), для яких відходи, відмерлі рослини, загиблі комахи, тварини є джерелами енергії життєдіяльності. У природі завдяки існуванню і діяльності мікроорганізмів відбувається самоочищення і самовідновлення екосистеми відповідно до принципу кругообігу речовин. Отже, комплексно вирішити проблему забруднення органічними відходами можна використовуючи існуючі в природі природні сапрофітні мікроорганізми, що беруть участь в самоочищенні ґрунту і води, найбільш пристосовані природою до витягання енергії з органічних відходів, у тому числі гною.

Шляхом виділення з ґрунту ряду природних мікроорганізмів найбільш екологічно ефективних для утилізації специфічних органічних субстратів за необхідними показниками (швидкості окислення, використання з'єднань азоту і фосфору, прискорення відмирання гнильних, потенційно небезпечних і патогенних мікроорганізмів людини і домашніх тварин, знищення запаху) одержимо мікробне співтовариство, яке здатне в місцях масового скупчення відходів штучно замінити процеси гниття процесами бродіння і окислення, а також цілеспрямовано і ефективно здійснити біодеструкцію специфічних субстратів, гнильне розкладання яких забруднює атмосферу токсичними леткими виділеннями.

Розмножуючись у відходах, використовуючи органіку як джерело енергії життєдіяльності, корисні мікроорганізми завдяки чисельній перевазі пригнічують патогенну мікрофлору, забезпечуючи тим самим екологічно ефективний процес утилізації відходів. Переробивши забруднення максимально повно, якщо не надходить нова порція відходів, корисні мікроорганізми не відмирають, а впадають у стан анабіозу, і тільки за тривалої відсутності джерела живлення скорочують свою популяцію на 50 %, другі ж 50 % популяції перетворюються на спори, щоб повернутися до активної життєдіяльності у разі відновлення колишніх умов.

Мікробіологічний препарат Біопрогрес (рідке органічне концентроване добриво, отримане з біогумусу) дозволяє розпочати процес перетворення гною в

добриво, а також контролювати виділення в повітря летких продуктів розкладання, починаючи з моменту утворення відходів, аж до його вивезення на поля. Біотехнологію можна застосовувати як у свинарниках, так і у відкритих і закритих лагунах [2].

Препарат містить близько 200 штамів бактерій, серед яких групи бактерій *Bacillus magaterium* та *Pseudomonas*, що знижують активність патогенних бактерій та грибів, перешкоджають їх розвитку завдяки виробництву антибіотиків та сидерофорних сполук.

Дослідження біопрепарату Біопрогрес для утилізації рідких відходів свинокомплексів проводилися Тернопільською філією ДУ «Держґрунтохорона» та ФОП Гуйваном М. Д. (Заліщицький район).

Результати та їх обговорення.

Обробка біопрепаратом Біопрогрес відходів свинокомплексів.

Проводилося обприскування решіток і під решітками за допомогою обприскувачів (аплікаторів). Дозування 100–150 г препарату на 1 гол. свиней. Використовувався розчин 300 г у співвідношенні 1:1 препарату і води. Застосування препарату проводилося один раз на тиждень в денний час в один і той самий день, обов'язково не під час змивання гноївки, або через 1–2 дні після змиву.

Після внесення біопрепарату в підстилку відбувалося заселення мікроорганізмами усього об'єму твердих відходів і під впливом біологічно активних речовин (мікробних ферментів), що синтезуються мікроорганізмами, починалася біохімічна редукція маси відходів – фекалії і елементи підстилки розкладалися з утворенням CO₂, H₂O і мінералізованого осаду.

На висоті 30–50 см над рівнем підлоги (відповідної зони утримання тварин) знижувався вміст аміаку на 50 %, майже відбувався утилізація запаху. Зменшувалась кількість амонійного азоту в стічних водах. Приріст свиней від застосування препарату становив 2 кг/1 гол., порівнюючи з контролем.

Нейтралізація запахів рідких відходів свинокомплексів у лагунах.

На зміну відкритим лагунам приходять закриті герметичні лагуни, в яких леткі продукти розкладання гною і неприємні запахи акумулюються всередині закритого об'єму і переробляються мікроорганізмами.

Перед використанням біопрепарату необхідно спочатку знизити кислотність свіжої гноївки до нейтральної (з рН 8 до рН 6,1–7) відповідними реактивами.

Для утилізації запаху в лагунах на 1 т гноївки додавали 6 л Біопрогрес-Тренд.

Температурний режим в лагунах повинен становити не менше +18 °С.

Крім нейтралізації запаху аміаку, біопрепарат деактивує роботу патогенних мікроорганізмів, дає змогу поліпшити умови біорозкладу органічних відходів. Біопродрес знижує рівні забруднення повітря на 50 %, а також значно прискорює процес ферментації гнойових стоків у органічне добриво (табл. 1).

Таблиця 1

Результати аналізу гноївки після утилізації запаху в лагунах

| Показник | Результати аналізу гноївки на фактичну вологу | |
|-----------------------|---|------|
| Волога, % | 98,99 | |
| pH сольовий | 6,8 | |
| Зола, % | 0,47 | |
| Органічна речовина, % | 99,53 | |
| | % | кг/т |
| Азот амонійний | 0,49 | 4,9 |
| Азот | 0,28 | 2,8 |
| Фосфор | 0,08 | 0,8 |
| Калій | 0,19 | 1,9 |

Висновки. Запропонована технологія біоочистки свинарників дозволить поліпшити умови утримання свиней, збільшити прирости і поліпшити умови праці обслуговуючого персоналу.

У процесі використання мікробіологічного препарату Біопродрес знижується кількість патогенних мікроорганізмів, прискорюється відмирання гельмінтів, що сприяє перетворенню гною на цінне органічне добриво, яке можна використати для відновлення родючості земель.

Препарат локалізує інтенсивні неприємні запахи, знижуючи виділення в повітря сірководню, аміаку і токсичних продуктів розкладання гною, що сприяє збереженню довкілля.

Отже, запропонований метод утилізації рідких органічних відходів свинарства дозволить вирішити ряд важливих питань, серед яких:

- підвищити економічну ефективність свинарства;
- прискорити процес отримання цінного органічного добрива з відходів;
- поліпшити екологію навколишнього середовища.

Література

1. Виробництво та використання органічних добрив / І. А. Шувар, В. М. Сендецький, О. М. Бунчак, В. С. Гнидюк, О. Б. Тимофійчук. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. – 596 с.
2. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / Українська академія аграрних наук. – Київ, 2007. – 53 с.

ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНОГО ПРОЦЕСУ САМООЧИЩЕННЯ СТАВІВ

І. С. Броцак, к.с.-г.н, О. З. Бровко, В. Б. Дайчак, Н. М. Томашевська,

В. Б. Андрійчук, Г. М. Огороднік

Тернопільська філія ДУ «Держжурттохорона»

E-mail: terno_rod@ukr.net

Розглянуто питання мікробіологічної очистки водойм природного та штучного походження, яка забезпечує повноцінне відновлення природних процесів самоочищення, піднімає рибопродуктивність, поліпшує стан довкілля.

Ключові слова: *очистка водойм, мікробні препарати, екологія, довкілля.*

Вступ. Глобальне антропогенне навантаження на екосистеми пов'язане з постійним розширенням масштабів виробництва, недосконалими технологіями очищення та контролю за станом довкілля. Особливо згубним є забруднення гідросфери.

Основними забруднювачами водойм Тернопільської області є сільськогосподарські та побутові стоки, змиви з сільськогосподарських угідь, які містять широкий спектр переважно органічних забруднювачів та загрозу спалаху росту біомаси синьо-зелених водоростей.

Природні водойми являють собою біологічно збалансовану екологічну систему, у якій активно відбуваються процеси самоочищення та самовідтворення. Цей природний стан біологічного балансу може бути порушено у результаті природного старіння водойми, чому сприяє накопичення у водоймі природної органіки та забруднення органічними речовинами антропогенного походження. Результатом такого забруднення є формування органічної біомаси донного типу специфічного складу. Мул безперервно піддається розкладу з участю гнилісних бактерій та частково грибами. Під час гниття органічних речовин з води активно вилучається кисень, а у воду потрапляють продукти розпаду – сполуки азоту, фосфору, сірководень, аміак [1].

Показниками інтенсивного забруднення є високий рівень донних осадів, каламутність води, плівка на поверхні водного дзеркала, активне газоутворення, періодичні замори риби та інших водних тварин, «квітнення» окремих ділянок водойм. Під час «квітнення» води виникають найбільш серйозні наслідки для здоров'я людей, оскільки токсини, що виділяють ціанофіти, близькі до отрути блідої поганки і мають здатність вражати печінку (*Microcystis*, *Anabeana*, *Oscillatoria*, *Nodularia*, *Nostoc* тощо), активно впливають на нервову систему (*Aphanizomenon*, *Oscillatoria*). Ціанобактерії виду *Cylindrospermopsis raciborskii* продукують алкалоїди, що викликають у людей гастроентерологічні проблеми та ураження нирок.

Результатом такого забруднення є повна втрата водоймою рибогосподарського та рекреаційного потенціалу. Забруднення призводить до втрати ключового елемента біологічної рівноваги та самоочищення водойми – складу корисної мікрофлори. Кількість корисної мікрофлори, особливо аеробів різко скорочується, змінюється видовий склад мікроорганізмів, з перевагою анаеробів та гнилісної мікрофлори. Природні процеси самоочищення за таких умов пригнічуються та порушуються, що незворотно призводить до евтрифікації водойм, а тип водної екосистеми змінюється на болотний.

Для відновлення та порятунку естуарної екосистеми необхідне інтенсивне очищення води та мулових відкладень, відновлення кисневого режиму водойм.

Нині використовуються такі методи очищення водойм:

1) осушення водойми і його очищення за допомогою екскаватора. Однак не завжди екскаватор зможе повністю очистити донні відкладення в озері.

2) метод гідромеханізації (за допомогою міні-земснаряда). Такого виду техніка використовує спеціальний насос, який ретельно прибирає мул з дна озера. Головним недоліком цього способу очищення водойми є те, що тільки спеціально навчена досвідчена людина може застосовувати метод гідромеханізації;

3) застосування плаваючої техніки (амфібії і плаваючі екскаватори), які без перешкод переміщуються як по суші, так і по воді;

4) екологи також пропонують запускати у водні об'єкти різні види риб, які очищають воду від ряски і очеретів. Однак цей вид очищення займе набагато більше часу, чим вищезапропоновані методи;

5) ефективно через кожні 5–6 років проводити літування – осушення ставів на 1–2 роки, використовуючи їх на цей час під посів сільськогосподарських культур. Під впливом повітря, світла і тепла у них мінералізуються мулові відкладення, гинуть вороги і паразити риб.

Але найбільш раціональним та економічно обґрунтованим є застосування мікробіологічної очистки водойм. Основною перевагою мікробіологічного очищення водойм є повноцінне відновлення природних процесів самоочищення, що досягається без активного механічного втручання в екосистему.

В умовах промислового виробництва й у природних водоймах, де відбувається вирощування та відтворення різних видів риб, можуть спостерігатися спалахи інфекційних захворювань. Найнебезпечнішими є хвороби бактеріального походження, оскільки вони швидко розповсюджуються охоплюючи велику кількість риби, з подальшим нанесенням значних втрат та збитків (погіршення товарного вигляду та якості м'яса, зменшення приросту маси тіла або загибель риби). Збудниками найчастіше виступають патогенні

форми бактерій, що належать до родів: *Aeromonas*, *Mykobacterium*, *Vibrio*, *Cytophara* тощо [2].

Для боротьби з небезпечними інфекційними агентами зазвичай використовують антибіотики, проте натеper окремі з них заборонено для застосування у ветеринарній практиці через швидкий розвиток до них множинної лікарської резистентності. Для багатьох захворювань відсутні ефективні засоби лікування. Перешкодити їх виникненню можуть лише своєчасні профілактичні і протиепізоотичні заходи. Все більш широкого застосування в аквакультурі мають пробіотики – живі культури мікроорганізмів, що стимулюють розвиток індигенної мікрофлори. Препарати на основі пробіотиків володіють широким спектром дії.

Результати та їх обговорення. На базі ФООП Гуиван М. Д. Тернопільською філією ДУ «Держгрунтохорона» розроблено та впроваджено у виробництво в умовах Заліщицького району Тернопільської області мікробіологічний препарат Біопродрес для відновлення та регулювання процесів самоочищення водойм. Природні водойми і ставові рибні господарства розміщені в річкових і струмкових долинах басейну Дністра на дерново-підзолистих і лучно-болотних ґрунтах і тільки в окремих випадках на піщано-щебених ґрунтах. Під час випробувань препарату встановлено, що він може бути рекомендований для використання у більшості випадків забруднених як закритих, так і відкритих водойм. Біопрепарат є безпечним як для людей, так і для тварин. Легко вноситься, не потребує особливих умов під час застосування. Містить природні мікроорганізми, які здатні швидко перетворювати та засвоювати вільну органіку та біогенні елементи з води і, що важливо, з мулових відкладень.

Препарат отриманий з природної сировини – біогумусу. Діючі речовини: гумінові кислоти, фульвокислоти та ін.; бактерії: молочнокислі, фотосинтезуючі, азотофіксуючі та ін.; макроелементи: N, P₂O₅, K₂O; мікроелементи: Cu, Fe, Mn, Zn, Co та ін.

На основі контракту та аналізуванню наданої документації про продукцію, сертифікаційний орган ТОВ «Органік Стандарт» підтвердив, що згадане підприємство уповноважене вести діяльність з виробництва та реалізації продукції, що є придатною для використання в органічному сільському господарстві, згідно зі Стандартом Міжнародних Акредитованих Органів Сертифікації з органічного виробництва і переробки, який еквівалентний регламентам Європейського Союзу № 834/2007 та 889/2008 [3].

Досвід застосування мікробіологічного очищення води у природних водоймах підтвердив, що біологічна рівновага відновлюється, як правило, протягом теплого сезону. Також не тільки значно поліпшуються органолептичні, гідрохімічні показники, а й значно зменшується кількість мулу та органічних

решток на дні водойм. Препарат може бути створений у двох варіантах – для швидкої очистки невеликих водойм із сильним ступенем забруднення органічними речовинами і великою кількістю мулових відкладень та у вигляді мікробіологічного препарату для внесення у великі водойми, мета якого відновити біологічну рівновагу у водоймі, відновити нормальні процеси самоочищення та відновлення екологічного балансу водної екосистеми. Особливо ефективно використання мікробіологічного препарату у комбінації з активною аерацією води.

Під час аерації створюються додаткові умови для перемішування шарів води. Вода з придонних шарів піднімається на поверхню, а аміак, сірководень та біогенні елементи частково випаровуються та піддаються активному розкладанню та мінералізації аеробами, що входять до складу мікробіологічного препарату. Водночас відбувається швидке розкладання органіки та очищення водойм. Отриманий ефект стійкий та за підтримання аерації води триває весь вегетаційний період. За необхідності, коли спостерігається зменшення прозорості води та виникають ознаки «квітнення», препарат може застосовуватися повторно необмежену кількість разів.

Якщо застосовувати біопрепарат, рибопродуктивність ставків підвищується на 30–40 % [4].

Висновки. Внесення біопрепарату забезпечує інтенсивне очищення води та мулових відкладень, відновлення кисневого режиму водойм.

Зменшується кількість патогенних бактерій, що є збудниками небезпечних інфекційних захворювань риби, підвищується її приріст.

Основною перевагою мікробіологічного очищення водойм є повноцінне відновлення природних процесів самоочищення, що досягається без активного механічного втручання в екосистему.

Література

1. Волошин І. М. Водойми міської зони та оцінка їх екологічного стану / Волошин І. М., Вовканич Л. С., Галаса О. Є. // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. – Вип. 2. – 2001. – С. 157–162.
2. Канаев А. И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве. – М. : Агропромиздат, 1986. – 280 с.
3. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / Українська академія аграрних наук. – Київ, 2007. – 53 с.
4. Інтенсифікація рибництва / Галасун П. Т., Андрюшенко А. І., Балтаджи Р. А. та ін. – К. : Урожай, 1990. – 112 с.