

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



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

# ОХОРОНА ҐРУНТІВ

Випуск 2

КИЇВ 2015

НАУКОВИЙ ЗБІРНИК  
**ОХОРОНА ҐРУНТІВ**

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

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

Головний редактор

**ЯЦУК І.П.**, к.н.держ.упр.

Відповідальний секретар

**ПАНАСЕНКО В.М.**, к.с.-г.н.

Відповідальний редактор

**ТЕВОНЯН О.І.**

**БРОЩАК І.С.**, к.с.-г.н.

**ГАВРИЛЮК В.Б.**, к.с.-г.н.

**ДМИТРЕНКО О.В.**, к.с.-г.н.

**ДОЛЖЕНЧУК В.І.**, к.с.-г.н.

**ЖУЧЕНКО С.І.**, к.с.-г.н.

**ЗІНЧУК М.І.**, к.с.-г.н.

**КУЛІДЖАНОВ Е.В.**, к.с.-г.н.

**РОМАНОВА С.А.**, к.с.-г.н.

**ФАНДАЛЮК А.В.**, к.с.-г. н.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ

пров. Бабушкіна, 3, м. Київ, 03190

Тел.: 044 594-19-61

Тел./факс: 044 594-19-61

e-mail: uchsecretar@gruntrod.gov.ua

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

---

---

Підписано до друку 23.11.2015 Формат 84x60 1/16. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. 6,86. Наклад 300 прим. Зам. № АЕ-12-15.

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

<b>І.С. Брошак, О.З. Бровко, В.Б. Дайчак, Ю.Т. Федорчак</b> Варіанти інтенсифікації ґрунтових олігохет в біотрансформації органічних відходів.....	5
<b>І.С. Брошак, І.В. Городицька, Г.М. Дзяба</b> Підходи до оптимізації збалансованого землекористування Тернопільської області .....	10
<b>І.С. Брошак, О.В. Метик, С.В. Пида, І.І. Сенник</b> Аналіз вмісту сірки в ґрунтах Тернопільської області та її вплив на сільськогосподарські культури .....	17
<b>Ф.О. Вишневський, О.Л. Тичина, А.П. Лук'янчук, Б.Є. Дрозд</b> Динаміка обмінної кислотності ґрунтового покриву орних земель лісостепової частини Житомирської області.....	23
<b>В.І. Долженчук, Г.Д. Крупко</b> Уміст рухомих форм сірки у ґрунтах Рівненської області .....	28
<b>Г.Ф. Дударєва, Л.П. Карабута, Л.О. Куріцина</b> Моніторинг хлороорганічних пестицидів у ґрунтах Запорізької області.....	33
<b>А.А. Заїченко, Д.П. Войташенко, О.М. Савельєва</b> Уміст бору у ґрунтах Херсонської області залежно від їх типу та кількості гумусу .....	39
<b>М.І. Зінчук</b> Агроекологічна та економічна оцінка ґрунтів Волинської області .....	42
<b>В.В. Коваль, С.О. Кучерявий, В.О. Наталочка, В.М. Нечитайло</b> Екологічний стан водних об'єктів Полтавської області.....	48
<b>К.М. Кравченко, М.І. Давидчук, О.В. Кравченко</b> Проблеми збереження і відтворення родючості ґрунтів.....	52
<b>З.В. Краснов, В.Г. Десенко</b> Сучасна система оцінки агрохімічного стану ґрунтів Харківської області.....	57
<b>Б.М. Мазурик, О.В. Матвійчук, Р.І. Налужний</b> Стан родючості ґрунтів Прикарпаття та їх охорона .....	60
<b>Ю.В. Мелешко, А.М. Василенко</b> Біологізація землеробства як альтернативний спосіб меліорації ґрунтів Черкаської області .....	64
<b>С.Г. Міцай, О.О. Пономаренко, І.В. Несін, О.В. Радченко</b> Уплив систем удобрення на врожайність озимої пшениці сорту Дальницька та ячменю ярого сорту Чарівний.....	71
<b>М.І. Мостіпан, Н.Л. Умрихін, І.М. Гульванський</b> Урожайність посівів озимої пшениці залежно від способів їх підживлення в Північному Степу України .....	77
<b>В.І. Пасічник, Р.О. Ілюк, Т.В. Шеремета, В.О. Шеремета</b> Сучасний стан та проблеми охорони ґрунтів в Україні .....	81

<b>О.Б. Попович, І.А. Голубенко, І.В. Раєнко, Я.Ю. Саприкіна</b> Забруднення водоймищ та вододжерел Херсонської області нітратами та пестицидами .....	<b>86</b>
<b>Е.Б. Попович, І.А. Голубенко, І.В. Раєнко, Е.Б. Филоненко</b> Содержание марганца в почвах Херсонской области.....	<b>91</b>
<b>В.І. Собко, С.В. Сорохманюк, О.М. Палійчук</b> Динаміка змін кислотності ґрунтів Чернівецької області.....	<b>96</b>
<b>Н.В. Сосонна, С.Р. Конова, О.Л. Романенко</b> Еколого-агромеліоративний стан зрошуваних ґрунтів Запорізької області.....	<b>100</b>
<b>А.В. Фандалюк, Ю.Ю. Бандурович, З.М. Матвієнко</b> Динаміка вмісту гумусу на меліорованих ґрунтах Батарської системи.....	<b>105</b>
<b>Ю.М. Шпилька, М.П. Мукосій, І.І. Шабанова</b> Динаміка агрохімічних показників родючості ґрунтів та критерії їх оцінки на прикладі Чернігівської області .....	<b>109</b>

## ВАРІАНТИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ҐРУНТОВИХ ОЛІГОХЕТ В БІОТРАНСФОРМАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

*І.С. Броцак к.с.-г.н, О.З. Бровко, В.Б. Дайчак, Ю.Т. Федорчак  
Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»  
E-mail: terno\_rod@ukr.net*

Розглядаються питання інтенсивного використання ґрунтових олігохет (дошових черв'яків) родини Lumbricidae в процесах біотрансформації органічних відходів залежно від їх морфо-екологічних особливостей і природних екологічних ніш (підстилкові, ґрунтово-підстилкові, нірники).

**Ключові слова:** біотрансформація, біогумус, ґрунтові олігохети, морфо-екологічна адаптація, екологічна ніша.

**Вступ.** У кінці ХХ ст. з розвитком НТП суспільство зіткнулося із рядом складних екологічних проблем. В першу чергу – це погіршення родючості ґрунтів через пониження вмісту гумусу. Адже гумус для ґрунту – це фізіологічно те ж саме, що і хлорофіл для рослин, а гемоглобін для тварин і людини.

Широке впровадження хімізації, інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, особливо просапних культур, без внесення органічних добрив за багато років призвело до значної втрати гумусу із ґрунтів, перетворенню ґрунту в пилоподібну масу. Це відповідно зменшило буферну ємність і здатність ґрунту вбирати і утримувати вологу, що стало причиною зниження урожаїв зерна, картоплі, овочів, кормів.

Друга проблема – екологічна, яка викликана необхідністю сучасної утилізації великих мас органічних відходів переробної промисловості, сільськогосподарського виробництва, стічних вод міст, побутових відходів. Так, щороку в Європі накопичується більше 2 млрд т відходів, у тому числі в Україні близько 350 млн т [1].

Третя – необхідність сучасної утилізації великих мас органічних відходів переробної промисловості, сільськогосподарського виробництва, стічних вод міст, побутових відходів тощо.

У світовій практиці є багато технологій з переробки різних органічних відходів. Проте вони, як правило, енергоємні, і небезвідходні, нерідко можуть забруднювати навколишнє середовище. Для вирішення цих проблем вчені активно вивчали можливість використання дошових черв'яків для біоконверсії органічних відходів.

Більше 40 років тому в США винайдено нову безвідходну біотехнологію, головним елементом якої став гнойовий черв'як, в тому числі селекційний гібрид червоного каліфорнійського черв'яка, здатного ефективно переробляти органічні відходи.

За останні 25 років у всьому світі різко зросла заінтересованість до екологічних проблем землеробства [1–8]. Виникло альтернативне землеробство. Головним його завданням є створення оптимальних умов, для

розведення і розмноження в ґрунті мікроорганізмів-сапрофітів і дощових черв'яків, які сприяють природному відновленню родючості ґрунту [5–9].

У кінці 40-х років з'явилися перші господарства з розведення дощових черв'яків у США, але початком вермикультурної революції вважають 1959 рік, коли в університеті штату Каліфорнія лікарем Барретом, після 20-річної роботи із звичайним гнойовим черв'яком, було виведено нову расу черв'яків – каліфорнійський червоний гібрид. Він відзначався великою плодючістю і тривалістю життя, високою продуктивністю в переробці різних видів органічних речовин. Утилізація органічних відходів за допомогою гібрида червоного каліфорнійського черв'яка дозволяє отримати органічне екологічно чисте добриво – біогумус та повноцінний білок олігохет, який за амінокислотним складом не поступається м'ясо-кістковому та рибному борошну [1].

Використання органічного добрива – біогумусу сприяє відновленню родючості ґрунтів, підвищенню врожайності та якості с/г продукції [6].

У тернопільській місцевості використання каліфорнійського черв'яка для біоконверсії органічних відходів має ряд складностей:

- каліфорнійський черв'як вибагливий до температури;
- використання його в тепличних умовах економічно не вигідно;
- значні фінансові затрати на придбання черв'яків.

**Матеріали та методи досліджень.** Виходячи з цього, ми вивчали екологічні і біологічні властивості місцевих ґрунтових олігохет родини Lumbricidae з метою їх розведення в лабораторних і польових умовах, а також для подальшого використання їх в процесах біоконверсії органічних відходів.

Метою нашого дослідження було вивчення екології ґрунтових олігохет Поділля, їх морфо-екологічні адаптації до умов середовища з подальшим використанням в біоконверсії органічних відходів.

Над цією темою ми працювали понад 4 роки. Досліди проводили в лабораторних і польових умовах на базі Тернопільської філії ДУ «Держґрунтохорона».

**Результати та їх обговорення.** Вивчення особливостей біології і фізіологічної екології Lumbricidae має не тільки теоретичне, а й практичне значення – широке використання їх для біоконверсії органічних відходів і розвитку біотехнології вермикультур, як альтернатива каліфорнійським черв'якам, які не адаптовані до наших кліматичних умов і мають відносно вузькі межі біологічної норми реакції.

У цьому випадку біомаса та інші органічні відходи стануть вторинною сировиною для отримання нового комплексного органічного добрива біогумусу, який містить всі необхідні для розвитку рослин біогенні елементи. За складом мікроелементів і гумінових органічних речовин біогумусу відповідає стандартним показникам (табл. 1).

Таблиця 1 – Склад біогумусу, утвореного ґрунтовими олігохетами \*

Елементний склад	Каліфорнійський гібрид	Місцеві ґрунтові олігохети
Суша органічна маса	40–60 %	40–60 %
Гумус	10–12 %	10–12 %
Кислотність	6,5–7,2 %	6,5–7,2 %
Вологість	45–55 %	45–55 %
Азот	0,8–3,0 %	1,0–3,0 %
Калій	1,2–3,0 %	1,2–2,9 %
Кальцій	4,5–8,0 %	4,5–8,1 %
Магній	0,6–2,3 %	0,7–2,3 %
Залізо	0,6–2,5 %	0,6–2,4 %
Мідь	3,5–5,1 мг/кг	3,0–4,8 мг/кг
Марганець	60–80 мг/кг	60–80 мг/кг
Цинк	28–85 мг/кг	25–33 мг/кг

\*Елементний склад біогумусу визначали в лабораторії Тернопільської філії ДУ «Держґрунтохорона» під керівництвом к.с.-г.н. І.С. Брошка.

Ця біотехнологія порівняно проста, екологічно безпечна і відносно дешева. Як показали результати дослідів наукових лабораторій НАУ і УкрНДЦ «Біогумус», що з використанням біогумусу в землеробстві значно поліпшується структура та біогенез ґрунту, підвищується врожайність сільськогосподарських культур від 25 до 47,3 % залежно від культури, типу ґрунтів, способу внесення та дози біогумусу.

Ґрунтові олігохети і компостні черв'яки можуть переробляти різні види органічних відходів: гній ВРХ, коней, свиней, пташиний послід, бур'ян, солому, бадилля картоплі, гичку буряків й іншу біоорганіку.

Вихід готового продукту – біогумусу залежно від органічної речовини в середньому складає 40–60 %, або з 1 т сировини отримують 400–600 кг біогумусу (в перерахунку на 50 % вологості), з вмістом 12–15 % гумусу (на сиру речовину), що переважає ці показники над ґноєм і компостами в 4–8 разів [6].

Як відомо, кожний вид організмів має свій природний ареал і може існувати тільки в ньому, а в середині ареалу вони займають певні екологічні ніші (біотопи). Взаємодіючи з популяціями інших видів, представники кожної з них займають певне місце в коловороті речовин, зумовленому ланками живлення і конкурентними зв'язками в біогеоценозі. Ґрунтові олігохети родини Lumbricidae відіграють велику роль в коловороті речовин і енергії в природі, особливо в біотрансформації органічних залишків рослинних і тваринних організмів. Проте одна з найбільш відомих ролей черв'яків у біогеоценозі – це їх активна участь у ґрунтоутворенні.

Ґрунт, як відомо, є шаром ґрунтових біоценозів, де відбувається гідроліз, трансформація, гуміфікація та мінералізація органічних решток. Всі групи консументів і редуцентів біоценозів ґрунту є складовою ланкою харчових ланцюгів у процесі біотрансформації. У представників мезофауни, зокрема у дощових черв'яків, під час травлення з участю сапрофітної мікрофлори відбувається розклад біополімерів та мінералізація рослинних тканин.

Серед ґрунтових безхребетних тварин за чисельністю і біомасою домінують сапрофаги. У травній системі тварин-сапрофагів відбувається розщеплення значної частини біополімерів. Гідроліз органічних сполук трави, листового і кореневого опаду здійснюється безпосередньо в кишківнику тварин-сапрофагів за допомогою власних ензимів та ензимів симбіотичних мікроорганізмів. Ґрунтові олігохети в колообігу речовин виступають не тільки як споживачі (консументи) первинної продукції, але й як редуценти, біотранформуючи органічну біомасу в неорганічні сполуки, які потім легко засвоюються фотосинтетичними рослинами (продуцентами) [10].

Слід відмітити, що для ґрунтових олігохет характерна вибірковість їх у відношенні споживання рослинних решток та інтенсивність їхнього розщеплення біомаси і широкий діапазон морфо-екологічних адаптацій. Морфо-екологічна група Lumbricidae відрізняється не тільки розмірами (довжина тіла), а й екологічними нішами в ґрунті і діляться на підстилкові, ґрунто-підстилкові, нірники (табл. 2) [10]. Важливо, що в кишківнику ґрунтових олігохет є сприятливі умови для ферментації і гуміфікації біоорганіки. Крім того, структура ґрунту теж значною мірою залежить від активності ґрунтових черв'яків та інших сапрофагів мезофауни.

Таблиця 2 – Довжина тіла родини Lumbricidae різних морфо-екологічних груп (в мм) (за Іванцівим В.В., 1995)

Морфо-екологічна група	N	Lim
<b>Підстилкові</b>		
<i>Dendrobaena attemsi</i>	29	17–72
<i>Dendrobaena octaedra</i>	105	22–43
<i>Lumbricus castaneus</i>	80	35–79
<i>Lumbricus baicalensis</i>	60	45–78
<i>Dendrodrilus rubidus f. tenuis</i>	20	18–56
<i>Eiseniella tetraedra</i>	160	28–64
<b>Ґрунто-підстилкові</b>		
<i>Lumbricus rubellus</i>	87	61–100
<i>Eisenia foelida</i>	219	35–127
<i>Allolobophora sturanyi</i>	100	55–147
<i>Dendrodrilus rubidus f. subrubicunda</i>	45	43–85
<i>Eisenia spelaea</i>	35	65–110
<b>Нірники</b>		
<i>Allolobophora carpathica</i>	100	92–165
<i>Lumbricus terrestris</i>	200	80–220
<i>Lumbricus polyphemus</i>	27	85–210
<i>Octolasion transpadanum</i>	13	67–188
<i>Dendrobaena platyura f. montana</i>	19	126–230

Складні природні взаємовідносини між ґрунтовими безхребетними тваринами і мікроорганізмами досить тісні і різноманітні. Внесення в ґрунт



різних хімічних речовин – мінеральних добрив і особливо отрутохімікатів, веде до дестабілізації екологічної рівноваги природних компонентів біоценозу.

Нами вперше на основі експериментальних і літературних даних обґрунтовано фізіологічну роль горизонтально-вертикальної міграції ґрунтових олігохет-нірників [7] і розроблено методи інтенсифікації фізіологічних процесів Lumbricidae різних морфо-екологічних груп в процесі біотрансформації органічних відходів, використовуючи 3-шарові горизонтальні екологічні ніші.

**Висновки.** Місцеві ґрунтові олігохети родини Lumbricidae більш пристосовані до кліматичних умов і менш вибагливі до розведення, ніж каліфорнійський гібридний черв'як. Це дає можливість використовувати їх для біоконверсії в природних умовах на присадибних, садово-городніх ділянках, фермерських господарствах, за вирощування кімнатних квітів та лікарських рослин. Визначено значний вплив вермикюльтури і біогумусу на родючість ґрунтів, ріст і розвиток рослин. Біомаса дощових черв'яків широко використовується в тваринництві як добавка для годівлі худоби, птиці, риби. Екологічні аспекти у використанні ґрунтових олігохет: світова наука і практика все більше приділяють уваги проблемам біологізації землеробства, використанню біологічних методів очищення промислових і побутових відходів. Для розведення місцевих олігохет не потрібно створювати тепличні умови і їх широка межа адаптивної норми реакції до умов зовнішнього середовища дає можливість використовувати їх в біоконверсії без додаткових економічних і енергетичних затрат.

### Література

1. Герасименко В.Т., Карчишин В.М. Інтенсифікація процесів утилізації відходів сільськогосподарського виробництва шляхом впровадження біотехнології вермикюльтивування // Наук. вісн. НАУ. – К., 2004. – Т.73. – Ч.1. – С. 33–37.
2. Атловините О.П. Влияние дождевых червей на агроценозы. – Вильнюс : Мокслас, 1990. – 176 с.
3. Гиляров М.С. Животные и почвообразование // Биология почв Северной Европы. – М. : Наука, 1998. – С.7–16.
4. Иваница В. Микробиологические аспекты трансформации отходов и производство биогумуса // Биоконверсия органических отходов и охрана окружающей среды : Тез. докл. IV Междунар. конгр. – К., 1996. – С. 97.
5. Слободян В.О. Життєдіяльність дощових черв'яків в ґрунті // Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища : Тези доп. V Міжнар. конгр. – Івано-Франківськ, 1999. – С. 18–19.
6. Слободян В.О. Концепція біодинамічного безвідходного господарювання в землеробстві // Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища : Тези доп. V Міжнар. конгр. – Івано-Франківськ, 1999. – С. 97–98.
7. Яковенко Н.Я. и др. Физиологическая экология дождевых червей // Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища : Тези доп. V Міжнар. конгр. – Івано-Франківськ, 1999. – С. 37–38.

8. Яковенко М.Я. та ін. Біодинамічне землеробство та його використання в сільськогосподарській практиці // Наук. вісн. НАУ. – К., 2004. – Т.73. – Ч.1. – С. 85–88.

9. Слободян В.О. Забезпеченість поживними речовинами ґрунту при використанні компостів та біогумусу // Биоконверсия органических отходов и охрана окружающей среды : Тез. докл. IV Междунар. конгр. – К., 1996. – С. 123.

10. Іванців В.В. Морфо-екологічні адаптації ґрунтових олігохет. – Луцьк, 1995. – 145 с.

**УДК 631.6.02:001.8**

## **ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*І.С. Броцак, І.В. Городицька, Г.М. Дзяба  
Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»  
E-mail: terno\_rod@ukr.net*

За результатами обстеження ґрунтів Тернопільської області у 2014 році проаналізовано дисбаланс між оптимальною та реальною структурами землекористування Тернопільської області стосовно оцінки ступеня екологічності цих структур та запропоновано їх оптимізаційні моделі.

**Ключові слова:** землекористування, баланс, структура, розораність, агроландшафт.

**Вступ.** Проблема збалансованого природокористування є визначальною, провідною на території України та характеризується незбалансованим характером природокористування. Розбалансованість природокористування засвідчує надмірне сільськогосподарське землекористування: розораність території, як і розораність сільськогосподарських угідь, вдвічі вища за відповідні показники розвинутих європейських держав. Тому є необхідність дослідження території України стосовно антропогенної перетвореності земельних угідь та шляхів поліпшення якості довкілля і формування екобезпечної системи природокористування. За основу дослідження взято Тернопільську область, яка характеризується високим ступенем освоєння території, незбалансованим характером природокористування та неправомірно високою розораністю території [1].

**Матеріали та методи досліджень.** Земельні ресурси Тернопільщини є одним із найвагоміших економічних активів України, унікальних за своїми властивостями. Вони мають забезпечити функціонування економіки області у перехідному періоді та стати надійною основою соціально-економічного розвитку після завершення періоду структурного реформування [2].

Тому постало завдання: виявити дисбаланси між оптимальною та реальною структурами землекористування Тернопільської області стосовно оцінки ступеня екологічності цих структур і ймовірних напрямів їх збалансування.

Матеріалами для написання роботи були: відомості наукової літератури, дані статистичної звітності, власні натурні дослідження.

Використано такі методи дослідження: статистичний, спостережень, картографічний, оцінювання і аналізування, порівняльний, моделювання.

Об'єктами дослідження була структура земельного фонду районів Тернопільської області, дослідження яких здійснено у 2014 році.

**Результати та їх обговорення.** Баланс «біопродуктивність – біоспоживання» як засіб збалансування природокористування. Успішне подолання антагонізму, що складається між технологією й природою, вимагає точних знань про всі ланцюги екзогенних процесів. Тільки на цій основі можна достатньо надійно передбачити можливі наслідки господарської діяльності людей і розробити заходи, що знижують негативний вплив процесів техногенезу.

Баланс структури землекористування, тобто оптимального співвідношення природних і господарських угідь, також є засобом збалансування використання природних ресурсів. Так, за О. Молчановим, обґрунтована мінімальна лісистість територій лісової зони становить 40 %, лісостепової – у межах 20 %. За О. Воейковим ці показники дорівнюють відповідно 23–40 % та 17–23 %. За оцінкою Ю. Одума, оптимальне співвідношення між природними і антропогенними угіддями повинно становити 60–40 % [3].

Визначено оптимальне просторове співвідношення природних і господарських угідь, яке дало відповідь на питання ступеня збереженості природної рослинності, функціональної і територіальної структури природних угідь, здатності геосистем до підтримання динамічної рівноваги (статистичні дані за 2014 рік (табл.1). Зважаючи на наукове обґрунтоване співвідношення між природними і господарськими угіддями, 60 % природних угідь необхідно екосистемі для підтримання динамічної рівноваги, виконання нею основних природостабілізаційних і регенеративних функцій, для забезпечення належних природних умов життєдіяльності населення (табл.2).

До природних територій віднесемо площі, зайняті під лісовою, лучною, болотною рослинністю природних угруповань. Господарськи освоєними будемо вважати орні землі, землі під населеними пунктами, промисловими об'єктами, комунікаціями, шляхами сполучення, лініями електропередач тощо.

Аналізування цього показника (збалансованості структури землекористування) дало можливість скласти таку типологію адміністративних районів:

у першу типологічну групу з часткою природних угідь понад 60 % не потрапив жоден район, що свідчить про відсутність адміністративних одиниць з найоптимальнішою структурою землекористування.

Другу типологічну групу з часткою природних угідь у структурі землекористування від 50 % до 59,9 % формують два райони Бережанський та

Таблиця 1 – Усього земель в межах Тернопільської області в розрізі основних угідь станом на 01.01.2015

№ з/п	Адміністративний район області	Кількість власників земель та землекористувачів	Загальна площа земель	Сільськогосподарські землі										Ліси та інші лісовкриття	Забудані землі	Відкриті забочені землі	Відкриті землі без рослинного покриву	Водн
				у тому числі						пасовища	під госп. будів. і дворами	під госп. шляхами і протонами	землі, які перебув. в стадії меліор.					
				Усього с/г угідь	лілля	перелітні	бататорні	сіножаті	насадження									
1	Бережанський	35287,0	66113,0	37514,3	24756,6	456,3	666,1	2355,3	9280,0	473,2	621,8	150,0	22586,9	2407,7	172,7	1404,8	931,6	
2	Борщівський	67193,0	100587,0	72178,0	62066,5	147,9	1842,1	526,8	7594,7	1013,8	591,0	8,6	16955,9	5370,3	368,5	2034,3	1923,3	
3	Бунацький	50585,0	80212,0	61213,8	49785,8	130,1	787,1	768,1	942,7	784,7	534,6	2,1	12788,3	2997,2	169,2	716,7	999,0	
4	Гусятинський	58192,0	101616,0	76126,6	66879,7	354,4	830,1	1705,1	6357,3	1129,4	641,4	2,1	16674,0	4698,6	152,4	780,6	1410,3	
5	Запільський	48610,0	68591,0	49479,9	40926,2	986,5	966,2	411,1	6190,0	855,2	457,2	44,0	10729,6	3038,5	54,6	2408,2	1323,8	
6	Збарзький	51940,0	86306,0	70875,6	60930,0	202,0	1507,8	1585,2	6650,6	835,1	1007,2	1,5	7853,9	4039,4	348,3	766,6	571,3	
7	Зборівський	48130,0	97741,0	75755,7	56411,2	1063,4	937,3	4065,2	13278,6	1030,3	1817,6	4,2	11533,5	3238,1	1279,3	749,2	2315,2	
8	Козівський	39409,0	69430,0	59011,9	49812,2	538,1	892,8	7748,7	757,2	575,7	4,2	4395,3	2884,0	451,3	237,9	1102,6		
9	Кременецький	62217,0	91754,0	65564,0	50561,4	1617,3	1179,5	12205,7	921,6	610,6	4,2	16784,5	4181,5	217,8	2612,9	861,1		
10	Ланецький	30899,0	63234,0	53555,2	44154,3	414,9	1505,5	7480,4	687,3	450,1	4,2	3901,2	2839,8	231,8	308,4	1258,3		
11	Монастирський	30406,0	55815,0	35618,3	24695,8	509,7	255,9	10156,9	418,4	344,3	1,0	14760,3	2200,2	38,2	1730,8	703,4		
12	Підволочиський	40206,0	83726,0	71786,2	62835,4	591,8	2905,0	5455,9	1043,1	610,8	4,2	4297,1	3590,5	623,8	479,3	1022,3		
13	Підгайський	21621,0	49638,0	35517,8	29047,5	391,3	1376,5	4702,5	451,5	448,7	4,2	9809,9	1817,7	209,6	845,4	535,6		
14	Теребовлянський	61660,0	113003,0	93429,8	81330,4	718,9	689,1	10691,4	1161,7	841,4	4,2	9534,4	5160,2	328,1	1331,3	1216,1		
15	Тернопільський	45449,0	74911,0	61098,0	49695,0	1940,0	3723,5	5739,5	876,2	760,2	16,0	5948,4	4375,1	781,0	397,3	658,8		
16	Чортківський	53419,0	90344,0	69209,6	60807,0	584,1	895,4	6923,1	1108,2	838,0	4,0	11740,5	5311,3	61,3	962,1	1089,0		
17	Шумський	35167,0	83800,0	56418,7	40197,9	18,8	552,2	13976,9	754,7	1403,8	4,7	21213,0	2231,4	402,7	528,8	1042,3		
18	м. Тернопіль	20400,0	5852,0	1830,0	1175,2	246,8	52,5	355,6	43,6	25,0	2,0	356,7	3255,9	2,0	338,8	338,8		
	Тернопільська область	800103,3	1382473,0	1046183,5	856068,1	3359,5	15662,0	26565,4	144528,6	14365,4	12599,3	236,1	201663,2	63637,1	5890,5	18566,7	19304,6	

Таблиця 2 – Показники співвідношення природних та господарських угідь в адміністративних районах Тернопільської області

Адміністративний район області	Загальна площа земель, га	Природні ландшафти, га	Антропогенні ландшафти, га	Частка природних ландшафтів, %	Частка антропогенних ландшафтів, %	Оцінка, бал
Бережанський	66113,0	39379,1	26733,9	59,6	40,4	4
Борщівський	100587,0	31707,0	68880,0	31,5	68,5	2
Бучацький	80212,0	26040,7	54171,3	32,5	67,5	2
Гусятинський	101616,0	28303,3	73312,7	27,9	72,1	1
Заліщицький	68391,0	23254,2	45136,8	34,0	66,0	2
Збаразький	86306,0	19600,8	66705,2	22,7	77,3	1
Зборівський	97741,0	35496,2	62244,8	36,3	63,7	2
Козівський	69430,0	15493,7	53936,3	22,3	77,7	2
Кременецький	91754,0	35384,9	56369,1	38,6	61,4	2
Ланівецький	63234,0	15194,4	48039,6	24,0	76,0	1
Монастирський	55815,0	27964,1	27851,0	50,1	49,9	4
Підволочиський	83726,0	15635,2	68090,9	18,7	81,3	1
Підгаєцький	49638,0	17940,6	31697,4	36,1	63,9	2
Теребовлянський	113003,0	24585,6	88417,4	21,8	78,2	1
Тернопільський	74911,0	19133,1	55777,9	25,5	74,5	1
Чортківський	90344,0	22281,7	68062,3	24,7	75,3	1
Шумський	83800,0	39216,4	44583,6	46,8	53,2	3
Тернопільська область	1376621	436611	940010,2	31,72	68,28	2

Монастирський, збалансованість структури землекористування яких оцінено у 4 бали.

У третю типологічну групу з відносно високим показником природних угідь у структурі земельного фонду (40,0–49,9 %) увійшов один район – Шумський, який оцінено у 3 бали.

До четвертої типологічної групи з показником невисокої частки природних угідь у структурі земельного фонду (30,0–39,9 %) належать 7 районів: Кременецький, Зборівський, Козівський, Підгаєцький, Бучацький, Заліщицький, Борщівський, які оцінено по 2 бали.

П'яту групу складають 8 районів з розбалансованою структурою землекористування (частка природних угідь є меншою за 30 %) та оцінкою в 1 бал, це – Ланівецький, Збаразький, Підволочиський, Тернопільський, Теребовлянський, Гусятинський, Чортківський.

Аналізування співвідношення природних і антропогенних угідь Тернопільської області підтвердило дуже низьку частку адміністративних районів з близькою до оптимальної структурою землекористування, що є наслідком надмірної розораності і високої сільськогосподарської освоєності території.

Агрокультурними та освоєними територіями в області зайнято 68,28 % площ, 61,8 % із яких є розораними. Співвідношення площ природної

рослинності і окультурених територій допустимими можна визнати в межах горбогірних районів: Подільського горбогір'я, Кременецьких гір, Товтровою круку, а також у межах річкових долин. Рівнинні вододільні території межиріччя на 80–90 % є розораними.

Таким чином, структура земельного фонду області є розбалансованою за рахунок невідповідності співвідношень між землями з природною та агрокультурною рослинністю. Стан земель постійно погіршується, в тому числі внаслідок безгосподарного ставлення до землі, помилкової стратегії максимального залучення земель до обробітку, недосконалої техніки і технології обробітку землі, незбалансованої цінової політики, не виконання природоохоронних заходів.

Земельний фонд Тернопільської області являє собою складну, різноманітну, просторову систему із багатограним поєднанням природних біотичних та абіотичних елементів, змінених та деградованих ландшафтів або їх елементів, пов'язаних між собою функціонально і територіально, які потребують збереження або відновлення шляхом невиснажливого природокористування. Сюди входять не тільки території із збереженою природною рослинністю, але й змінені антропогенізовані, деградовані ландшафти, які потребують відновлення.

В основу запропонованих оптимізаційних моделей покладено принцип рівноваги, паритетного розвитку господарства з врахуванням зональних нормативних показників структури землекористування. Це означає, що використання земельних та інших природних ресурсів і розвиток господарської діяльності на досліджуваній території не повинні погіршувати якості довкілля і стану природних геосистем. Оптимізаційні заходи передбачають поліпшення якості довкілля і формування екологічно безпечної структури землекористування [4].

Близькими до пересічних показників Тернопільщини є показники оптимізації землекористування адміністративних районів. Наймасштабніших змін зазнають типологічні групи районів з несприятливою та вкрай несприятливою структурою земельних угідь. Параметри оптимізаційних моделей землекористування адміністративних районів представлені у таблиці 3.

Найоптимальнішою структура землекористування є у Бережанському районі, відносно сприятливою – Монастириському та Шумському районах.

Решта адміністративних районів потребують проведення масштабних заходів з істотної зміни структури землекористування за рахунок заліснення і залуження вилучених з обробітку еродованих та малопродуктивних орних земель.

Проблема збалансованого природокористування споріднена з розбалансованою структурою землекористування. Її вирішення лежить в площині докорінної зміни стратегії розвитку природокористування, оптимізації структури земельного фонду шляхом істотного скорочення орних земель, ренатуралізації окультурених ландшафтів (заліснення, залуження,

Таблиця 3 – Оптимізаційні моделі структури землекористування адміністративних районів Тернопільської області

Адміністративний район області	Частка орних земель, % (наявна/оптимальна)	Частка земель під лісами, % (наявна /оптимальна)	Частка земель під пасовиц. і сінож.,% (наявна/оптимальна)	Частка під багатор. насадж.	Частка природ. росл., % (наявна/оптимальна)
Бережанський	35,3/30,0	34/33,7	17,2/18,8	1,0	59,6/55,0
Борщівський	61,3/44,8	16,7/24,0	8,8/19,6	1,8	31,5/49,0
Бучацький	62,3/44,7	15,9/25,80	13,3/20,8	0,7	32,5/50,0
Гусятинський	65,8/43,9	16,4/25,4	8,0/20,1	0,8	27,9/49,0
Заліщицький	59,6/42,6	15,7/22,6	9,7/19,2	1,4	34,0/49,0
Збараський	70,5/45,3	9,1/23,1	9,6/ 20,6	1,8	22,7/48,0
Зборівський	57,4/42,0	11,8/20,2	17,4/ 19,9	1,0	36,3/46,0
Козівський	71,6/44,1	6,3/21,9	12,7/24,3	0,8	22,3/50,0
Кременецький	55,3/40,0	18,2/26,6	14,6/21,3	1,8	38,6/55,0
Ланівецький	69,7/45,0	6,1/21,4	14,5/23,7	0,7	24,0/49,0
Монастирський	44,4/40,0	26,5/27,4	18,6/22,1	0,9	50,1/55,0
Підволочиський	75,1/45,0	5,1/20,0	10,2/23,1	0,7	18,7/47,0
Підгасцький	56,6/42,0	19,7/25,7	12,5/22,4	0,8	36,1/51,0
Теребовлянський	71,9/45,0	8,4/22,5	10,4/22,9	0,6	21,8/ 49,0
Тернопільський	66,7/44,0	7,9/20,8	12,8/ 22,6	2,3	25,5/ 51,0
Чортківський	67,3/43,8	13,0/23,0	8,7/22,5	0,6	24,7/ 49,0
Шумський	48/40,0	25,1/30,7	18,6/21,8	0,7	46,8/56,0

заболочення), водоохоронних зон річкових долин, рекультивованих, деградованих та малопродуктивних земель.

Головним завданням екологічної оптимізації є виважене поєднання виробничих, природовідновних та соціальних функцій геосистем в інтересах досягнення належних просторово-екологічних умов життєдіяльності населення. Оптимально організована територія повинна бути високопродуктивною, естетично привабливою, екологічно надійною і стабільною.

Раціональне, збалансоване й екологічно безпечне використання земельних ресурсів у районах потребує:

оптимізації загальної структури земельних угідь, зниження розораності земель до 50 %, збільшення частки луків, сіножатей і пасовищ (пересічна норма для країни – 17–20 %), збільшення лісистості (пересічна норма – до 20 %);

формування високопродуктивних і екологічно стійких агроландшафтів шляхом впровадження ґрунтозахисних систем землеробства, ландшафтно-контурної і контурно-меліоративної організації території;

перехід від традиційної системи землекористування з великими за площею сільськогосподарськими підприємствами і нарізкою об'єднаних полів і масивів до середньо- і дрібноконтурної організації території на агроландшафтній основі;

поліпшення екологічного стану зрошуваних і осушуваних земель; реконструкція діючих меліоративних систем; впровадження сучасних технологій зрошування та дренажу [5].

Враховуючи використання земель території Тернопільської області, доцільно, зокрема:

надмірно високу і екологічно небезпечну розораність земель Тернопільської області скоротити в середньому на 17,3 %. Скорочення орних земель відбуватиметься за рахунок вилучення з орного клину сильноеродованих та малопродуктивних земель;

необхідно відвести під заліснення орні землі з крутизною схилів від 3° до 7° і більше. Ці землі віднесено, з одного боку, до схилів в горбогірних місцевостях, з другого, до схилів річкових долин. Вони, як правило, малопродуктивні і деградовані, а тому потребують консервації та іншого функціонального призначення. У 2014 році таких земель в орному клині області нараховувалося 26,7 %, і вони представлені в кожному адміністративному районі. Під залісненням доцільно відвести деградовані орні землі з крутизною схилів більше 7° (40,1 тис га), порушені та відпрацьовані землі промислового використання (4,7 тис га) та радіаційно забруднені землі (17,8 тис га), які в сукупності складатимуть 3,8 % території області;

відвести під залуження орні землі. Залуженню підлягають малопродуктивні сільськогосподарські землі з крутизною схилів 5–7° у межах річкових долин, місцях витоків річок (53,5 тис га), частина малопродуктивних і деградованих орних земель з крутизною схилів 3–5° (176,2 тис га), що складатиме 16,6 % території області. При залуженні земель необхідно створити сприятливі умови для росту і розвитку рослин за рахунок внесення органічних добрив, застосування фітомеліорантів, сприяння прискоренню процесів їх самозаростання. Найпридатнішими для цього є такі культури: буркун білий, еспарцет піщаний і посівний, люцерна синя і жовта, конюшина червона. Для відновлення структури ґрунту потрібно висівати такі травосуміші: люцерна синьогібридна, стокolos безостий, грястиця збірна, конюшина лучна. Ці культури невимогливі до ґрунтової родючості та водного режиму.

**Висновок.** Результати досліджень показали таке. Тернопільська область характеризується високим ступенем господарського освоєння території, незбалансованим характером природокористування, істотним антропогенним навантаженням на природні системи, високим ступенем їх перетвореності.

Раціональне, збалансоване й екологічно безпечне використання земельних ресурсів в адміністративних районах потребує:

оптимізації загальної структури земельних угідь, зниження розораності земель до 40–45 %, збільшення частки луків, сіножатей і пасовищ (пересічна норма для країни – 17–20 %), збільшення лісистості (пересічна норма – до 20 %);

формування високопродуктивних і екологічно стійких агроландшафтів шляхом впровадження ґрунтозахисних систем землеробства, ландшафтно-контурної і контурно-меліоративної організації території;



перехід від традиційної системи землекористування з великими за площею сільськогосподарськими підприємствами і нарізкою об'єднаних полів і масивів до середньо- і дрібноконтурної організації території на агроландшафтній основі;

поліпшення екологічного стану зрошуваних і осушуваних земель;

реконструкція діючих меліоративних систем;

впровадження сучасних технологій зрошування та дренажу.

### **Література**

1. Царик Л.П. Географічні засади формування і розвитку природоохоронних систем Поділля: концептуальні підходи, практична реалізація / Л.П. Царик – Тернопіль : Підручники і посібники, 2009. – 320 с.

2. Програма дій «Порядок денний на XXI століття» («AGENDA 21»). Ухвалена конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (Саміт «Планета Земля» 1992). – Київ : Інтелсфера, 2000. – 359 с.

3. Третьяк А.М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / А.М. Третьяк, Третьяк Р.А., Шквир М.І. – К. : Інститут землеустрою УААН, 2001. – 15 с.

4. Царик Л.П. Біопродуктивність і біоспоживання як провідні чинники стабілізації навколишнього середовища / Л.П. Царик // Мат. междунар. конгр. [Еніология XXI века] (Одесса, 10–15 сентября 2001 г.). – Одесса : Астропринт, 2001. – Часть 1. Доклады. – С. 108–109.

5. Сияева Л.В. Екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення [Текст] / Л.В. Сияева, Р.І. Олексенко, І.М. Плаксина // Вісн. Сумськ. нац. аграр. ун-ту. – 2007. – № 4. – С.12–15.

**УДК 631.4+477.84**

## **АНАЛІЗ ВМІСТУ СІРКИ В ҐРУНТАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ**

*І.С. Броцак<sup>1</sup>, О.В. Метик<sup>1</sup>, С.В. Пида<sup>2</sup>, І.І. Сенік<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Тернопільська філія ДУ «Держзрунтохорона»*

*<sup>2</sup>Тернопільський національний педагогічний університет*

*ім. Володимира Гнатюка*

*<sup>3</sup>Тернопільська дослідна станція інституту*

*ветеринарної медицини НААН*

*E-mail: terno\_rod@ukr.net, spyda@ukr.net, tdshds\_korm@ukr.net*

Проведено дослідження вмісту сірки у ґрунтах 10 районів Тернопільської області. Встановлено, що в обстежених районах найбільші площі 118,2 тис га (47,9 %) з низькою забезпеченістю, 70,3 тис га (28,5 %) з середньою і 4 тис га (1,62 %) з високою забезпеченістю сіркою.

**Ключові слова:** сірка, обстеження, сірчані добрива.

**Вступ.** Сірка – необхідний елемент живлення рослин і разом з азотом та фосфором має важливе значення в їх житті. Недостатнє забезпечення рослин

сіркою пригнічує багато метаболічних процесів, передусім синтез сірковмісних амінокислот та білків, порушує формування хлоропластів. Сільськогосподарські культури містять неоднакову кількість сірки і відчують різну потребу в цьому елементі. Найчутливішими до нестачі сірки є капусти, лілійні та бобові культури. В рослинах відбувається її перетворення, вона є компонентом амінокислот (цистеїну, цистину, метіоніну), білків, вітамінів, ферментів [1]. Сульфгідрильна група входить до складу коензиму А, який є необхідним у процесах дихання і метаболізмі жирних кислот. Ліпоева кислота, яка є сірковмісною сполукою, у складі ферментного комплексу піруватдегідрогенази бере участь в окиснювальному декарбоксілюванні 2-оксикислот. Залізо-сіркові комплекси переносять електрони у реакціях фотосинтезу і азотфіксації. Білки з малою молекулярною масою і високим вмістом цистеїнових SH-груп відіграють важливу роль у детоксикації важких металів [2].

У ґрунтах валовий вміст сірки досить великий, але до 70–90 % її знаходиться у важкодоступних для рослин органічних формах, тому чим більше гумусу, тим більший загальний вміст сірки. Кількість доступної для живлення рослин мінеральних сполук сірки в ґрунтах досить мала. За валовим вмістом сірки в ґрунті не можна зробити висновок про забезпеченість нею рослин. У ґрунті розрізняють такі форми сірки: загальна, мінеральна, резервна і рухома легкодоступна. Рухома легкодоступна для рослин сірка знаходиться у формі сульфатів одновалентних катіонів [1].

Рослини засвоюють сірку із ґрунту у вигляді іонів  $\text{SO}_4^{2-}$  кореневою системою, а з атмосфери у формі окисної сірки  $\text{SO}_2$  листковою поверхнею. Отже, забезпеченість саме цією формою сірки є визначальною в оцінці ефективної родючості ґрунту. Деяка частина сірки в рослинах перебуває у вигляді сполук сірчаної кислоти, проте такі сполуки сірки, як сірководень, сульфідні для рослин токсичні [3].

2011 року рухома сірку внесено до переліку показників агрохімічного паспорта, що визначаються на землях сільськогосподарського призначення з періодичністю 1 раз на 5 років. З урахуванням великого значення сірки в живленні рослин це позитивне нововведення, що дасть змогу оцінити забезпеченість ґрунту цим елементом. Проте, якщо вміст рухомої сірки в орному шарі ґрунту істотно змінюється впродовж вегетаційного періоду, то цей показник не можна використовувати в паспортизації, адже ці роботи тривають з ранньої весни до пізньої осені.

Актуальність проблеми сірчаного живлення сільськогосподарських культур зумовлена тим, що в останні роки в Тернопільській області спостерігається різке зростання посівних площ культур, які вимогливі до вище зазначеного елемента живлення. Це, зокрема, озимий та ярий ріпак, соя, кукурудза. Крім цього, найбільші посівні площі зайняті під озимому пшеницею, яка також відзначається високою потребою у сірці. Таким чином, дослідження вмісту сірки в ґрунтах та її вплив на сільськогосподарські культури є важливим питанням та потребує всебічного вивчення.

**Матеріали та методи досліджень.** Визначення вмісту сірки у ґрунтах Тернопільської області проводилося працівниками лабораторії аналітичного забезпечення агрохімічних досліджень на фотоелектроколориметрі КФК-2М згідно з ГОСТ 26490 – 85.

Метод визначення рухомої сірки використовують за проведення ґрунтового, агрохімічного, меліоративного дослідження угідь, контролю за станом ґрунтів, а також інших пошукових і дослідних робіт.

Суть методу полягає у вилученні рухомої сірки з ґрунту Іп розчином хлориду калію, осадженні сульфатів хлоридом барію з наступним турбидиметричним визначенням їх у вигляді сульфату барію за оптичною густиною. В якості стабілізатора використовують розчинний крохмаль. Масову частку сірки в досліджуваному ґрунті визначають безпосередньо за калібрувальною кривою (графіком) і розраховують результати контрольного дослідю.

Оцінку ґрунтів за вмістом сірки проводили відповідно до загальноприйнятої схеми, згідно з якою вони поділяються на такі групи:

менше 6 мг/кг ґрунту – низький,

6–9 мг/кг – середній,

9,1–12,0 мг/кг – підвищений,

12,1–15,0 мг/кг – високий,

більше 15,0 мг/кг – дуже високий.

**Результати та їх обговорення.** Нашою філією вперше у 2012 році проводилося визначення рухомої сірки на кожному полі з занесенням даних в агрохімічний паспорт. Агрохімічні дослідження ґрунтів проведено у 10 районах Тернопільської області і встановлено, що вміст сірки у них є неоднаковим (табл. 1).

Так, у Теребовлянському і Бережанському районах спостерігалася середня забезпеченість ґрунтів сіркою, середньозважений вміст її рухомої форми становив 6,90 і 8,49 мг/кг ґрунту, відповідно. У Гусятинському (5,0 мг/кг), Заліщицькому (5,11 мг/кг), Збаразькому (5,00 мг/кг), Козівському (5,12 мг/кг), Кременецькому (5,88 мг/кг), Монастириському (5,30 мг/кг), Підгаєцькому (4,87мг/кг) та Шумському (5,15 мг/кг) районах виявлено низьку забезпеченість ґрунтів цим елементом.

За результатами дослідження обстежених районів найбільше площ з низькою забезпеченістю сіркою –118,18 тис га (47,87 %), 33,3 тис га (13,49 %) – дуже низькою, 70,3 тис га (28,47 %) – з середньою, 19,76 тис га (8,00 %) – підвищеною, 4,02 тис га (1,62 %) – високою і 0,7 тис га (0,28 %) – з дуже високою. За результатами обстеження ґрунтів Тернопільської області щодо кількості сірки визначено її середньозважений вміст по кожному району (див. табл. 1).

З метою кращого аналізування причин різного вмісту сірки в ґрунтах Тернопільської області нами було проведено групування адміністративних районів у агрокліматичні райони (табл. 2).

Результати оцінки ґрунтів агрокліматичних районів Тернопільської області свідчать, що найбільшим вмістом сірки (6,16 мг/кг) характеризуються ґрунти Опілля, завдяки чому їх відносять до середньо забезпечених. Всі інші ґрунти агрокліматичних районів області відзначаються меншим вмістом сірки, що характеризує їх як низько забезпечені.

Причиною різного забезпечення ґрунтів агрокліматичних районів Тернопільської області сіркою є природні геологічні процеси та виробнича діяльність людини. Західний та південно-західний райони області (Опілля) наближені до Передкарпатського сірконосного басейну, який розташований на південному заході України в межах Львівської, Івано-Франківської та Чернівецької областей, що донедавна вважався одним із найбільших об'єктів сірчаної промисловості України. Агрокліматичний район Опілля розташований на межі зі Львівською та Івано-Франківською областями.

Провівши аналіз вмісту рухомої сірки в ґрунтах області за 2013–2014 роки, ми спостерігаємо низьке забезпечення їх цим елементом.

Враховуючи, що на Тернопільщині вирощують майже всі районовані сільськогосподарські культури потрібно звертати увагу на їх вимоги щодо сірчаного живлення та вживати заходів щодо його оптимізації.

Фізіологічну потребу сільськогосподарських культур у сірці представлено у таблиці 3, де найбільш вимогливі до зазначеного елемента живлення культури позначені «+++», середньо вимогливі – «++» та маловимогливі – «+».

За вимогами до сірки культури поділяються на три групи:

найбільш вимогливі до сірки: ріпак, гірчиця, капуста, цибуля, часник. З середнім урожаєм вони виносять 40–80 кг сірки з одного гектара;

середньо вимогливі: бобові (горох, соя, чина, нут, сочевиця, люцерна, еспарцет), кукурудза, буряк цукровий. Засвоюють орієнтовно 20–40 кг/га сірки;

менш вимогливі: зернові, трави, картопля. Засвоюють від 12 до 25 кг сірки з 1 га.

Сільськогосподарські культури чутливі до сірчаного живлення і за нестачі сірки відповідно реагують. За зовнішніми ознаками голодування рослин за нестачі сірки досить подібне до нестачі азотного живлення, оскільки азот і сірка мають загальні властивості в метаболізмі рослин. Рослини припиняють ріст і розвиток, листки стають світло-жовтими і навіть білими, зменшується їх стійкість проти хвороб, посухи і низьких температур. Але відміна полягає в тому, що за дефіциту азоту першими страждають старі листки, а за S-дефіциту – молоді, адже сірка із старих листків майже не реутилізується. У бобових культур знижується життєдіяльність бульбочкових бактерій і синтез хлорофілу [4].

Надходження в ґрунт сірки постійно зменшується, а її винос з урожаєм сільськогосподарських культур та промивання з ґрунту збільшується. Основним джерелом надходження сірки в ґрунт є органічні і мінеральні добрива. Так, з 1 т органічних добрив у ґрунт вноситься 0,5 кг сірки, з 1 т

Таблиця 1 – Агрохімічна характеристика обстежених земель за вмістом рухомої сірки в 2013–2014 роках

Район	Обстежена площа, тис га	Площа ґрунтів за вмістом рухомої сірки, тис га										Середньо зважений вміст сірки, мг/кг ґрунту			
		дуже низький ≤3,0 мг/кг		низький 3,1–6,0 мг/кг		середній 6,0–9,0 мг/кг		підвищений 9,1–12,0 мг/кг		високий 12,0–15,0 мг/кг				дуже високий > 15,0 мг/кг	
		тис га	%	тис га	%	тис га	%	тис га	%	тис га	%	тис га	%	тис га	%
Бережанський	14,9	0,2	1,34	2,1	14,09	7,4	49,66	3,9	2,617	0,8	5,37	0,5	3,36	8,49	
Гусятинський	42,9	4,8	11,19	28,0	65,27	7,3	17,02	2,2	5,13	0,6	1,40	–	–	5,00	
Заліщицький	25,0	3,6	14,40	14,1	56,40	5,9	23,60	1,3	5,20	0,1	0,40	–	–	5,11	
Збаразький	34,3	4,3	12,54	21,9	63,85	6,9	20,12	1,1	3,21	0,1	0,29	–	–	5,09	
Козівський	16,1	4,6	28,57	7,08	43,98	2,69	16,71	0,64	3,98	1,09	6,77	–	–	5,12	
Кременецький	1,4	–	–	0,9	64,29	0,5	33,57	–	–	0,03	2,14	–	–	5,88	
Монастирський	18,3	3,4	18,58	9,1	49,73	4,6	25,14	0,9	4,92	0,2	1,09	0,1	0,55	5,30	
Підгаєцький	16,4	3,2	19,51	8,5	51,83	4,7	28,66	–	–	–	–	–	–	4,87	
Теребовлянський	49,3	3,2	6,49	16,7	33,87	20,1	40,77	8,4	17,04	0,8	1,62	0,1	0,20	6,90	
Шумський	28,2	6,0	21,28	9,8	34,75	10,2	36,17	1,9	6,74	0,3	1,06	–	–	5,15	
<b>Усього по обстежених районах</b>	<b>246,9</b>	<b>33,3</b>	<b>13,49</b>	<b>118,18</b>	<b>47,87</b>	<b>70,3</b>	<b>28,47</b>	<b>19,76</b>	<b>8,0</b>	<b>4,02</b>	<b>1,62</b>	<b>0,7</b>	<b>0,28</b>	<b>5,66</b>	

Таблиця 2 – Уміст сірки в ґрунтах агрокліматичних районів Тернопільської області

Агрокліматичний район	Уміст сірки, мг/кг ґрунту
Опілля (Бережанський, Монастириський, Підгаєцький райони)	6,16
Північний агрокліматичний район (Кременецький, Шумський райони)	5,52
Центральний агрокліматичний район – Холодне Поділля (Збараський, Гусятинський, Козівський, Тербовлянський райони)	5,53
Південний –Тепле Поділля (Заліщицький район)	5,11

Таблиця 3 – Фізіологічна потреба основних сільськогосподарських культур у сірці

Культура	Сірка
Пшениця	+++
Ячмінь	+
Горох	+
Кукурудза	++
Сорго	+
Соняшник	+
Ріпак	+++
Соя	++
Льон	+
Цукровий буряк	++
Картопля	+
Мак	+

сульфату амонію – 240 кг, суперфосфату – 130 кг. Тому для підтримання позитивного балансу сірки в ґрунті необхідно щороку вносити сірчані добрива як в основне удобрення, так і перед посівом сільськогосподарських культур у нормі 50–90 кг/га. В першу чергу сірчані добрива треба вносити під капустяні (капуста, ріпак), бобові (соя, горох), коренеплоди, картоплю і кукурудзу.

Одним із найдієвіших заходів оптимізації живлення сільськогосподарських культур сіркою є застосування сірковмісних мінеральних добрив, зокрема Суперфосу–NS. У складі Супрефосу–NS найбільший вміст сірки серед гранульованих мінеральних добрив. Для порівняння: в Сульфоамофосі міститься 8–14 %, сульфаті амонію – 21 %, Супрефосі–NS – 25 %. Оскільки сірка легко вимивається з ґрунту, то інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур потребують щорічного застосування сірчанних добрив.

**Висновок:** Дослідження показали, що середньозважений вміст сірки в ґрунтах області коливається від 4,87 мг/кг (низький) до 8,49 мг/кг ґрунту (середній). Тернопільщина відзначається значними площами культур, які вимогливі до живлення сіркою. Це вказує про необхідність застосування сірковмісних мінеральних добрив для задоволення потреби

сільськогосподарських культур у цьому елементі живлення. Для більшості культур доза внесення сірки на легких за гранулометричним складом ґрунтах становить 50–60 кг/га, а середніх і важко суглинкових – 60–90 кг/га. Під культури, чутливі до вмісту сірки, дозу елемента збільшують на 10–15 %.

На ґрунтах з низьким вмістом доступної сірки під час внесення мінеральних добрив на одну частку сірки повинно припадати 5–7 часток азоту. На ґрунтах, бідних на фосфор і сірку, співвідношення між ними в добриві повинно становити 3 : 1.

Для визначення потреби рослин у сірчаних добривах можна використовувати класифікацію ґрунтів за вмістом рухомої сульфатної сірки: I група – з низьким, менше 6 мг/кг (1М КСІ витяжка); II – середнім – 6–12, III – з високим вмістом – більше 12 мг/кг.

### **Література**

1. Агрохімія : Підручник / І.М. Карасюк, О.М.Геркіял, Г.М. Господаренко та ін. ; За ред. І. М. Карасюка. – К. : Вища шк., 1995. – 471 с. : іл.
2. Коць С.Я. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С.Я. Коць, Н.В. Петерсон. – Вид. 2-е, переробл. і доповн. – К. : Логос, 2009 – 183 с.
3. Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журн. / Нац. акад. аграр. наук України. – Київ : Аграрна наука. – 2014. – № 6. – 88 с.
4. Основи агрономії : Навчальний посібник / І.В. Євпак /. – К., 2007. – 204 с.

**УДК 631.417.(477.42)**

## **ДИНАМІКА ОБМІННОЇ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Ф.О. Вишневецький<sup>1</sup>, О.Л. Тичина<sup>2</sup>, А.П. Лук'яничук<sup>1</sup>, Б.Є. Дрозд<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Житомирська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

*<sup>2</sup>Житомирський національний агроекологічний університет*

У результаті проведених досліджень встановлено, що ґрунтовий покрив орних земель лісостепової частини Житомирської області підкислювався починаючи з 1981–1985 років. Середньозважена величина кислотності за цей період знизилася на 0,5 одиниці рН. Річна потреба у вапнякових матеріалах для вапнування орних земель становить 180,8 тис тонн.

**Ключові слова:** родючість, ґрунт, орні землі, обмінна кислотність, середньозважені показники, площа, тури обстежень, вапнування.

**Вступ.** Одним із найважливіших пріоритетів у сільськогосподарському виробництві є забезпечення охорони ґрунтів та збереження і відтворення їх родючості. Кислотність ґрунту є одним із головних факторів, який безпосередньо впливає на його родючість. Це один із основних фізико-хімічних

показників, від якого значною мірою, залежить доступність та засвоєння рослинами поживних речовин, мінералізація органічних решток, життєдіяльність мікроорганізмів та інші фізико-хімічні процеси [1].

Кислотно-основна рівновага ґрунтів перебуває, переважно, під дією сільськогосподарського виробництва. Підкислення ґрунтів відбувається внаслідок вилучення із ґрунту лужних та лужноземельних металів, в основному кальцію, в результаті їх вносу урожаєм та вимивання в умовах промивного типу водного режиму. Крім того, внесення у ґрунт кислих та фізіологічно-кислих мінеральних добрив, випадання кислотних опадів спричиняє підкислення ґрунтового розчину.

Значне підкислення ґрунтів зумовлює погіршення його фізичних, фізико-хімічних, агрохімічних та біологічних їх властивостей. Надмірна кислотність відноситься до числа несприятливих факторів, що знижують ефективність мінеральних добрив, стримують підвищення родючості ґрунтів, ріст і розвиток сільськогосподарських культур, особливо кальцієфільних [2, 3, 4].

Важливе значення кислотності, як однієї із головних складових родючості, вимагає вирішення проблеми підкислення ґрунтів, що неможливе без наявної інформації про її динаміку в ґрунтовому покриві орних земель.

**Матеріали та методи досліджень.** Об'єктами досліджень були закономірності змін обмінної кислотності орних земель лісостепової частини Житомирської області та її динаміка.

Дослідження проводилися на орних землях лісостепової частини Житомирської області протягом 1966–2010 років польовими, порівняльно-екологічними та лабораторними методами.

У ґрунтових зразках обмінна кислотність визначалася потенціометричним методом [5] в акредитованих лабораторіях Житомирської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».

**Результати та їх обговорення.** На підставі аналізування еколого-агрохімічних обстежень ґрунтів орних земель лісостепової частини Житомирської області протягом 45 років (1966–2010) простежено зміну обмінної кислотності за цей період.

За перший тур обстеження (1966–1970 роки) виявлено 110,1 тис га (32,7 %) орних земель з кислою і 227,2 тис га (67,3 %) з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (табл. 1). У структурі кислих ґрунтів сильнокислі ґрунти були поширені на площі 1,9 тис га, середньо- та слабокислі – на 13,6 та 41,1 тис га, відповідно. Середньозважена величина кислотності становила 6,3 одиниці рН. У наступному турі обстежень, проведеному через п'ять років (1971–1975 роки), відбулося значне підкислення, про що свідчить зниження величини обмінної кислотності на 0,3 одиниці та збільшення площ кислих ґрунтів на 51,0 тис га за фактично однакової площі обстеження. При цьому площі сильно- та середньокислих ґрунтів збільшилися в 3,0 та 1,9 раза, відповідно. За 1976–1980 роки середньозважена величина кислотності збільшилася на 0,2 одиниці за незначної зміни площ як кислих, так і нейтральних ґрунтів.



У 1981–1985 роках відбулося суттєве зниження кислотності. Площі кислих ґрунтів зменшилися з 152,4 до 104,8 тис га, в тому числі площі сильнокислих ґрунтів зменшилися в 2 рази, середньо- та слабокислих в 2,1 та 1,6 рази, відповідно. Середньозважений показник рН зріс на 0,3 одиниці і становив 6,5.

За 1976–1980 роки середньозважена величина кислотності збільшилася на 0,2 одиниці за незначної зміни площ як кислих, так і нейтральних ґрунтів.

У 1981–1985 роках відбулося суттєве зниження кислотності. Площі кислих ґрунтів зменшилися з 152,4 до 104,8 тис га, в тому числі площі сильнокислих ґрунтів зменшилися в 2 рази, середньо- та слабокислих в 2,1 та 1,6 рази, відповідно. Середньозважений показник рН зріс на 0,3 одиниці і становив 6,5.

У 1986–1990 роках відмічено значне підкислення ґрунтів орних земель, яке супроводжувалося зниженням величини показника кислотності на 0,3 одиниці і збільшенням площ кислих ґрунтів з одночасним значним зменшенням площ ґрунтів з нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

Таблиця 1 – Розподіл орних ґрунтів лісостепової частини Житомирської області за ступенем кислотності

Тури обстеження за роками	Обстежена площа, тис га	Розподіл площ за ступенем кислотності, %					Середньозважений показник кислотності, одиниці рН
		сильнокислі*	середньокислі	слабокислі	близькі до нейтральних	нейтральні	
1966–1970	337,3	0,6	4,0	12,2	15,9	67,3	6,3
1971–1975	338,7	1,8	7,6	18,6	16,9	55,1	6,0
1976–1980	351,6	1,8	8,4	16,2	17,0	56,6	6,2
1981–1985	358,5	0,9	4,1	10,4	13,9	70,7	6,5
1986–1990	358,9	0,7	5,5	14,7	21,8	57,3	6,2
1991–1995	325,2	0,6	4,7	13,5	22,8	58,4	6,2
1996–2000	338,9	0,7	3,4	11,9	24,9	59,1	6,2
2001–2005	320,2	0,1	2,7	13,7	29,8	53,7	6,1
2006–2010	332,1	0,6	4,3	16,7	32,4	46,0	6,0

\*Градації ступеню кислотності: сильнокислі <4,5; середньокислі – 4,6–5,0; слабокислі – 5,1–5,5; близькі до нейтральних 5,6–6,0; нейтральні – 6,1–7,0.

Аналізування результатів трьох наступних турів агроекологічних обстежень свідчить, що величина показника обмінної кислотності фактично залишилася на одному рівні. При цьому площі нейтральних ґрунтів за 2001–2005 роки зменшилися і становили 172,0 тис гектарів.

У 2006–2010 роках спостерігалось підкислення ґрунтів орних земель, про що свідчить зменшення середньозваженої величини кислотності до 6 одиниць за одночасного зростання площ земель з кислою реакцією ґрунтового розчину на 19,1 тис га та скороченні з нейтральною реакцією на 19,2 тис га відносно 2001–2005 років.

Динаміка кислотності ґрунтів орних земель в розрізі адміністративних районів (Андрушівського, Бердичівського, Любарського, Попільнянського, Ружинського та Чуднівського) лісостепової частини області свідчить, що в основному ця закономірність характерна для всіх районів області. У 2006–2010 роках досліджень порівняно з 2001–2005 роками на 5,9 та 12,5 тис га збільшилися площі кислих та близьких до нейтральних ґрунтів в Бердичівському та Ружинському районах, відповідно. На 1,9 та 2,7 тис га зросли площі сильно- та середньокислих ґрунтів в Любарському та Чуднівському районах, відповідно.

Нааявність значних площ кислих ґрунтів пояснюється як підкисленням за рахунок вносу кальцію урожаєм, внесенням кислих та фізіологічно-кислих мінеральних добрив, кислих атмосферних опадів, так і різким зменшенням внесення вапнякових матеріалів та органічних добрив.

Враховуючи важливість реакції ґрунтового розчину для сільськогосподарських культур проведено розрахунки оптимальних обсягів вапнування кислих та близьких до нейтральних орних земель регіону Лісостепу області. В зв'язку з необхідністю вапнування сильнокислих ґрунтів через три роки, середньокислих – чотири, слабокислих п'ять і близьких до нейтральних – вісім років визначено, що площі вапнування цих ґрунтів за один рік за п'ятирічного циклу вапнування у цій області становитимуть 28,7 тис га (табл. 2).

Таблиця 2 – Потреба у вапнуванні орних земель лісостепової частини Житомирської області у 2011–2015 роках, тис га/рік

Адміністративний район	Усього	Площа вапнування ґрунтів			Площа підтримуючого вапнування
		сильно-кислих	середньо-кислих	слабо-кислих	
Андрушівський	6,0	–	0,8	2,4	2,8
Бердичівський	3,6	–	0,4	1,3	1,9
Любарський	3,5	0,1	0,6	1,4	1,4
Попільнянський	5,7	–	0,5	2,2	2,9
Ружинський	4,9	0,1	0,2	1,8	2,9
Чуднівський	5,0	0,4	1,1	2,0	1,5
Усього по зоні Лісостепу	28,7	0,6	3,6	11,1	13,4

Отже, наші дослідження показують, що в лісостеповій частині області на цей період 54 відсотки орних земель мають підвищену кислотність і за потребою в вапнуванні 1,9 тис га їх відноситься до сильнокислих, 14,4 – середньокислих, 55,5 – слабокислих, 107,5 тис га – близьких до нейтральних.

Річна потреба вапнякових матеріалів для вапнування орних земель цієї області з урахуванням внесення їх для нейтралізації кислих та фізіологічно-кислих добрив і компенсації втрат кальцію за рахунок виносу урожаєм та вимивання становить 180,8 тис тонн (табл. 3).

Розрахунок потреби вапнякових добрив проведено згідно з нормативами, розробленими УкрНДІ ґрунтознавства та агрохімії і УкрНДІ землеробства, рекомендованих Укрсільгоспхімією від 23.03.1988 за № 02-14-336.

Таблиця 3 – Середньорічна потреба у вапнякових матеріалах по лісостеповій частині Житомирської області у 2015–2019 роках

Інтервал варіювання рН КСl в ґрунті	Площа орних земель тис га	Потреба в CaCO <sub>3</sub> на всю площу, тис т	Уміст CaCO <sub>3</sub> в місцевому вапняковому матеріалі, %	Потреба у фізичній вазі, тис т	
				на 5 років	на 1 рік
<4,5	0,6	4,2	73	29,0	5,8
4,6–5,0	3,6	21,6	73	148,0	29,6
5,1–5,5	11,1	56,6	73	387,5	77,5
5,6–6,0	13,4	49,6	73	339,5	67,9
Усього	28,7	132,0	73	904,0	180,8

Примітка. Оптимальне значення рНксл за всіх його початкових рівнів становить 5,8, норма витрат CaCO<sub>3</sub> для зрушення на 0,1 одиниці рН становить за рН <4,5 – 0,45 т/га, рН від 4,6 до 5,0 – 0,61, рН від 5,1 до 5,5 – 0,63 т/га.

За даними ЦСУ Житомирської області в 2009–2014 роках в лісостеповій частині Житомирської області в середньому за рік провапновано 3,1 тис га і внесено при цьому 13,9 тис тонн вапнякових матеріалів, що становить лише 7,7 відсотка до річної потреби.

**Висновки.** У результаті досліджень встановлено, що спостерігається підкислення ґрунтів орних земель, про що свідчить зменшення середньозваженої величини кислотності за одночасного зростання площ земель з кислою реакцією ґрунтового розчину та скорочення з нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

У ґрунтовому покриві орних земель на останній тур обстеження 54 відсотки орних земель мають підвищену кислотність і за потребою в вапнуванні 1,9 тис га їх відноситься до сильнокислих, 14,4 – середньокислих, 55,5 – слабокислих, 107,5 тис га – близьких до нейтральних.

Річна потреба у вапнякових матеріалах для вапнування орних земель Житомирської області становить 180,8 тис тонн.

#### Література

1. Германович Т.М., Смянович О.Ф. Динамика кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при длительном применении удобрений / Т.М. Германович, О.Ф. Смянович // Приёмы повышения плодородия почв и

ефективності удобрений : Мат. междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 2006. – С. 41–42.

2. Мельник А.І. Багаторічна динаміка агрохімічних показників ґрунтів за інтенсивного їхнього використання / А.І. Мельник, М.П. Мукосій, О.І. Проценко [ та ін.] // Охорона родючості ґрунтів. – Вип. 1. – К. : Аграрна наука, 2004. – С. 130–141.

3. Прокопчук І.В. Ефективність вапнування чорнозему опідзоленого Правобережного Лісостепу України за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні / І.В. Прокопчук : автореф. дис... д. с.-г. н. – Харків, 2003. – 20 с.

4. Трускавецький Р.С. Балюк С.А. Ресурсозберігаючі технології хімічної меліорації ґрунтів в умовах земельної реформи / Р.С. Трускавецький, С.А. Балюк. – К. : УААН. – 2000 – 69 с.

5. ГОСТ 26483–85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение рН по методу ЦИНАО. – Минск : ИПК стандартов, 1985. – 4 с.

**УДК 631.811.7**

## **УМІСТ РУХОМИХ ФОРМ СІРКИ У ҐРУНТАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*В.І. Долженчук, к.с.-г.н., Г.Д. Крупко*

*Рівненська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Досліджено вміст і розподіл рухомих форм сірки у лісостепових та польських ґрунтах Рівненської області. Приведено групування ґрунтів за забезпеченістю сіркою.

**Ключові слова:** рухомі форми сірки, ґрунт, забезпеченість, сірчані добрива.

**Вступ.** Сірка – один з основних елементів живлення сільськогосподарських культур, необхідних для нормального росту й формування високої продуктивності. Деякі науковці вважають сірку «четвертим макроелементом», з огляду на її фізіологічне значення, подібне до азоту, та винос, що за розміром наближається до фосфору. Фізіологічний вплив сірки й азоту є синергічним, оскільки вони відіграють важливу роль у синтезі білка, що сприяє підвищенню врожаю та поліпшенню його якості [1, 2].

Потреба у ній приблизно така ж сама, як і у фосфорі. Так, з 1 т сіна люцерни виноситься 3,6 кг сірки, зерна вівса – 2,35, зеленої маси кукурудзи – 1,85, коренеплодів буряку цукрового – 2,4, зерна гороху – 2,25, сіна конюшини – 2,15, капусти білоголової – 11,2 кг. Більше засвоюють сірки рослини з родини капустяних (капуста, бруква, ріпак), лілейних (цибуля, часник), лободових (буряк), зонтичних (кріп), складноцвітих (соняшник), бобових (люцерна, конюшина, горох, соя), пасльонових (картопля, помідор). Потреба в сірці зернових культур невелика. Зазвичай в рослинах сірки більше міститься в насінні та листках, а менше – в стеблах і коренях.

Рослини засвоюють сірку з ґрунту у вигляді іонів  $\text{SO}_4^{2-}$  кореневою системою, а з атмосфери – у формі окисненої сірки  $\text{SO}_2$  листковою поверхнею.

В рослинах відбувається перетворення сірки, і вона входить до складу амінокислот, білків, вітамінів, ферментів тощо. Сірка бере участь в асиміляції нітратів рослинами, стримує їх накопичення в бульбах картоплі та інших культурах. Для оптимального росту рослин вміст сірки у їх сухій речовині має становити від 0,1 до 0,65 %. Для злакових зернових культур співвідношення N : S більше як 16 : 1 вказує на порушення в сірчаному живленні, тоді як для культур родини капустяних – 1 : 9 [3].

Внаслідок подібності візуальних ознак азотного і сірчаного голодування за неправильної польової діагностики можливе застосування надмірних доз азоту, зменшення продуктивності сільськогосподарських культур й окупності затрат. Тому в сучасних агротехнологіях виникає необхідність розширення досліджень цього елемента [4, 5].

Основним джерелом сірки для рослин є ґрунт. Загальний вміст цього елемента в ньому залежить від гранулометричного складу, вмісту органічної речовини та інших чинників. До 90 % сірки у ґрунті міститься в органічній формі, яка стає доступною лише в процесі мінералізації мікроорганізмами до сульфат-іона  $\text{SO}_4^{-2}$ , який може мігрувати за профілем ґрунту за межі зони засвоєння кореневими системами [6].

Винос сірки із ґрунту становить у середньому 10–15 кг/га. Протягом вегетації вміст сірки у ґрунті може досить різко змінюватися, тому краще про її потребу судити за вмістом у рослинах. Так, критичний вміст сірки для конюшини становить 0,26 %, для бадилля картоплі – 0,23 %, для люцерни – 0,20–0,22 %, для соломи озимої пшениці – 0,11 %, для плодів томатів – 0,21–0,23 %. Перевищення цих рівнів приблизно вдвічі усуває потребу у сірці [7].

Найбільшими запасами сірки характеризуються торф'яники і торф'яні ґрунти, найменшими – малогумусні супіщані і піщані ґрунти.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження ґрунтів проводили на території лісостепової та поліської частин Рівненської області на всіх типах ґрунтів. Визначення вмісту рухомої сірки ( $\text{S-SO}_4^{2-}$ ) (турбодиметрія) проводили за ГОСТом 26490-85 із змішаних зразків, які відібрані при агрохімічному обстеженні ґрунтів. Суть методу полягає у вилученні рухомої сірки із ґрунту 1н розчином  $\text{KCl}$  і осадженні сульфатів у вигляді білої суспензії хлористим барієм. Як стабілізатор суспензії використовують розчинний крохмаль або гліцерин. Інтенсивність світлорозсіювання суспензії залежить від вмісту сірки у витяжці. За узагальнення результатів використано групування ґрунтів: низький вміст – менше 6, середній – 6–12, високий – більше 12 мг/кг ґрунту [8, 9].

**Результати та їх обговорення.** Для сільськогосподарських угідь Рівненської області характерна велика строкатість ґрунтового покриву. Це пояснюється її географічним розміщенням на території трьох природних зон – Лісостепу, Полісся та Малого Полісся.

ґрунти зони Полісся (північна частина області) утворилися на рихлих бідних, в мінеральному відношенні, піщаних та моренних відкладах. Слаба дренажна здатність сприяла заболочуванню значних масивів цієї території.

Найпоширенішими ґрунтами Полісся у складі орних земель області є дерново-підзолисті ґрунти; слабо-, середньо-, сильнопідзолисті та глеюваті і глееві їх відміни, які в цілому по області займають – 23,1 % ріллі, в тому числі піщані і глинисто-піщані – 15,5 % і супіщані – 7,6 %. Велику площу займають лучні глееві та торфові ґрунти. Найбільше ці ґрунти переважають в Зарічненському, Дубровицькому, Володимирецькому, Рокитнівському, Березнівському та Сарненському районах.

Ґрунти зони Лісостепу (південна частина області) сформувалися на лесах і лесовидних суглинках і представлені в основному сірими опідзоленими та чорноземами малогумусними зі слідами опідзолення. Лісостепова зона, що займає 30 % території області (Гоцанський, Рівненський, Корецький, Здолбунівський, Острозький, Млинівський райони), характеризується наявністю опідзолених ґрунтів (світло-сірі, сірі та темно-сірі лісові ґрунти), а на більш рівному рельєфі поширені малогумусні та опідзолені чорноземи. Велику площу (південно-західна частина області) займають дерново-карбонатні ґрунти. Це Радивилівський та Дубенський райони. По берегах річок і низинах, що до них прилягають, зустрічаються лучні карбонатні чорноземи. Незначну частину площі цієї зони становлять болотні і піщані ґрунти.

За даними агрохімічного обстеження, проведеного Рівненською філією ДУ «Держґрунтохорона», уміст рухомої сірки у ґрунтах сільськогосподарських угідь області знаходиться на низькому рівні (рис. 1, 2).

Площі ґрунтів з **низькою забезпеченістю** цим елементом займають 171,0 тис га, що становить 73,0 % до обстежених земель. Ґрунти угідь з **середньою та високою** забезпеченістю сіркою становлять 52,1 та 10,9 тис га, або 22,3 та 4,7 %, відповідно.

Забезпеченість ґрунтів рухомою сіркою по зонах області неоднорідна. У **лісостеповій частині** області ґрунти з низькою забезпеченістю сіркою становлять 166,4 тис га. Площі угідь з середньою та високою забезпеченістю цим елементом становлять 41,2 та 8,4 тис га, відповідно.

У **поліській частині** області ґрунти з низькою забезпеченістю сіркою займають 4,6 тис га. Площі угідь з середньою та високою забезпеченістю цим елементом становлять 10,8 та 2,4 тис га, відповідно.

Середньозважений уміст сірки у ґрунтах сільськогосподарських угідь області відповідає низькому рівню забезпеченості і становить 4,8 мг/кг ґрунту. Вищий його середньозважений уміст зафіксовано у ґрунтах угідь поліської частини області – 8,9 мг/кг. У розрізі районів цієї частини області середньозважений показник умісту сірки варіює від 4,5 до 10,8 мг/кг.

Середньозважений уміст сірки у ґрунтах лісостепової частини області становить 4,5 мг/кг. У розрізі районів цієї частини області його величина варіює від 3,6 до 5,6 мг/кг.

Найнижчий середньозважений уміст сірки виявлено у ґрунтах угідь Гоцанського району – 3,6 мг/кг ґрунту, найвищий – Зарічненського району – 10,8 мг/кг ґрунту.

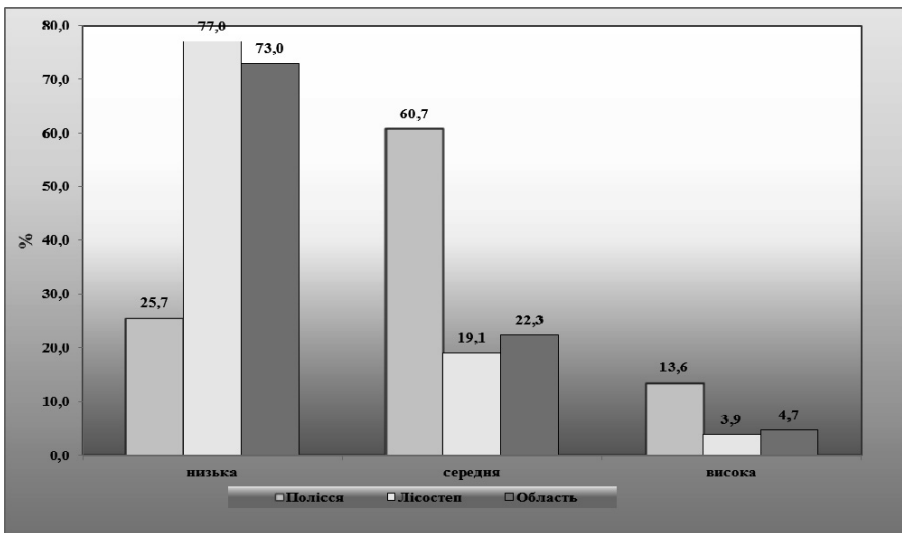


Рисунок 1 – Розподіл площ сільськогосподарських угідь за вмістом рухомих форм сірки.

Спостережено відповідну диференціацію вмісту рухомої сірки на моніторингових ділянках Рівненської області по відношенню до типів ґрунтів у 2006–2010 роках: встановлено, що в дерново-підзолистих ґрунтах вміст рухомих форм сірки коливається в межах 1,2–5,2 мг/кг ґрунту, за середнього показника 3,4 мг/кг ґрунту. У дернових ґрунтах вміст рухомих форм сірки становить 2,7–12,0 мг/кг ґрунту, середній показник – 9,3 мг/кг ґрунту. У лучних ґрунтах показник вмісту рухомих форм сірки становить 3,5–9,6 мг/кг ґрунту, за середнього показника 7,2 мг/кг ґрунту. Для торфово-болотних ґрунтів на моніторингових ділянках Рівненської області показник вмісту рухомих форм сірки становить 6,6–10,9 мг/кг ґрунту, за середнього показника – 8,5 мг/кг ґрунту. У темно-сірих ґрунтах показники вмісту рухомих форм сірки коливаються в межах 1,0–7,3 мг/кг ґрунту, середній показник становить 3,6 мг/кг ґрунту. У світло-сірих ґрунтах вміст рухомих форм сірки варіює в межах 3,3–6,4 мг/кг ґрунту, на чорноземних – 4,6–7,9 мг/кг ґрунту.

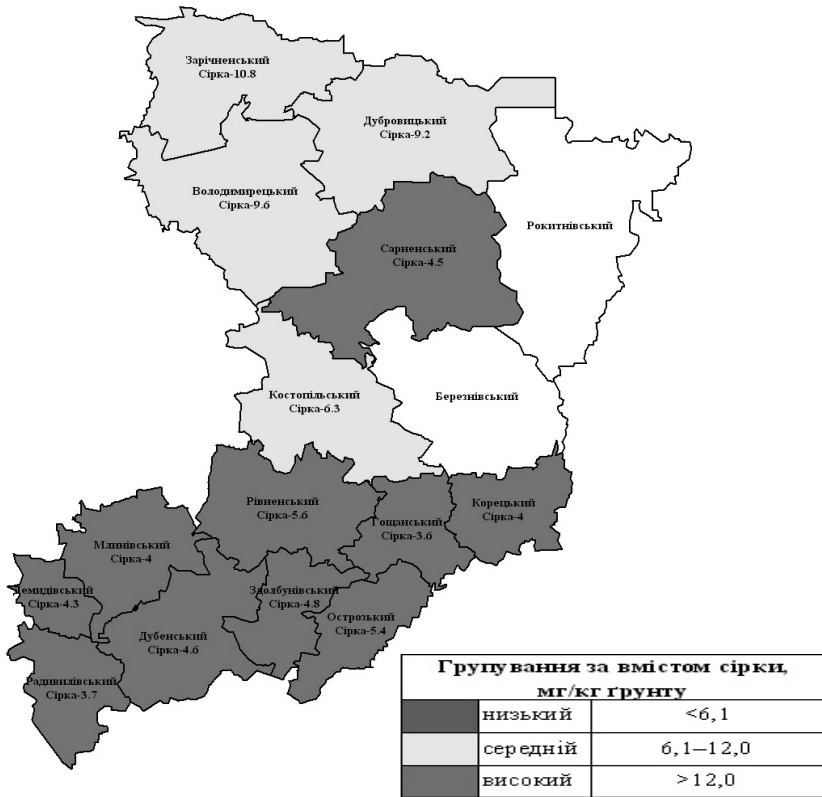


Рисунок 2 – Уміст рухомих форм сірки у ґрунтах сільськогосподарських угідь області.

**Висновки:** На полях, де за матеріалами обстеження встановлено низький вміст сульфатів, необхідно застосовувати сірковмісні добрива. Норми добрив в більшості випадків складають в кг/га сірки: для зернових колосових і кукурудзи – 20–30, цукрових буряків і картоплі – 50–70, ріпаку і багаторічних бобових трав – 50–90 за середньої забезпеченості ґрунтів.

Слід пам'ятати, що за вмісту в ґрунті рухомої сірки більше 40 мг/кг ґрунту внесення сірчаних добрив не тільки не підвищує врожай, а й призводить до його зниження.

### Література

1. Лісовий М.В. Роль сірки у живленні рослин та застосуванні сірчаних добрив / В.М. Лісовий // Посіб. укр. хлібороба : наук.-виробн. щоріч. – К., 2010. – С.164.

2. Хоменко О.Д. Сірчане живлення і продуктивність культурних рослин / О.Л. Хоменко // Вісн. с.-г. науки. – 1980. – № 2. – С. 17–20.



3. Агрохімія : Підручник. – [Г.М. Господаренко] – К. : ННЦ «ІАЕ», 2010. – 400 с.
4. Адаменко С.М. У вітчизняному землеробстві роль сірки поки що недооцінена / С.М. Адаменко, С.Г. Машинник // Агроном. – 2010. – № 1. – С. 38–43.
5. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування / В.В. Лихочвор. – Львів : Укр. технології, 2008. – 312 с.
6. Лопушняк В. Динаміка рухомих форм сірки у темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом різних систем удобрення / В.Лопушняк // Вісн. Львів. нац. аграр. ун-ту : агрономія. – 2013. – № 17 (10). – С. 154–157.
7. Агрохімія : Підручник. – 4-те вид., переробл., та доп. / [М.М. Городній] – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
8. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М. Рижука, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
9. ГОСТ 26490-85 Почвы. Определение подвижной серы по методу ЦИНАО.

**УДК: 632.15**

## **МОНІТОРИНГ ХЛОРООРГАНІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТАХ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Г.Ф. Дударева<sup>1</sup>, Л.П. Карабута<sup>2</sup>, Л.О. Курицина<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Запорізький національний університет*

*<sup>2</sup>Запорізька філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Лабораторними дослідженнями, проведеними лабораторією екологічної безпеки земель, довкілля та якості сільськогосподарської продукції Запорізької філії ДУ «Держґрунтохорона» визначено, що площі забруднення стійкими хлорвмісними пестицидами дихлордифенілтрихлорметилметану (ДДТ) та альфа-і гамма-ізомерами гексахлорциклогексану (ГХЦГ), які тривалий час зберігаються і трансформуються в ґрунті, зменшуються внаслідок їх міграції в глибші шари ґрунту та розпаду препарату під впливом природних чинників. Залишки стійких хлорорганічних сполук у 2006–2010 роках виявлено у 1,07 % проб ґрунту, у т.ч. 0,33 % з перевищенням ГДК, що спостерігається переважно на земельних ділянках, які прилягають до колишніх складів пестицидів, розчинних вузлів, та рідше на полях, що були під давніми виноградниками, садами. Нині залишки стійких хлорорганічних сполук зустрічаються лише у 0,42 % ґрунтових проб в т.ч. із вмістом вище ГДК 0,23 %. Виявлено, що вміст ДДТ у сильно забруднених ґрунтах сягає 12,3 %, що свідчить про уповільнений перебіг деградації пестициду. Залишків 2,4 аміної солі, фосфорорганічних та симтриазинових препаратів у відібраних зразках ґрунту на рівні чутливості методу не виявлено.

**Ключові слова:** моніторинг ґрунтів, ґрунтові зразки, МРС (Extreme допустима концентрація), СІР (залишкова кількість пестицидів), хлорорганічні пестициди.

**Вступ.** Відомо, що стабільність землеробства, рівень урожайності значною мірою залежить від фітосанітарного стану посівів. Так, відповідно до даних ФАО у світовому сільському господарстві від шкідливих організмів втрачається не менше третини урожаю, а в період масового їх розмноження урожай гине майже повністю.

Тому важливим резервом збільшення кількості і підвищення якості продукції є впровадження ефективних методів і засобів захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, серед яких чинне місце посідає хімічний метод. Відтак у сільськогосподарському виробництві використанню хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР) надається високого значення.

Крім безпосереднього цільового призначення, пестициди чинять багатосторонній побічний вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними чинниками [1–5].

Основними забруднювачами навколишнього середовища є хлорорганічні пестициди – ГХЦГ, ДДТ, які надзвичайно широко застосовували у 40–50-х роках ХХ століття. ДДТ, маючи широкий спектр дії і значну стійкість до розкладу, нагромаджувався в окремих ланках трофічних ланцюгів у значних кількостях, що призводило до загальновідомих згубних наслідків. У 2001 році 129 держав, в тому числі і Україна, посилаючись на міжнародні природоохоронні конвенції, особливо Роттердамську та Базельську, Декларації з навколишнього середовища та розвитку, підписали Стокгольмську конвенцію про стійкі органічні забруднювачі (СОЗ). Конвенцією заборонено виробництво і використання пестицидів, що мають вищезгадані характеристики. Висока стійкість хлорорганічних і триазинових пестицидів до розпаду є важливою передумовою їхньої міграції за профілем ґрунту, а також у суміжні середовища, що становить небезпеку для природних біогеоценозів. Тому вони і досі мігрують у об'єктах довкілля та надходять у трофічні ланцюги. Тому екологічно важливо оцінити сучасний стан забруднення ґрунту залишками пестицидів.

Довготривале та масштабне використання хлорорганічних сполук (ХОП) призвело до забруднення об'єктів екосистем у місцях розташування складів отрутохімікатів високими концентраціями цих сполук. Основною причиною накопичення непридатних і заборонених пестицидів (НЗП) стала їх заборона до використання як засобів захисту завдяки їх високій токсичності та можливості накопичуватися в об'єктах навколишнього середовища. Нині відходи в більшості випадків зберігаються в спорудах, що руйнуються, а в окремих випадках – під відкритим небом у мішках, контейнерах або просто насипом. Більшість складів, на яких зберігаються пестициди, є в незадовільному стані або не використовуються за призначенням. Систематичний контроль за станом родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення потребує всебічної інформації про їх агрохімічний стан, а також про рівні забруднення

пестицидами. Ці роботи в області здійснює Запорізька філія ДУ «Держгрунтохорона» згідно з нормативними документами, зокрема Методикою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [6].

Метою досліджень є постійний моніторинг накопичення залишкових кількостей пестицидів у ґрунтах Запорізької області та придатності сільгоспугідь для вирощування продукції для дитячого та дієтичного харчування на основі даних хімічного аналізу.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводилися у зразках ґрунту 19 районів області та виконувалися відповідно до існуючих нормативних актів та методичних вказівок [6–8]. Визначення залишкових кількостей пестицидів (ЗКП) проводилося методом тонкошарової та газорідної хроматографії. Зразки ґрунту відбирали на землях сільськогосподарського використання в орному шарі ґрунту (25 см) у серпні – вересні після проведення останнього строку застосування пестицидів для визначення вмісту залишкових кількостей пестицидів.

Визначали вміст залишкових кількостей у зразках ґрунту в лабораторії екологічної безпеки земель, довкілля та якості продукції.

**Результати та їх обговорення.** За програмою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення за IX тур суцільного агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь (2006–2010 роки) нами вивчено динаміку накопичення залишкових кількостей пестицидів виробництва 70–80-х років. До них належать глобальні забруднювачі ХОП, ДДТ і його метаболіти, ГХЦГ і сума ізомерів, ПХП та їх метаболіти. Незважаючи, що з 1970 року ДДТ виключено із списків дозволених для застосування в сільському господарстві, його залишки продовжують виявлятися ще й тепер.

На вміст залишкових кількостей пестицидів проаналізовано 13698 ґрунтових проб, відібраних на площі 1649,7 тис га. Так, залишки стійких хлорорганічних сполук виявлено у 1,07 % проб ґрунтів у т.ч. 0,33 % з перевищенням ГДК, що спостерігається переважно на земельних ділянках, які прилягають до колишніх складів пестицидів, розчинних вузлів, та рідше на полях, що були під давніми виноградниками, садами. Залишків 2,4 аміної солі, фосфорорганічних та симтриазинових препаратів у відібраних зразках ґрунту на рівні чутливості методу не виявлено.

Найбільш інтенсивно забрудненими є сільськогосподарські угіддя Великобілозерського району. Обстежено 23,5 тис га земель і проведено визначення залишкових кількостей пестицидів у 318 пробах ґрунту. Залишки по ДДТ виявлено в 39 зразках, що становить 12,3 %. ЗКП у кількостях, що перевищують ГДК по ДДТ виявлено у 4 зразках ґрунту – 1,3 % від проаналізованих. Максимальний вміст ДДТ становить 0,23 мг/кг ґрунту (за ГДК 0,1 мг/кг) на території Червоної сільради.

Забрудненими є сільськогосподарські угіддя Бердянського району. Визначення вмісту ЗКП проведено в 807 пробах ґрунту. Залишки по ДДТ виявлено у 46 зразках, що становить 5,7 %, з них 6 зразків із вмістом вище ГДК

– 0,7 % від проаналізованих. Перевищення виявлено на угіддях господарств: АЦ № 52 ТОВ ММК ім. Ілліча, ПСП «Обрій», Миколаївської, Дмитрівської сільрад. Максимальний вміст ДДТ становив 0,24 мг/кг ґрунту за ГДК 0,1 мг/кг.

На угіддях Оріхівського району на площі 124 тис га відібрано та проаналізовано 885 проб ґрунту. Залишки ДДТ виявлено в 13 зразках ґрунту. ЗКП у кількостях, що перевищують ГДК по ДДТ виявлено у 8 зразках, 1 % від проаналізованих. Максимальний вміст ДДТ становить 0,24 мг/кг ґрунту на угіддях Омельницької сільської ради.

На території Пологівського району із 959 проаналізованих проб ґрунту ЗКП у кількостях, що перевищують ГДК по ДДТ виявлено в 7 зразках ґрунту (0,7 % від проаналізованих). ДДТ в максимальній кількості 0,2 мг/кг ґрунту виявлено на полях Семенівської, Кінсько-Роздорівської та Чапаївської сільських рад.

На сільськогосподарських угіддях Мелітопольського району відібрано і проаналізовано 180 проб ґрунту. Залишки ДДТ виявлено в 4 зразках, що становить 2,2 %. ЗКП у кількостях, що перевищують ГДК по ДДТ виявлено у 3 зразках ґрунту – 1,6 % від проаналізованих. Максимальний вміст ДДТ становив 0,73 мг/кг ґрунту (за ГДК 0,1 мг/кг) на полях Новобогданівської селищної ради.

У Гуляйпільському районі обстежено 96,4 тис га сільськогосподарських угідь. Визначення вмісту ЗКП проведено в 976 пробах ґрунту. Залишки по ДДТ виявлено в 4 зразках, що становить 0,4 %, з них 3 зразки із вмістом вище ГДК – 0,3 % від проаналізованих. Перевищення виявлено на угіддях господарств ТОВ «Агроконтинент № 2», ЗАТ «Аграрний дім». Максимальний вміст ДДТ становив 0,55 мг/кг ґрунту за ГДК 0,1 мг/кг.

У Приазовському районі обстежено 138,6 тис га сільськогосподарських територій.

Визначення вмісту ЗКП проведено в 523 пробах ґрунту. Залишки по ДДТ виявлено у 3 зразках із вмістом вище ГДК, що становить 0,6 %. Перевищення виявлено на полях ТОВ «Табул» с. Степанівки, Григорівської сільської ради. Максимальний вміст ДДТ становить 0,44 мг/кг ґрунту за ГДК 0,1 мг/кг.

Залишкові кількості ГХЦГ і його ізомерів у кількостях, які б перевищували ГДК виявлено лише в поодиноких зразках ґрунту, а з вмістом вище ГДК лише один зразок в Якимівському районі у кількості 0,22 мг/кг ґрунту (за ГДК – 0,1 мг/кг).

Протягом 2012 року із числа проаналізованих зразків (2144 проб) ЗКП відмічено у 9 зразках, з яких 5 зразків з вмістом вище ГДК. Загальна площа забруднення 450 га (табл. 1). Екотоксикологічне обстеження ґрунту показало наявність СОЗ, ХОП в господарствах Приазовського, Приморського та Веселівського районів. Невеликі локально забруднені пестицидами території та перевищення по ДДТ спостерігалися за обстеження полів, які інтенсивно оброблялися в минулому хлорорганічними препаратами (виноградники,

Таблиця 1 – Залишкові кількості пестицидів у ґрунтах сільськогосподарських угідь Запорізької області у 2012 році

Пестициди	Кількість забруднених зразків, %							
	Приазовський N=200		Приморський N=1480		Веселівський N=300		Якимівський N=164	
	забруднено	із них>ГДК	забруднено	із них>ГДК	забруднено	із них>ГДК	забруднено	із них>ГДК
ХОП (сума ДДТ та метаболітів)	2,5	1,5	0,14	Н	0,33	0,33	Н	Н
ХОП (сума ГХЦГ та ізомерів)	Н	Н	0,07	0,07	Н	Н	Н	Н
Усього N=2144	Забруднено – 0,42 %; в т.ч. із вмістом вище ГДК 0,23 %							

ягідники, сади). Це господарства Приазовського району: Воскресенівська сільська рада – 1 зразок з максимальним вмістом ДДТ і його метаболітів – 0,112 мг/кг, площа забруднення складає 10,3 га; Дмитрівська сільська рада – 1 зразок з максимальним вмістом ДДТ – 0,11 мг/кг, площа забруднення складає 129,4 га; ФГ «Время» – 1 зразок з максимальним вмістом ДДТ – 0,216 мг/кг, площа забруднення складає 7 га. У Приморському районі – Юр'ївська сільська рада із вмістом ГХЦГ та суми ізомерів 0,156 мг/кг, забруднена площа – 58,4 га. У Веселівському районі – Таврійська сільська рада – 1 зразок з максимальним вмістом ДДТ – 0,51 мг/кг, площа забруднення складає 201 гектар.

Саме ДДТ та продукти його метаболізму проявляють найбільшу стійкість в біологічних системах. Ще не один рік він буде виявлятися в наших ґрунтах і постійно служитиме потенційним джерелом забруднення середовища і продукції, тобто залишатиметься потужним екологічним фактором.

Уміст ізомерів ГХЦГ і частота їх виявлення в ґрунтах значно нижче ДДТ.

З часом вміст ЗКП поступово зменшується внаслідок їх міграції в глибші шари ґрунту та розпаду препарату під впливом природних чинників.

Поступовий перехід агровиробників на використання безпечних хімічних засобів захисту рослин значно знизили ризики як забруднення ґрунтів, так і продукції рослинництва. Нині залишки стійких ХОП зустрічаються лише у 0,42 % ґрунтових проб в т.ч. із вмістом вище ГДК 0,23 %, відібраних на територіях біля хімічних складів, ділянках давніх виноградників, садів. Невеликі локально забруднені території підлягають реєстрації для створення відповідної інформаційної бази та запровадження заходів з їх відтворення.

Обсяги застосування пестицидів у сільськогосподарських підприємствах з року в рік зростають. За даними Головного управління агропромислового розвитку Запорізької облдержадміністрації, у 2012 році по області сільськогосподарськими підприємствами різних форм господарювання і власності на проведення хімічного обробітку сільськогосподарських культур

було використано 1,328 тис тонн різних засобів захисту рослин. Площа, оброблена пестицидами, становила 1758,7 тис га тобто навантаження на гектар ріллі сільськогосподарського призначення становило 0,75 кг пестицидів, що на 0,7–0,11 кг більше, ніж у 2007 році. Динаміку застосування захисту рослин на території області по роках наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Застосування засобів захисту рослин на території Запорізької області

Застосування засобів захисту рослин	Роки					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Витрати засобів захисту рослин, тис т	0,860	1,224	0,9785	1,225	1,328	–
Площа, на якій застосовувалися засоби захисту рослин, тис га	1307,3	1594,7	1633,1	1695,8	1758,7	778,2
Кількість внесених пестицидів на 1 га, кг	0,65	0,76	0,6	0,72	0,75	–

Зважаючи на значну вартість хімічних засобів захисту рослин, на території області не зафіксовано фактів перевищення дозування зазначених агрохімікатів або їх неконтрольного та надмірного внесення. Згідно з результатами досліджень можна вважати, що у цілому екоотоксикологічна ситуація, спричинена застосуванням пестицидів у Запорізькій області з 2007 по 2012 рік, є мало небезпечною. Для уникнення негативних наслідків застосування пестицидів у приватних господарствах, доцільним є удосконалення асортименту та включення до нього сучасних препаратів 4–7 ступеня небезпечності за 7-бальною інтегральною класифікацією.

#### **Висновки:**

1. За результатами обстеження встановлено, що площі забруднення стійкими хлорвмісними пестицидами ДДТ та альфа- і гамма-ізомерами ГХЦГ, які тривалий час зберігаються і трансформуються в ґрунті, зменшуються внаслідок їх міграції в більш глибокі шари ґрунту та розпаду препарату під впливом природних чинників.

2. Залишки стійких ХОП в 2006–2010 роках виявлено у 1,07 % проб ґрунтів, у т.ч. менше 0,33 % з перевищенням ГДК, що спостерігається переважно на земельних ділянках, які прилягають до колишніх складів пестицидів, розчинних вузлів, та рідше на полях, що були під давніми виноградниками, садами. Нині залишки стійких хлорорганічних сполук зустрічаються лише у 0,42 % ґрунтових проб в т.ч. із вмістом вище ГДК 0,23 %.

3. Виявлено, що вміст ДДТ у сильно забруднених ґрунтах сягає 12,3 %, що свідчить про уповільнений перебіг деградації пестициду. Залишків 2,4 аміної солі, фосфорорганічних та симтриазинових препаратів у відібраних зразках ґрунту на рівні чутливості методу не виявлено.

4. У цілому екоотоксикологічна ситуація, спричинена застосуванням пестицидів у Запорізькій області з 2007 по 2012 рік, є мало небезпечною: на 1 га ріллі внесено 0,75 кг пестицидів. Для уникнення негативних наслідків

застосування пестицидів в приватних господарствах, доцільним є удосконалення асортименту та включення до нього сучасних препаратів 4–7 ступеню небезпечності за 7-бальною інтегральною класифікацією.

#### **Література**

1. Секун М.П., Жеребко В.М., Лана О.М., та ін. Довідник із пестицидів / За ред. проф. М.П. Секуна. – К. : Колобіг, 2007. – 360 с.
2. Федоренко В.П. Інтегрований захист с/г культур в Україні / Мат. міжнар. наук.-практ. конф. – К., 2004. – 328 с.
3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : Каталог / Під ред. М.В. Єременка, М.І.Ткачука, Н.В. Любача та ін. – Дніпропетровськ : АРТ-ПРЕС, 2006. – 312 с.
4. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті / ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 затв. МОЗ України 20.09.2001 № 137. – К., 2001. – 244 с.
5. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності / ДСанПіН 8.8.1.002.-98 затв. МОЗ України 28.09.1998 № 2. – К., 1998. – 20 с.
6. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцеровського. – К., 2003. – 64 с.
7. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу с/г угідь України / За ред. Созінова О.О., Прістера Б.С. – К., 1994. – 162 с.
8. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде. – М. : Х. – С. 1–31; К., № 26. – С. 198–202, 51–55, 148–332; № 29. – С. 6–18; 28–32; № 32. – С. 19–24; № 47. – С. 135–151.

**УДК 631.82:631.4(477.72)**

#### **УМІСТ БОРУ У ҐРУНТАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ТИПУ ТА КІЛЬКОСТІ ГУМУСУ**

*А.А. Зайченко, Д.П. Войташенко, к.с.-г.н., О.М. Савельєва  
Херсонська філія ДУ «Держзрунтохорона»*

За результатами Х туру суцільного агрохімічного обстеження ґрунтів Херсонської області (2008–2013 роки) визначено залежність умісту рухомих сполук бору від кількості гумусу та кальцію в основних типах ґрунтів області.

**Ключові слова:** мікроелементи, ґрунт, рухомі сполуки, бор, гумус.

**Вступ.** Деякі хімічні елементи, наприклад бор, входять до складу рослин у невеликих кількостях (0,0001 %) тому їх називають мікроелементами. Попри незначний вміст, мікроелементи життєво необхідні для розвитку рослин, оскільки виконують важливі фізіологічно-біологічні функції.

Мікроелементи містяться у складі багатьох вітамінів, ферментів або активують їх роботу, беруть участь в азотному і вуглеводному обміні, в окисно-відновних процесах, підсилюють процес фотосинтезу. Крім того, мікроелементи підвищують проникність клітинних мембран, таким чином, впливаючи на надходження іонів у рослини, на фізичні властивості, структуру і фізіологічні функції рибосом. Під їхньою дією зростає стійкість рослин проти грибкових і бактеріальних хвороб, несприятливих умов зовнішнього середовища [1].

Бор необхідний рослинам упродовж усієї вегетації, його не можна замінити іншими елементами живлення. Нестача цього елемента призводить не лише до зниження урожаю, а й до погіршення його якості.

Фізіологічні хвороби, які викликані дефіцитом бору не можливо усунути іншими речовинами, зокрема фунгіцидами.

**Матеріали та методи досліджень.** Метою дослідження було визначення зв'язку між кількістю бору, типом ґрунту, вмістом гумусу і кальцію на основних типах ґрунтів обстежених районів Херсонської області.

Відбір, підготовка та аналітичні дослідження зразків ґрунту здійснювалися згідно з вимогами ГОСТ, ДСТУ, ТУ та інших нормативних документів. Рухомі сполуки бору у цих ґрунтах визначалися фотометричним методом з азометрином Аш.

**Результати та їх обговорення.** Для узагальнення результатів використано матеріали обстежень, проведених протягом 2012–2013 років. Рухомі сполуки бору визначалися в південних південно-східних районах області, де в більшості ґрунти лучно-чорноземні слабо солонцюваті із близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину та південно-західних районів, де більшість ґрунтів каштаново солонцюваті у комплексі з солонцями (30–50 %) з нейтральною реакцією ґрунтового розчину. Результати узагальненого агрохімічного обстеження ґрунтів за показниками вмісту рухомих сполук бору, гумусу, кальцію наведено в таблиці 1.

Як видно з таблиці на лучно-чорноземних слабо солонцюватих та темно-каштанових слабосолонцюватих ґрунтах, чорноземах на пісках з близькою до нейтральної кислотністю та дуже низьким вмістом гумусу, низьким вмістом кальцію вміст рухомого бору закономірно знижувався і коливався в межах 0,16–0,20 мг/кг.

На каштанових солонцюватих у комплексі з солонцями 30–50 % ґрунтах та на солонцях лучних середньосолончакових ґрунтах з середнім вмістом гумусу, високим вмістом кальцію та нейтральною реакцією ґрунтового розчину вміст рухомого бору підвищувався і становив 0,7–1,2 мг/кг. Таким чином вміст рухомих сполук бору у ґрунтах з середнім вмістом гумусу та високим вмістом кальцію значно перевищує вміст бору у ґрунтах з дуже низьким вмістом гумусу та кальцію.



Таблиця 1 – Уміст рухомих сполук бору у ґрунтах області залежно від типу ґрунту та кількості гумусу

Рік обстеження	Тип ґрунту	Бор, мг/кг	Гумус, %	Кальцій, мг-екв/100 г ґрунту	pH <sub>сол</sub>
2012	Дернові неглибокі глейоваті	0,20	0,61	1,3	5,9
2012	Лучно-чорноземні слабо солонцюваті	0,17	0,57	3,0	5,1
2012	Темно-каштанові слабосолонцюваті	0,19	0,87	2,9	5,2
2012	Чорноземи на пісках незмиті та слабозмиті	0,16	0,63	3,0	5,8
2013	Каштанові солонцюваті у комплексі з солонцями 30–50 %	0,9	2,44	15,3	6,7
2013	Солонці лучні середньо солончакові	1,2	2,65	15,8	6,8
2013	Солонці лучно-степові солончакуваті	0,7	2,8	14,2	6,9

Найчутливіші до борного голодування культури (коренеплоди, соняшник, люцерна, капуста, овочеві) на дернових неглибоких глейоватих, лучно-чорноземних слабосолонцюватих, темно-каштанових слабосолонцюватих ґрунтах будуть відчувати недостачу бору. За низького вмісту бору рослини уражуються сухою гниллю сердечка (коренеплоди), всиханням верхівки (тютюн), коричневою гниллю (кольорова капуста), відмиранням точки росту (соняшник) [2].

**Висновки.** За результатами узагальнень даних агрохімічного обстеження ґрунтів області за 2012–2013 роки спостерігається закономірність: за достатньо високого вмісту гумусу у каштаново-солонцюватих у комплексі з солонцями 30–50 % ґрунтах відзначається більш високим умістом в них рухомих водорозчинних сполук бору, але за низького вмісту гумусу вміст мікроелементу зменшується. Внесення бору доцільно, якщо вміст його рухомих форм у ґрунтах менше 0,2–0,5 мг/кг.

### Література

1. Агрохімія : Підручник /М.М. Городній, А.В. Бикін, Л.М. Нагаєвська – К. : Вид-во ТОВ «Алефа», 2003. – 786 с.
2. Фатєєв А.Н., Захарова М.А. Основи застосування мікродобрів. – Х., 2003. – 132 с.

**АГРОЕКОЛОГІЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ  
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*М.І. Зінчук, к.с.-г.н.*

*Волинська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

*E-mail: ntcgrunt@ukr.net*

Проведено дослідження з визначення агроекологічної оцінки ґрунтів сільськогосподарських угідь Волинської області. Встановлено, що більше половини обстежених ґрунтів області (56,6 %) відносяться до середньої якості. Ґрунти низької якості займають третину обстежених земель. Площа ґрунтів низької якості становить 6,38 %.

**Ключові слова:** ґрунт, оцінка, еколого-агрохімічний бал, агрохімічний бал, бонітет.

**Вступ.** У сучасному обігу тлумачення оцінки сільськогосподарських угідь функціонує декілька видів показників бальної оцінки. В інтегрованому вигляді вони відображаються як в якісному, так і фінансовому вигляді. Часто це призводить до неоднозначності розуміння використовуваних понять, а відповідно і до не зовсім адекватних рішень. Тому ми вирішили здійснити статистичне порівняння кількісних значень еколого-агрохімічного балу та балу бонітету з метою встановлення їх відповідності та відображення у грошовому еквіваленті.

**Матеріали та методи досліджень.** За результатами агрохімічного обстеження, Волинською філією ДУ «Держґрунтохорона» проведено агроекологічну оцінку ґрунтів сільськогосподарських угідь області в балах (рис.1). Ця оцінка характеризує агроекологічний бонітет, проводиться за методикою [1], відображає як рівень агрохімічної якості (агрохімічний бал), так і екологічної допустимості (еколого-агрохімічний бал). Оцінка здійснюється за 100-бальною шкалою у порівнянні з еталонними показниками, які відповідають закону оптимуму та наближені за значеннями до чорноземів типових середньогумусних середньосуглинкових. Агрохімічний бал, зкорегований за екологічними показниками, представляє еколого-агрохімічний бал, який і приймається за показник якісної оцінки ґрунту, або земельної ділянки.

**Результати та їх обговорення.** Встановлено, що середньозважений показник для області складає 42 бали, відповідає середньому рівню якості і відноситься до п'ятого класу.

Площа ґрунтів низької якості VIII класу становить 27,52 тис га, або 6,38 %. Це низькопродуктивні угіддя з низькою забезпеченістю поживними речовинами, незадовільними водно-повітряним та тепловим режимами. Задовільні врожаї на таких ґрунтах можна отримати за внесення високих норм добрив. Вони часто потребують меліоративних, ґрунтозахисних та інших заходів.

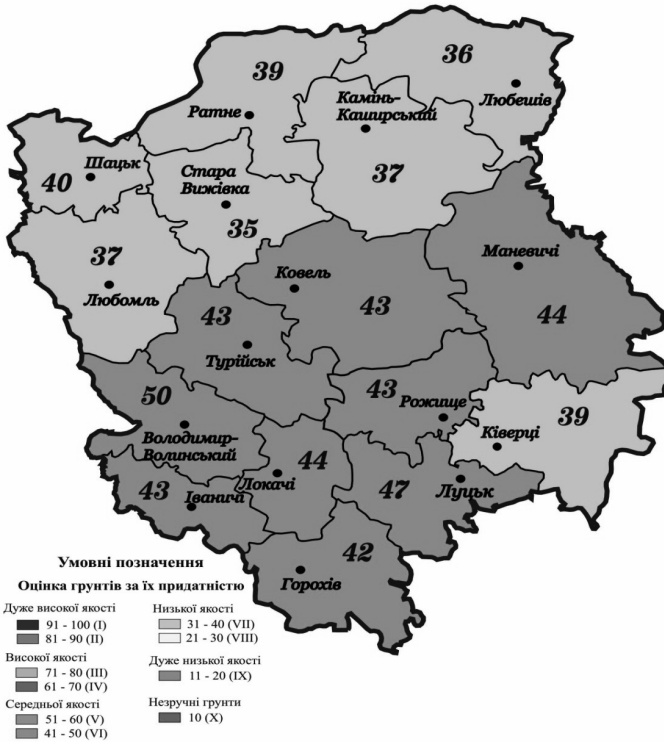


Рисунок 1 – Агроекологічна оцінка ґрунтів сільськогосподарських угідь Волинської області.

Ґрунти низької якості VII класу займають третину обстежених земель і складають – 153,13 тис га (35,49 %). Вони мають також низьку забезпеченість доступними поживними речовинами, вимагають систематичного застосування підвищених норм добрив, заходів з хімічної меліорації (вапнування) і придатні для вирощування окремих культур.

Більше половини обстежених ґрунтів області (244,05 тис га (56,6 %) відносяться до середньої якості. Зокрема, до VI класу – 183,05 тис га (42,42 %), V класу 61,0 тис га (14,14 %). Ці ґрунти характеризуються помірною забезпеченістю поживними речовинами і продуктивною вологою та вимагають заходів з усунення негативних їх властивостей. Врожаї коливаються в широких межах залежно від окультурення.

Лише 6,8 тис га (1,58 %) ґрунтів сільськогосподарських угідь мають високу якість і відносяться до IV класу якості. Ці ґрунти добре забезпечені поживними речовинами, мають сприятливі фізико-хімічні і агрофізичні властивості, забезпечують стійкі врожаї районваних сільськогосподарських культур.

Оцінка ґрунтів поліської зони області відповідає низькій якості і становить 39 балів. В районах цієї частини зони вона знаходиться в межах 35–44 бали. Найнижчу оцінку мають ґрунти угідь Старовижівського, найвищу – Маневецького районів. Ґрунти низької якості цієї зони займають меншу половину обстеженої площі 180,65 тис га (41,87 %), в тому числі VIII класу – 6,38 % та VII – 35,49 %. Ґрунти угідь середньої якості (VI та V класу) становлять 29,03 і 6,89 %, відповідно. Угіддя з ґрунтами високої якості (IV клас) займають лише 1,84 тис га (1,18 %).

У перехідній частині області ґрунти низької якості займають 73,73 тис га (54,38 %) угідь, середньої – 58,68 тис га (43,27 %), високої якості – 3,17 тис га, або 2,34 %. Середньозважений показник становить 42 бали і відповідає середній якості ґрунтів.

Оцінка ґрунтів районів лісостепової зони має середній рівень і становить 45 балів. Ґрунти з низькою якістю займають 9,31 тис га (6,62 %) На частку ґрунтів угідь середньої якості припадає більша частина обстежених угідь – 129,64 тис га (92,12 %), в тому числі VI класу – 63,34 % та V класу – 28,78 %. Ґрунти угідь високої якості становлять 1,79 тис га, або 1,27 %.

Для ефективного та зрівноваженого ведення сільськогосподарського виробництва в сучасних умовах власникам та землекористувачам земельних ділянок необхідно реально оцінювати стан та динаміку якісного стану ґрунтів. Агрохімічне обстеження ґрунтів області, яке проводиться Волинською філією ДУ «Держґрунтохорона» через кожних 5 років (що відповідає одному туру), дає змогу відстежувати динаміку агрохімічного та агроекологічного балів, застосовувати коригувальні агрохімічні та агротехнічні заходи, прогнозувати зміни основних елементів родючості ґрунтів (гумусу, азоту, фосфору, калію, мікроелементів та забруднювачів). Результати агрохімічного обстеження у повному обсязі (включаючи розрахунок агрохімічного та еколого-агрохімічного балу) відображаються в агрохімічному паспорті поля, земельної ділянки.

У практиці земельних відносин, зокрема землевпорядній документації, використовується окрема система бонітування, яка базується на природно-сільськогосподарському районуванні з врахуванням ряду агрохімічних та агрофізичних показників (потужність гумусового горизонту, гранулометричний склад, вміст гумусу, рН, оглеєність, змитість, скелктність тощо). Це бонітування розроблено для кожного виокремленого поля відповідно до землевпорядної документації. Розрахунки балів за цією методикою проводилися із застосуванням розімкнутої шкали, виходячи з ефективності вирощування окремих культур та структури посівних площ. Територіально бали усереднюються за природно-сільськогосподарськими районами, які співпадають з агроґрунтовим районуванням (табл. 1). Значення такого бонітування відрізняється від агрохімічного та еколого-агрохімічного балів та є іншовимірною характеристикою. Склад бонітованих угідь за природно-сільськогосподарськими районами наведено у таблиці 2.

Таблиця 1 – Шкала бонітування ґрунтів сільськогосподарських угідь Волинської області за природно-сільськогосподарськими районами

Природно-сільськогосподарський район	Агро-ґрунтові райони	Бал бонітету ґрунту				
		ріллі	багаторічних насаджень	сінокосів	пасовищ	сільськогосподарських угідь
01 Шацький	1	19	15	23	20	20
02 Рагнівсько-Любешівський	2	19	13	22	20	20
03 Маневицький	3	20	13	25	23	22
04 Турійсько-Ковельський	4, 7	26	17	27	26	26
05 Ківерцівський	5	21	17	23	23	22
06 Луцький	6	38	42	25	29	37
По області		28	29	25	23	27

Таблиця 2 – Склад угідь області за природно-сільськогосподарськими районами, га

Номер району	Загальна площа	С/ґ угідь	Рілля	Б/насадження	Сіножагі	Пасовища	Ліси	Болота	Під водою	Відкриті землі	Забудовані	Інші
01	256,2	102,8	53,3	0,4	23,1	26,0	109,3	15,6	12,2	3,2	6,1	7,0
02	283,1	117,6	58,0	0,8	25,0	33,8	97,9	39,9	12,2	2,3	5,0	8,2
03	404,8	127,0	67,1	0,6	27,7	31,6	223,9	26,3	6,8	2,6	7,2	11,0
04	498,0	330,3	201,6	2,9	47,7	69,1	115,6	14,7	8,2	5,0	3,3	20,9
05	183,3	86,9	48,5	0,9	17,1	20,4	76,8	4,8	2,6	0,9	4,8	6,5
06	389,0	295,5	245,8	5,7	19,1	24,9	40,2	15,2	6,1	1,2	19,9	10,9

Значно ширшим поняттям є економічна оцінка земель, завданням якої є виявлення порівняльних показників земельних ділянок на підставі параметрів ефективної родючості ґрунтів з урахуванням природних та економічних умов виробництва, а також оцінювання їх дохідності залежно від розміщення і витрат виробництва.

Цю оцінку розроблено за єдиною методикою у 1988 згідно з даними обліку земель станом на 1 листопада 1987 року (табл. 3). Наведені показники прийнято за базові значення, які корегуються згідно з коефіцієнтом індексації категорій щороку. Останній застосовується з накопичувальним підсумком. Оцінку виконано за двома складовими: загальна оцінка за категоріями угідь та часткова за ефективністю вирощування основних культур. Обидві складові представлені показниками продуктивності (вартість валової продукції – ВП), окупності затрат (ОЗ – кількість продукції у вартісному виразі або центнерах на одиницю затрат), диференційного доходу (ДД – додаткова частина доходу за рахунок більшої продуктивності праці на відносно кращих ґрунтах (диференційна рента).

Сукупні показники кількісної (економічної) та якісної (бали бонітету) оцінки земель використані для встановлення грошової оцінки (нормативна грошова оцінка). Вона розроблена станом на 1 липня 1995 року, кожен рік підлягає індексації залежно від рівнів інфляції та використовується для справляння земельного податку і орендної плати за землю таблиця 4. Варто зауважити, що згідно з цією оцінкою вартість ґрунтового покриву в часі суттєво зростає в гривневому еквіваленті [2, 3].

Таблиця 3 – Показники загальної оцінки сільськогосподарських угідь Волинської області на 01.11.1987 (базові значення)

Район	Рілля			Багаторічні насадження			Сінокоси			Пасовища			Сільськогосподарські угіддя		
	Оцінка в балах*														
	ВП	ОЗ	ДД	ВП	ОЗ	ДД	ВП	ОЗ	ДД	ВП	ОЗ	ДД	ВП	ОЗ	ДД
В.-Волинський	50	67	38	52	68	40	18	98	19	14	235	18	42	70	33
Горохівський	59	76	49	65	81	58	14	94	15	5	175	6	55	76	46
Іваничівський	55	73	45	51	68	44	19	98	19	9	257	11	47	74	39
Каширський	42	54	25	32	49	16	18	99	17	10	262	12	27	64	20
Ківерцівський	44	59	29	46	63	33	13	87	12	8	194	9	33	62	23
Ковельський	41	57	26	39	55	24	22	104	23	13	230	16	30	66	23
Локачинський	54	70	43	61	75	51	18	98	19	11	230	14	50	71	40
Луцький	59	76	49	58	76	49	17	95	17	5	185	6	54	76	46
Любешівський	41	52	23	41	55	40	18	99	18	6	271	8	24	62	17
Любомльський	37	53	22	40	51	22	18	102	19	11	273	14	26	64	19
Маневицький	40	54	24	38	52	22	14	99	14	8	237	10	24	62	17
Ратнівський	44	53	26	31	42	30	18	101	18	11	334	15	27	66	20
Рожищенський	43	57	28	44	59	29	22	104	22	15	240	18	34	64	25
Старовижівськ	39	52	22	38	51	21	18	98	18	9	264	11	26	61	19
Турійський	44	59	29	43	58	28	21	106	22	13	254	17	34	66	25
По області	48	63	34	50	67	39	18	100	18	10	254	13	36	68	28

\*Пояснення в тексті.

Таблиця 4 – Нормативна грошова оцінка сільськогосподарських угідь за роками, грн/га

Показники	Роки			
	1995	2005	2010	01.01.2015
Рілля і перелоги	3555	9394	11374	24950
Багаторічні насадження	5788	15295	18517	23160
Природні сіножаті	1532	3909	9486	11850
Природні пасовища	1166	2975	7614	9512

Грошова, бальна та агрохімічна (агроекологічна) оцінки використовуються в регулюванні юридичних, правових та фінансових відносин, передачі земель у власність або оренду, даруванні, купівлі-продажу, визначенні земельного податку, ціноутворенні, обліку сукупної вартості основних засобів виробництва, визначенні розміру внеску до статутних фондів тощо. За результатами цих оцінювань складаються прогнози та рекомендації, планується виробництво і логістика постачання мінеральних добрив, рівень

родючості ґрунтів, прогнози валового збору врожаїв у країні, планується економічний розвиток та продовольча безпека держави.

Таблиця 5 – Кореляційні зв'язки між агроекологічним балом та значеннями загальної оцінки сільськогосподарських угідь Волинської області на 01.11.1987

Коефіцієнт лінійної кореляції	Рілля			Багаторічні насадження			Сінокоси			Пасовища			Сільськогосподарські угіддя		
	Оцінка в балах*														
	ВП	ОЗ	ДД	ВП	ОЗ	ДД	ВП	ОЗ	ДД	ВП	ОЗ	ДД	ВП	ОЗ	ДД
За показниками	0,58	0,65	0,62	0,56	0,59	0,45	0,08	0,04	0,18	0,24	-0,45	0,24	0,62	0,61	0,60
За угіддями	0,62			0,53			0,10			0,01			0,61		

\*Пояснення в тексті.

Проте рівень співвідносності цих показників, визначених методом встановлення кореляційних зв'язків між значеннями загальної оцінки сільськогосподарських угідь Волинської області на 01.11.1987 та агроекологічним балом (табл. 5), свідчить, що на рівні середньої тісноти зв'язку ці показники можна використовувати лише для ріллі та сільськогосподарських угідь у цілому (на рівні 60 % відповідності). Слабше корелюють ці показники для багаторічних насаджень (рівень відповідності близько 50 %). Для сінокосів та пасовищ, використання бонітету та агроекологічного балу є абсолютно некоректним. Тому, в інтерпретації якісних та фінансових оцінок сільськогосподарських угідь необхідно обов'язково враховувати їх методологічну основу.

**Висновок.** Отже, варто реалізувати напрям наукової та законотворчої діяльності з метою узгодження наведених показників та приведення їх до єдиного логічного виміру.

### Література

1. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. Яцука І.П., Балюка С.А. – Київ, 2013. – 104 с.
2. Шворак А.М. Консолідація земель : Монографія. – Луцьк, 2010. – С.123.
3. Довідник із землеустрою / За ред. Л.Я. Новаковського. – 4-те вид., перероб. і доповн. – К. : Аграрна наука, 2015. – С.483–484.

**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ  
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

<sup>1</sup>В.В. Коваль, <sup>1</sup>С.О. Кучерявий, <sup>1</sup>В.О. Наталочка, <sup>1</sup>В.М. Нечитайло,  
<sup>2</sup>О.Г. Фесенко

<sup>1</sup>Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона»

<sup>2</sup>Полтавська державна аграрна академія

Наведено результати дослідження на вміст пестицидів, важких металів та нітратів у поверхневих та підземних водах Полтавської області. Дослідження проводилися у 2013–2014 роках на базі Полтавської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». Визначено, що широке використання в сільському господарстві засобів захисту рослин може бути причиною забруднення ними довкілля, зокрема водних об'єктів. Отримані результати свідчать про незначне нагромадження нітратів, важких металів і відсутність залишкових кількостей пестицидів.

**Ключові слова:** ГДК (гранично допустима концентрація), вода, важкі метали нітрати пестициди, ЗКП (залишкова кількість пестицидів), МДР (максимально допустимий рівень), ДДТ, ГХЦГ, атразин, симазин, дурсбан, метафос, базудін, фозалон, фосфамід.

**Вступ.** Вода, як і повітря, є одним із найважливіших елементів зовнішнього середовища, без якого не можливе життя. Крім того, забезпечення населення доброякісною водою у достатній кількості унеможливує появу і поширення збудників інфекційних хвороб, що можуть передаватися через воду, та виникнення захворювань неінфекційної природи, спричинених наявністю у воді хімічних домішок.

Звичайно, на людину впливають усі компоненти екології довкілля: повітря, ґрунт, але вода, її якість мають найважливіше значення. Існує вислів, що більшість хвороб людина випиває разом з водою. Тому забезпечення населення питною водою є пріоритетним напрямом у галузі гігієни та охорони здоров'я, який гарантує нормальне існування людей в усьому світі [1].

Для сільськогосподарських районів Полтавської області найхарактернішим джерелом забруднення природних вод і ґрунтів є надлишок мінеральних добрив і пестицидів, які десятками років у великих обсягах використовувалися на полях. Тільки 5–10 % їх використовувалося рослинами, а 90 % змивалося дощовими й сніговими водами, здувалося вітрами, осідало в ріках і озерах, стаючи при цьому шкідливими компонентами екосистем [2].

Серед найнебезпечніших забруднювачів води особливе місце належить важким металам. Вони відносяться до найбільш розповсюджених і небезпечних забруднюючих речовин, які широко використовуються у багатьох промислових виробництвах і з стічними водами потрапляють до водойм та підземних водоносних горизонтів. Значна кількість цих сполук надходить також у воду через атмосферу й ґрунт. Екологічна безпека важких металів полягає не



тільки у безпосередньому їх впливі на організм, але й у тім, що вони активно поглинаються фітопланктоном і по харчовому ланцюгу можуть потрапити до організму людини [3].

Пестициди, що потрапили у водойми з ґрунту та атмосфери, руйнуються, мігрують, накопичуються у водяних організмах, мулі. Інтенсивність їх руйнування визначається в основному температурою та рН води. Найнебезпечніші пестициди здатні зберігатися понад 30 діб. Для водяної фауни найбільш токсичними є інсектициди, найменш токсичними – фунгіциди; гербіциди посідають проміжне місце [4].

Проблема нітратного забруднення води виникає внаслідок забруднення ґрунтів токсичними речовинами через нераціональне використання мінеральних і органічних добрив, хімічних засобів захисту рослин та порушення правил гігієни й санітарії у місцях життєдіяльності людини [5]. До останнього часу вважалося, що основним забруднювачем навколишнього середовища є промисловість. Однак виявилось, що чимала частка забруднення поверхневих вод припадає й на сільське господарство, зокрема за рахунок хімізації рослинництва [6].

Щоб запобігти забрудненню вод на вміст важких металів, пестицидів та нітратів і звести до мінімуму надходження їх у стічні води та вжити відповідних природоохоронних заходів, Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона» здійснює постійний моніторинг та оцінку якісного стану водних джерел області [6].

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження водних джерел Полтавської області проводилося такими методами:

визначення важких металів у водних джерелах на вміст свинцю, кадмію, цинку, міді та ртуті проводилися згідно з Методическими рекомендаціями по спектрофотометрическому определению тяжелых металлов в объектах окружающей среды, полимерах и биологических материалах [7];

основою дослідження нітратів у водах був потенціометричний метод визначення нітратів-іонів [8];

визначення залишкових кількостей ДДТ і гамма-ГХЦГ проводилося за Методическими указаниями по определению хлорорганических пестицидов в воде, кормах и табачных изделиях методом хроматографии в тонком слое [9]. Визначення залишкових кількостей ФОП і пестицидів симтриазинової групи проводилося за Унифицированной методикой определения фосфорорганических пестицидов в продуктах растительного и животного происхождения, лекарственных растениях, кормах, воде, почве хроматографическим методами [10] та Методическими указаниями по определению симм-триазинов (симазина, атразина, прометрина, пропазина, играна, карагарда, метопротрина, метазина, семерона, мезоранила) в зерне, фруктах, овочах, почве, воде хроматографическими методами [11].

**Результати та їх обговорення.** Хімічно-аналітичні дослідження проведено у Полтавській філії ДУ «Держґрунтохорона» в атестованій випробувальній лабораторії, що має спеціалізовану аналітичну лабораторію,

оснащену сучасними засобами вимірювальної техніки, випробувальним обладнанням.

Матеріалом для проведення досліджень були зразки води, що відбиралися в 2013–2014 роках.

Усього відібрано 61 проба води, в тому числі: у водосховищах – 4, водоканалі – 1, ставках – 6, річках – 17, криницях – 16, водогонах – 17. Результати лабораторних досліджень по важких металах наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Забруднення важкими металами вод сільськогосподарського використання

Хімічні елементи	Уміст хімічних елементів, мг/л		
	мінімальний	середній	максимальний
2013 рік			
Цинк	0,01	0,049	0,151
Мідь	0,02	0,042	0,32
Кадмій	0,001	0,005	0,01
Свинець	0,003	0,034	0,083
Ртуть	0,0005	0,0014	0,0042
2014 рік			
Цинк	0,023	0,046	0,267
Мідь	0,02	0,026	0,05
Кадмій	0,002	0,006	0,01
Свинець	0,008	0,036	0,087
Ртуть	0,0005	0,00084	0,0034

Дані таблиці свідчать, що забруднення у максимальному значенні у 2013 році по міді та ртуті було дещо більшим ніж у 2014 році й складало 0,32 та 0,0042 мг/л, відповідно. У 2014 році спостерігався дещо більший вміст цинку і свинцю, ніж у 2013 році й становив 0,267, та 0,087 мг/л, відповідно. Максимальне значення кадмію у 2013–2014 роках становило 0,01 мг/л [12].

Перевищення ГДК (ГДК ртуті становило 0,005 мг/л, кадмію – 0,01 мг/л, свинцю – 0,1 мг/л, цинку і міді – 1,0 мг/л) не виявлено [12].

Аналізування вмісту важких металів у водних джерелах Полтавської області за 2013–2014 роки показує, що помітного перевищення забруднення води важкими металами не спостерігається [12].

За результатами узагальнених аналітичних даних аналізів проб води на вміст нітратів у 2013 році було виявлено перевищення ГДК у двох зразках води, відібраних у криницях. Так, вміст нітратів у воді, відібраній з криниці с. Сенча Лохвицького району, становив 103,5 мг/л, що в 2,3 раза вище ГДК; криниці с. Нехвороща Новосанжарського району – 132,6 мг/л, тобто в 2,9 раза вище ГДК. Значно нижчий рівень нітратів виявлено у водогонах (від 0,71 до 7,27 мг/л). Дослідження проб води за 2013 рік показало, що в Полтавській області нітратами води річок, ставків, каналу і водосховищ майже не забруднені. В основному, в цих водоймищах вміст нітратів становив не більше 3,8 мг/л [12].

За результатами узагальнених аналітичних даних аналізів проб води на вміст нітратів, у 2014 році було виявлено перевищення ГДК у чотирьох зразках

води, відібраних у криницях. Так, вміст нітратів у воді, відібраній з криниці с. Сенча Лохвицького району, становив 83,4 мг/л, що в 1,8 раза вище ГДК; криниці с. Нехвороща Новосанжарського району – 65,2 мг/л, тобто в 1,4 раза вище ГДК; криниці с. Степне Полтавського району – 48,4 мг/л, що в 1,07 раза вище ГДК; криниці с. Куликове Полтавського району – 48,7 мг/л, що в 1,08 раза вище ГДК. Значно нижчий рівень нітратів виявлено у водогонах (від 0,69 до 7,82 мг/л). Дослідження проб води у 2014 році показало, що в Полтавській області нітратами води річок, ставків, каналу і водосховищ майже не забруднені. В основному, в цих водоймищах вміст нітратів становив не більше 2,5 мг/л [12] за ГДК нітратів у воді 45 мг/л [13].

За роки досліджень відбиралися проби води, у яких визначали залишкові кількості хлорорганічних (ДДТ, гамма-ГХЦГ), фосфорорганічних препаратів (дурсбану, метафосу, карбофосу, фозалону та фосфаміду) та препаратів симтриазинової групи атразину і симазину. Аналізування результатів лабораторних досліджень свідчить, що залишкові кількості пестицидів у перевіренних зразках не перевищують ГДК [12].

Гранично допустимі концентрації пестицидів у воді становлять: ДДТ – 0,10 мг/л; гамма-ГХЦГ – 0,02 мг/л; симазин – не дозволяється; атразин – 0,20 мг/л; метафос – 0,02 мг/л; фосфамід – 0,03 мг/л; фозалон – 0,001 мг/л; базудін – 0,30 мг/л; дурсбан – 0,02 мг/л [14].

Забруднення проаналізованих проб води хлор-, фосфорорганічними препаратами та пестицидами групи симтриазинів не виявлено.

**Висновки.** У результаті досліджень нами встановлено, що наявність важких металів та пестицидів у водних джерелах Полтавської області не перевищує ГДК. Щодо нітратів, то в ряді проб води з колодязів є перевищення ГДК. Для зменшення забруднення вод області засобами захисту рослин необхідно впроваджувати екологічно безпечні системи вирощування сільськогосподарських культур, що сприятиме зменшенню пестицидного навантаження на ґрунт, водні ресурси та екосистему в цілому.

### Література

1. Чи безпечна вода на Полтавщині? – Полтава : ПМЕГО «МАМА–86», 2010. – 16 с.
2. Наукові звіти Полтавського регіонального управління водних ресурсів за 2013 – 2014 роки.
3. Жуков В. Вода – життя, вода – здоров'я / В. Жуков, М. Щербань, Ю. Курської // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2003. – № 4. – С. 5–11.
4. Агроекологія : Навч. посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак [та ін.]. – К. : Вища освіта, 2006. – 671 с.
5. Палапа Н.В. Антропогенне навантаження та екологічні проблеми сільських селітебних територій Полтавської області / Н.В. Палапа, Г.Л. Скрипник, В.В. Рак [та ін.] // Агроекологічний журнал. – 2011. – № 4. – С. 46.
6. Коваль В.В. Динаміка забруднення вод сільськогосподарського призначення нітратами в умовах Полтавської області / В.В. Коваль,

В.О. Наталочка, С.К. Ткаченко [та ін.] // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. – 2011. – № 2. – С.32–36.

7. Методические рекомендации по спектрофотометрическому определению тяжелых металлов в объектах окружающей среды, полимерах и биологическом материале. – Одесса : Одес. фил. НИИ гигиены водного трансп. – 1986. – 28 с.

8. ГОСТ 23268.9-78. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения нитрат-ионов. – М. : Госуд. ком. по стандартам. – 1978. – 12 с.

9. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и окружающей среде. – Зб. – № 42. Офиц. изд. – К., 2005. – 246 с.

10. Александрова Л.Г., Гиренко Д.Б., Калинина А.А. [и др.]. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах, и внешней среде. – М. : Колос, 1983. – 304 с.

11. Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф. [и др.]. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. – Т.1. – М. : Колос, 1992. – 567 с.

12. Наукові звіти Полтавського центру «Облдержродючість» про проведення проектно-технологічних робіт за 2013 – 2014 роки.

13. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. – М. : Изд-во стандартов. – 1984. – 8 с.

14. Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф. [и др.]. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. – Т.1. – М. : Колос, 1992. – 567 с.

**УДК 504.53.062.4:631.452**

## **ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ**

*К.М. Кравченко, М.І. Давидчук, О.В. Кравченко*

*Миколаївська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

У статті наведено дані щодо стану родючості ґрунтів Миколаївської області, а також шляхи вирішення питань із збереження та відтворення родючості ґрунтів за рахунок внесення органічних і мінеральних добрив за результатами польових досліджень.

**Ключові слова:** ґрунт, родючість ґрунтів, мінеральні добрива, урожайність, гумус, азот, фосфор, калій.

**Вступ.** Ґрунт – основний компонент наземних екосистем, що утворився впродовж геологічних епох у результаті постійної взаємодії біотичних і абіотичних чинників. Натепер особливо актуальною стала проблема охорони ґрунтів через збільшення населення Землі та продовольчу кризу. Тому збереження та поліпшення родючості ґрунту, запобігання його виснаженню, ерозії, засоленню, заболоченню, забрудненню різними токсичними речовинами

– запорука високих урожаїв, зростання добробуту населення та чистоти довкілля [1].

Саме від дбайливого ставлення до стану її родючості, вдалого ведення господарства залежить збереження їх родючості для теперішнього і наступного покоління. Взагалі добробут суспільства залежить від роботи усіх галузей економіки, але саме аграрії відповідають за хліб на столі зокрема і за продовольчу безпеку країни. Вирощування сільськогосподарських культур, отримання їх продукції у вигляді продуктів харчування для населення, кормів для тваринництва та сировини для окремих галузей промисловості потребує певних умов. Ці культури формують урожай за рахунок елементів живлення, які вони можуть використати із ґрунту. Але агрохімічні властивості сучасних ґрунтів далекі від оптимальних. Більшість із них характеризується пониженим вмістом гумусу, від'ємним балансом гумусу, азоту, фосфору, калію та мікроелементів. Без вирішення цих проблем неможливо вирощувати високі стабільні урожаї сільськогосподарських культур [2, 3].

Отже, продуктивність сільськогосподарських культур нині головним чином лімітується родючістю ґрунтів, яка поступово знижується. До відома: родючість ґрунтів – це кількість речовини і енергії, які він має для забезпечення повного рівня продуктивності рослин протягом багаторічного періоду [4]. Отримання високих врожаїв сільгоспкультур за будь-яку ціну, нехтуючи падінням родючості ґрунтів, не повинно бути самоціллю хлібороба. Поряд із головною метою отримання високих і якісних врожаїв культур, аграрій повинен вживати заходи із збереження та відтворення родючості ґрунтів.

**Матеріали та методи досліджень.** Мета проведених досліджень полягала в тому, щоб з'ясувати вплив окремих агротехнічних заходів, а саме внесення добрив, на урожайність сільськогосподарських культур та зміни агрохімічних показників родючості ґрунту. При проведенні досліджень вміст гумусу визначався за методом Тюріна, азоту – за методом Кравкова, рухомий фосфор та обмінний калій – за методом Чирикова. В орному шарі ґрунту на дослідних ділянках міститься в середньому 2,92 % гумусу. Вміст рухомого фосфору під час посіву озимої пшениці склав 9,2 (за методом Чирикова), обмінного калію – 23,8 мг/100 г ґрунту (в одній витяжці з фосфором). Кількість рухомого азоту – 1,54 мг/100 г ґрунту, рН водної витяжки – 6,87. Попередник озимої пшениці в досліді – чорний пар, сорт – Ніконія. Застосовано загальноприйнятую технологію вирощування озимої пшениці. Посів здійснювався зерновою сівалкою СЗ-3,6 в оптимальні строки. Основне внесення мінеральних добрив проводилося згідно зі схемою досліді зерновою сівалкою за сівби озимої пшениці.

**Результати та їх обговорення.** За час вирощування сільськогосподарських культур в ґрунтах відбуваються певні зміни вмісту гумусу та мінеральних елементів живлення рослин. Фактично вже за останні 12 років ґрунти Миколаївської області втратили від 0,5 до 1 % гумусу. Як відомо, гумус є однією з частин ґрунту, яка надає йому всі ті особливості, які роблять його унікальним природним тілом. Тобто це сполука, яка ґрунт робить ґрунтом і дозволяє без особливих витрат отримувати гарні врожаї. Чим менше цієї

речовини у ґрунті, тим складніше на ньому отримати високий урожай, тим більше потрібно вносити добрив. Отже, гумус – це показник родючості ґрунту. Зазвичай у ґрунті є і макроелементи (азот, фосфор, калій тощо), і мікроелементи (цинк, марганець та ін.). Між гумусом та мікро- і макроелементами існує тісний зв'язок, від якого залежить якісний стан ґрунту, його можливість щодо відтворення врожаю та придатність до обробітку.

На жаль, спостереження, які ведуться понад 50 років, встановили неухильне погіршення стану ґрунтового покриву. За останні 25 років вміст гумусу у ґрунті по Миколаївській області зменшився на 1–1,5 %. Відповідно відбулося зменшення вмісту й рухомого азоту, тому що між цими двома показниками у ґрунті існує тісний зв'язок. Із зменшенням гумусу зменшується і здатність ґрунту до утримання азоту, тому він швидше вимивається та гірше продукується. Зменшився вміст рухомих фосфатів, які необхідні рослинам для формування репродуктивної здатності і які впливають на якість врожаю. Бідніють наші ґрунти і на калій, який впливає на стійкість рослин до хвороб. Мікроелементами ґрунти Миколаївської області ніколи не були забезпечені на необхідному рівні, коли відбувається поступове зменшення вмісту поживних речовин і рослини починають відчувати гострий дефіцит не тому що їх немає, а тому що рослина просто нездатна їх засвоїти в необхідній кількості. Все у ґрунтах взаємопов'язане і зменшення будь-якого елемента автоматично впливає на інші елементи, а замінити фосфор, наприклад, азотом не можна, рівно як мікроелементами макроелементи.

Чому ж це відбувається? Та навіть сумнівно, що таке відбувається. Дехто може сказати, що врожаї все ж таки отримують і навіть непогані, а якби ще трохи більше опадів, то і врожаї ще б більші були. Але насправді це не так. Збільшення кількості опадів призведе до ще більшого виснаження ґрунтів, більших втрат, тому що неможливо лише брати, а необхідно ще й повертати те, що було взято у землі. Та кількість решток, що залишається на полі після збирання врожаю будь-якої сільськогосподарської культури не повертає ґрунту навіть половини того, що було відчужено з урожаєм. Наприклад, розрахунки балансу поживних речовин у землеробстві Миколаївської області показують, що незворотні втрати поживних речовин з ґрунту становили – 13,7 кг/га діючої речовини азоту, 22,9 кг/га фосфору, 67,8 кг/га калію. Різниця між кількістю внесених основних елементів живлення і втрачених внаслідок виносу сягнула 104,4 кг/га. Тобто за різними статтями у ґрунт надійшло 147,5 кг/га поживних речовин, а винесено – 251,9 кг поживних речовин з 1 гектара [5].

За такого балансу поживних речовин долучаються природні механізми захисту ґрунту від виснаження – поступова мінералізація (розкладання) гумусу. За розпаду цієї речовини звільняються макро- і мікроелементи, якими безпосередньо живляться рослини і формують врожай. Отже, є врожайність, але за рахунок виснаження ґрунту. Існує критична межа, перейшовши яку на виснаженому полі врожаїв не буде. Слід зазначити таке поняття як «усталість ґрунту» – це така межа, коли навіть внесення добрив вже не допомагає.

Тому відповідь на запитання – чому відбувається виснаження ґрунтів – очевидне. У сучасному сільськогосподарському виробництві, яке повністю концентрується лише на економічних вигодах, взагалі ігнорується той факт, що земля це засіб виробництва і їй необхідно приділяти увагу – тобто не лише збирати продукцію у вигляді врожаю, а й вносити добрива і не тільки мінеральні, а також й органічні.

Найважливішою зерновою культурою в Україні є озима пшениця, яка має високе продовольче значення і належить до найбільш цінних і високоврожайних зернових культур. За посівними площами вона займає перше місце і є головною продовольчою культурою. У Миколаївській області площа її посіву складає близько 60 % від загальної посівної площі. Урожайність у виробничих умовах складає лише 30–50 % від можливого рівня, при тому що потенціал урожайності зерна озимої пшениці становить 10–12 т/га [6]. Головною умовою підвищення урожайності озимої пшениці є внесення органічних і мінеральних добрив, що є важливою складовою охорони родючості ґрунтів. Відомо, що на чорноземних ґрунтах найбільшу прибавку урожаю отримують від азотних добрив. Фосфорні і калійні тут менш ефективні [7]. Але вони відіграють позитивну роль, забезпечуючи не тільки підвищення ефективності азотних добрив, а також зниження їх негативного впливу на зимостійкість [8]. Для отримання високих урожаїв озимої пшениці рекомендується вносити по 60–100 кг/га д.р. кожного з елементів живлення. Враховуючи стан господарств, доцільно з'ясувати вплив помірних, економічно вигідних і екологічно безпечних доз мінеральних добрив на урожай і якість зерна озимої пшениці.

У польових дослідах проводилося визначення впливу на урожайність і якість зерна озимої пшениці таких видів і доз мінеральних добрив: аміачна селітра для ранньовесняного підживлення з розрахунку 30 кг/га поживних речовин (п.р.), карбамід для позакореневого підживлення – 30 кг/га п.р., гранульований суперфосфат за посіву – 50, 100, 200 кг/га фізичної ваги (ф.в.), нітроаммофоска за посіву – 1 і 2 ц/га ф.в. У застосуванні мінеральних добрив найбільш технологічно й економічно вигідними є їх рідкі форми, які забезпечують різке зменшення втрат туків, повну механізацію навантажувальних робіт, високу рівномірність внесення в ґрунт, поліпшення санітарно-гігієнічних умов, зменшення затрат праці.

Найхарактерніший представник рідких добрив – водний розчин карбомідо-аміачної суміші (КАС), що має широкий спектр застосування за позакореневого підживлення рослин, особливо у поєднанні з мікроелементами та іншими агрохімікатами.

Проведено вивчення впливу підживлення розчином КАС по 30 кг/га п.р. азоту під час виходу рослин озимої пшениці в трубку і в період колосіння – початок цвітіння.

Поряд із фенологічними спостереженнями, обліком урожаю та визначенням якісних показників зерна, обов'язково проведено ґрунтові дослідження. За варіантами досліду, де застосовано суперфосфат або

нітроамофоска, прибавка урожаю зерна складала близько 20 % порівняно з контролем і вміст білку в зерні становив 12,6–13,3 %. Весняне підживлення аміачною селітрою або КАС сприяло підвищенню врожайності на 40 %, вміст білку – до 13–13,9 %. Позакореневе підживлення карбамідом або КАС не підвищувало суттєво урожайність зерна, проте вміст білку становив 14,2–14,4 %. Слід зазначити, що підвищення урожайності зерна відбулося за рахунок формування більшої кореневої та надземної вегетативної маси, яка після збирання врожаю сприяє поліпшенню властивостей ґрунту. Крім того, за результатами ґрунтових досліджень на удобрених варіантах вміст елементів живлення рослин (азоту, фосфору, калію) був більший, ніж на контролі навіть за умови формування більшого урожаю.

Отже, застосування мінеральних добрив сприяє підвищенню урожайності і якості продукції, а також запобігає виснаженню ґрунтів. Але добрива слід також вносити не бездумно. Їх необхідно вносити лише стільки скільки необхідно: внесення меншої від потреби кількості не дасть жодного ефекту і не збільшить врожайність, а внесення більшої від необхідної кількості негативно вплине не тільки на врожай, але й на ґрунт. В обох випадках витрати на застосування добрив є економічно не виправданими. І тільки чітко визначена кількість необхідних добрив дасть не лише врожай, а й може зупинити руйнування ґрунту. Визначити необхідну кількість добрив можливо лише провівши агрохімічний аналіз. Це дозволить визначитися з необхідною кількістю добрив, які треба вносити для бездефіцитного балансу поживних речовин.

**Висновки.** Застосування мінеральних добрив за посіву озимої пшениці дозволяє зменшити витрати на внесення добрив у порівнянні з внесенням їх під культивуацію і позитивно впливає на урожай і якість зерна. Фосфорні та складні добрива (особливо з ранньовесняним підживленням) суттєво підвищують урожайність (до 40 % порівняно з контролем) та вміст клейковини і білку. Позакореневе підживлення карбамідом сприяє отриманню цінної пшениці з вмістом клейковини близько 29 % і білку понад 14 %. При цьому нівелюється виснаження ґрунтів. Але для вирішення проблеми збереження та відтворення родючості ґрунтів необхідні регулярні ґрунтові агрохімічні дослідження, за результатами яких можна визначити обсяги добрив для забезпечення бездефіцитного балансу поживних речовин в ґрунті.

### Література

1. Гудзь В.П., Рибак М.Ф. та ін. Екологічні проблеми землеробства : підручник / За ред. Гудзя В.П. – Житомир, 2010 – 706 с.
2. Городній М.М. Агрохімія. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
3. Супутник агронома : довідник / За ред. С.Ю. Булігіна. – Харків : ХНАУ, 2010. – 254 с.
4. Канівець В.І. Життя ґрунту. – К. : Аграрна наука, 2001. – 124 с.



5. Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай 2014 року сільськогосподарськими підприємствами Миколаївської області. Статистичний бюлетень. – Миколаїв, 2015. – 45 с.

6. Пшеница / Под ред. Животкова Л.А. – К. : Урожай, 1989. – С. 160–212.

7. Косенко Ю.М. Ресурсозберігаюча технологія вирощування озимих зернових в умовах Західного та Південного регіону // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2005. – № 45–46. – С.10–11.

8. Городній М.М., Бикін А.В., Нагаєвська Л.М. Агрохімія. – К. : ТОВ «Альфа», 2003. – 786 с.

**УДК 631.472.54; 631.412**

## **СУЧАСНА СИСТЕМА ОЦІНКИ АГРОХІМІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*З.В. Краснов, В.Г. Десенко*

*Харківська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

За результатами суцільного агрохімічного обстеження ґрунтів Харківської області за останні роки визначено оцінку ефективності землекористування.

**Вступ.** Зміни, що відбулися останніми роками в сільському господарстві області, вплинули на розподіл земельного фонду.

Нині виникла необхідність у проведенні заходів для інвентаризації та оцінки земель, що знаходяться у різних землевласників. Для вирішення цієї проблеми необхідно створити банк цифрових карт землекористування з геодезичною прив'язкою до системи координат.

Агрохімічний моніторинг земель сільськогосподарського призначення з використанням сучасних геоінформаційних технологій дозволив створити електронну базу даних та цифрових картографічних матеріалів сільськогосподарських угідь області.

Метою дослідження є завдання показати теоретичні основи та розробку практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності використання земельних ресурсів області.

Інформаційною базою дослідження послужили матеріали обласного управління земельних ресурсів, обласного управління статистики та Харківської філії ДУ «Держґрунтохорона».

За даними державного кадастру (форма 6-зем) площа земель Харківської області станом на 01.01.2014 становить 3141,8 тис га (табл. 1).

До земель сільськогосподарського призначення належать: сільськогосподарські угіддя (рілля, багаторічні насадження, сіножаті та пасовища) і несільськогосподарські (господарські будівлі і двори, шляхи, землі меліоративного будівництва) (табл. 2) [1].

Таблиця 1 – Структура земельного фонду Харківської області (станом на 01.01.2014 за даними Управління земельних ресурсів Харківської області)

№ з/п	Усього угідь	Площа, тис га	Питома вага, %
1	Сільськогосподарські землі	2478,9	78,9
2	Ліси та лісовкриті землі	416,5	13,2
3	Забудовані площі	121,2	3,9
4	Заболочені землі	30,6	1,0
5	Сухі вкриті землі з особливим рослинним покривом	–	–
6	Вкриті землі без рослинного покриву	33,8	1,1
7	Води	60,8	1,9
Усього земель		3141,8	100

Таблиця 2 – Сільськогосподарські землі Харківської області (станом на 01.01.2014 за даними Управління земельних ресурсів Харківської області)

№ з/п	Назва угідь	Площа, тис га	Питома вага, %
1	Сільськогосподарські угіддя	2 418,8	97,6
	З них – рілля	1927,3	77,8
	багаторічні насадження	49,3	2
	сіножаті	120,0	4,8
	пасовища	308,0	12,4
	перелоги	14,1	0,6
2	Несільськогосподарські угіддя	60,1	2,4
	З них – під господарськими будівлями	34,1	1,3
	господарськими шляхами і прогонами	24,5	1
	землі меліоративного будівництва	1,5	0,1
Усього земель		2478,9	100

Землі сільськогосподарського призначення у структурі земельного фонду складають 2478,9 тис га (78,9 %) від загальної площі області. У тому числі орні землі становлять 1927,3 тис га (77,8 % площі сільськогосподарських земель), багаторічні насадження 49,3 тис га (2 %), сіножаті 120 га (4,8 %), пасовища 308 тис га (12,4 %), перелоги 14,1 тис га (0,6 %).

До земель сільськогосподарського призначення також відносяться площі під господарськими будівлями 34,1 тис га, шляхами – 24,5 тис га (див. табл. 2).

До земель держлісфонду належать землі, вкриті лісовою рослинністю, нелісові землі, які надані та використовуються для потреб лісового господарства [1]. Ліси та інші лісовкриті землі займають 416,5 тис га (13,2 %) від загальної площі області (див. табл. 1).

До забудованих земель відносяться земельні ділянки в межах населених пунктів, які використовуються для розміщення житлової забудови, громадських будівель і споруд, інших об'єктів загального користування [1], забудовані землі складають 121,2 тис га (3,9 %). Заболочені землі складають 30,6 тис га (1 %),

сухі вкриті землі без рослинного покриву – 33,8 тис га (1,1 %), під водою 60,8 тис га (1,9 %) (див. табл. 1).

**Матеріали та методи досліджень.** Основою оцінки ефективності землекористування є визначення величини цієї оцінки. Ефективне користування земельних ресурсів може характеризуватися коефіцієнтом стабільності території, який характеризує рівень інтенсивного використання землі.

**Результати та їх обговорення.** На еколого-економічну ефективність землекористування впливають такі фактори: 1) стан земельних ресурсів; 2) співвідношення ґрунтополіпшуючих і ґрунтовиснажуючих культур у сівозмінах; 3) виконання протиерозійних заходів і використання інтенсивних технологій; 4) родючість ґрунтів. Розрахунковий коефіцієнт екологічної стабільності в цілому по Україні становить – 0,40, що свідчить про екологічну нестабільність території. Оскільки за коефіцієнтів 0,51–0,66 досягається межа середньої стабільності, то тільки коли цей показник перевищує 0,67, територія землекористування стає екологічно стабільною.

Однією з причин екологічної нестабільності земельних ресурсів є велика розораність сільськогосподарських угідь, по Харківській області вона становить 79,7 %. Зі збільшенням площ ріллі збільшується загроза ерозійних процесів. Тому Харківською філією ДУ «Держґрунтохорона» розроблено програму «Родючість», згідно з якою заплановано здійснити консервацію еродованих земель на площі 56 тис гектарів, в тому числі 10,2 тис га на сильно-та 45,8 тис га на середньоеродованих землях. Малорозвинені ґрунти і піски, виходи порід заліснюються.

Важливу роль в підвищенні екологічної стабільності відіграють лісонасадження. Науково обґрунтовані нормативи лісистості в цілому по Україні становлять 20–22 % від загальної площі території. В Харківській області ця цифра становить 13,2 %.

Інтегрованим показником агрохімічної оцінки земель є ресурс родючості ґрунтів, тобто здатність ґрунту забезпечувати урожай без внесення добрив.

За визначення показника враховуються:

агрохімічний стан ґрунтів, вміст в них основних елементів живлення;  
екологічний стан (рівень забруднення радіонуклідами, важкими металами, залишками пестицидів, солонцюватість).

Згідно з результатами агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель області за останні роки еколого-агрохімічний бал склав 78, а ресурсна урожайність 39 ц/га. Це свідчить про досить високий ресурс родючості ґрунтів області.

Рациональна система землеробства в зоні Лісостепу та Степу повинна розглядатися, як компроміс між екологічною безпекою і економічною доцільністю. У такому варіанті її побудова перетворюється у еколого-економічне завдання. Очевидно, що держава у наступні роки не зможе виділити з державного бюджету кошти для повної компенсації втрат родючості ґрунтів. Тому для попередження ерозії та інших видів деградації ґрунтів потрібно

впроваджувати еколого-економічне землекористування. Фундаментом цього є екологічно влаштований агроландшафт з контурно-меліоративною організацією території (еколого-ландшафтна система землеробства [4]).

**Висновки.** На цьому етапі на території Харківської області формується техногенний тип агроландшафту. За підвищення сільськогосподарської освоєності розораної території земельних угідь значно знижується екологічна стійкість агроландшафту.

Наведені рекомендації з агроландшафтного улаштування території доцільно використовувати під час перепланування схем землеустрою в процесі реорганізації господарств, тимчасової консервації малопродуктивних еродованих земель, реконструкції зрошувальних систем тощо.

#### **Література**

1. Земельний кодекс України, 2001.
2. Волков С.Н. и др. Основы землевладения и землепользования: уч. пос.для экон. самообраз. – М. : Колос – 1992 – 144 с.
3. Третьак А.М., Другак В.М. Методологія і методика наукових досліджень у землевпорядкуванні : навч. пос. – К. : Аграрна наука, 2005. – 300 с.
4. Шапоренко О.И. Эколого-экономические аспекты землеустройства в ходе реформирования земельных отношений. – Донецк : Норд-Пресс : ДонГАУ, 2003. – 387 с.

#### **УДК 631.452**

### **СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ПРИКАРПАТТЯ ТА ЇХ ОХОРОНА**

*Б.М. Мазурик, О.В. Матвійчук, Р.І. Налужний  
Івано-Франківська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Узагальнено результати ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь Івано-Франківської області. Встановлено негативні тенденції, які призвели до погіршення стану родючості ґрунтів Прикарпаття. Запропоновано заходи для досягнення бездефіцитного балансу гумусу та поживних речовин.

**Ключові слова:** баланс, деградація, дегуміфікація, динаміка, землеробство, гумус, моніторинг, родючість, сидерати, хімічні меліоранти.

**Вступ.** Всебічне аналізування стану родючості ґрунтів засвідчує, що зниження родючості ґрунтів пов'язане як з природними чинниками, так і з виробничою діяльністю людини. Вони чітко взаємопов'язані, серед них основні: ерозія ґрунтів, дегуміфікація, від'ємний баланс поживних елементів, забруднення ґрунтів важкими металами, залишками пестицидів, радіонуклідами, незбалансоване внесення органічно-мінеральних добрив і хімічних меліорантів.

Зміни сучасного стану ґрунтового покриву Центрального Передкарпаття, зокрема Івано-Франківської області, з кожним роком набувають загрозливого

характеру. Результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення свідчать, що процеси деградації ґрунтів продовжуються, погіршується їхній екологічний стан, агрофізичні та агрохімічні властивості.

**Матеріали та методи досліджень.** Основним джерелом достовірної інформації про агрохімічний та екологічний стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення є дані агрохімічної паспортизації, яка є важливою складовою моніторингу ґрунтів і проводиться для визначення їх якісного стану, оцінки, запобігання негативним процесам та пом'якшення їх наслідків, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо охорони родючості ґрунтів і застосування агрохімікатів.

**Результати та їх обговорення.** Результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення свідчать: стан родючості ґрунтів погіршується, і в останні десятиліття ми спостерігаємо не збереження й відтворення родючості ґрунтів, а їх втрату.

Недотримання основних законів землеробства, роздрібнення полів на паї, надмірна розораність угідь, недотримання науково обґрунтованих сівозмін, розширення посівів енергонасиченими культурами, зменшення бобових культур у сівозмінах призвели до зниження вмісту рухомих сполук поживних речовин, зменшення вмісту гумусу в ґрунтах області, підвищення кислотності ґрунтів.

Гумус як інтегральний показник родючості ґрунту займає одне з провідних місць у системі моніторингу ґрунтів. Середньозважений показник вмісту гумусу за даними останнього туру обстеження становить 3,26 %. Площі ґрунтів із низьким вмістом складають 8,3 %, середнім – 35,3 %, підвищеним – 37 %, високим вмістом гумусу – 19,5 % обстежених площ. При цьому спостерігається негативна тенденція зменшення площ із високим вмістом гумусу і перерозподіл їх у підвищену та середньо-забезпечені групи.

Під урожай сільськогосподарських культур внесено 1,8–2,0 т/га органічних добрив, що майже в 10 разів менше, ніж потрібно для бездефіцитного балансу гумусу.

Дані агрохімічної паспортизації свідчать про зниження вмісту рухомих сполук фосфору за останні 10 років на 11 мг/кг ґрунту. Динаміка зміни вмісту рухомого фосфору безпосередньо пов'язана із величиною застосування фосфорних добрив та вносу його з урожаєм сільськогосподарських культур. 45 % обстежених угідь області мають низьку забезпеченість рухомими сполуками фосфору і ще 25 % площ відчувають нестачу фосфору. У Верховинському, Долинському, Рожнятівському та Косівському районах ґрунти з низьким вмістом рухомого фосфору складають, 96,7; 86,9; 75,7 та 71,6 % обстежених сільськогосподарських угідь, відповідно.

Простежуючи динаміку рухомих фосфатів за весь період обстеження сільськогосподарських угідь в цілому по області, можна зробити висновок, що темпи збіднення ґрунтів на вміст рухомих фосфатів залишаються високими.

Процес динаміки рухомих фосфатів в ґрунтах області слід поділити на три етапи:

зростання їх вмісту, яке відбувалося в період інтенсифікації сільськогосподарського виробництва з 1965 по 1990 роки. За цей час вміст рухомого фосфору збільшився на 61 мг/кг ґрунту;

стабілізація, з 1991 по 1995 рік, вміст фосфору коливався в межах 102–112 мг/кг ґрунту;

зниження вмісту рухомих фосфатів, яке відбувається з 1996 року дотепер.

Аналізування динаміки вмісту обмінного калію в ґрунтах області за даними агрохімічного обстеження свідчать про тісний зв'язок між застосуванням калійних добрив і зміною вмісту рухомого калію. В області близько 30 % орних земель мають низький вміст сполук калію, 45 % обстежених площ відчувають нестачу цього елемента. Такий стан забезпеченості ґрунтів області обмінним калієм призводить до значного зниження виробництва рослинницької продукції. За недостатньої кількості в ґрунті доступного рослинам калію не тільки знижується можливість одержання високих врожаїв, але також погіршується якість врожаю, збільшується небезпека шкідливої дії на сільськогосподарські культури екстремальних умов підвищених і понижених температур, вологості, ураження хворобами і шкідниками.

Особливою проблемою щодо раціонального використання ґрунтів області є їх інтенсивне підкислення. Кислотність ґрунту значною мірою впливає на мінералізацію органічних речовин, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, розкладання ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкорозчинних сполук, швидкість і напрямок перебігу у ньому хімічних та біологічних процесів. Природна і особливо ефективна родючість кислих ґрунтів значно нижчі порівняно з нейтральними. За силою своєї дії на ріст та розвиток рослин, реакція ґрунтового розчину в більшості випадків виступає як головний фактор, що лімітує врожай.

За результатами останнього туру агрохімічного обстеження земель площа кислих ґрунтів в структурі сільськогосподарських угідь займає 173,3 тис га, або 58,3 % від обстеженої площі, в тому числі дуже сильнокислих і сильно кислих – 43,1 тис га, або 14,5 %, середньокислих – 56,1 тис га, або 18,9 %, слабокислих – 74,1 тис га, або 24,9 %. Найбільше кислих ґрунтів у гірських районах, особливо велика кількість у Верховинському та Богородчанському (99,3 % і 89,2 %), Долинському – 86,9 %, Надвірнянському – 80 % районах. Як видно з рисунка 1, площі кислих земель ( $pH < 5,5$ ) з кожним роком збільшуються. Так, в 2013 році цей показник становив 173,3 тис га, що на 64,1 тис га більше порівняно з 2005 роком.

Тривожно, що процеси підкислення тривають і в зонах поширення нейтральних ґрунтів, що пов'язане, в першу чергу, з призупиненням робіт з хімічної меліорації.

Дослідження показують, що зберегти і відтворити родючість ґрунтів можна лише за рахунок запровадження комплексу заходів, до яких належать:

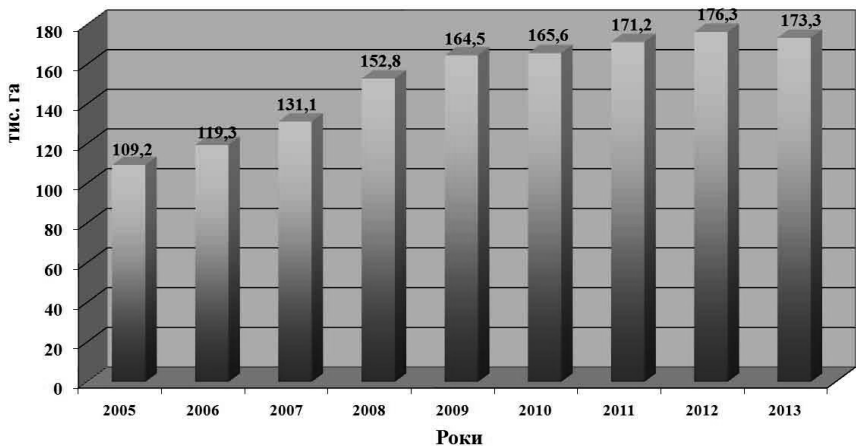


Рисунок 1 – Площі кислих земель Івано-Франківської області.

неухильне дотримання чинних законодавчих актів, спрямованих на реалізацію положень Земельного кодексу України, Законів України «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням та охороною земель» та «Про землеустрій»;

досягнення бездефіцитного балансу гумусу та поживних речовин за рахунок упровадження у виробництво ґрунтоохоронних сівозмін з оптимальним співвідношенням культур, а також розширення площ під багаторічними травами, особливо бобовими. Використання в якості удобрення максимально можливої кількості побічної продукції рослинництва та сидератів;

підвищення культури землеробства та впровадження гнучкої науково обґрунтованої системи і технології використання добрив, хімічних меліорантів на основі даних агрохімічної паспортизації ґрунтів, ґрунтової та рослинної діагностики. Хімічна меліорація в умовах нашого регіону повинна стати першочерговим агрозаходом із докорінного поліпшення фізико-хімічних і агрофізичних властивостей ґрунтів. Необхідно змінити підхід до фінансування цього заходу на всіх рівнях, оскільки він забезпечує високу ефективність вкладених ресурсів.

**Висновки.** Збереження і відтворення родючості ґрунтів повинні завжди бути у полі зору як органів державної влади, так і органів місцевого самоврядування, власників землі та землекористувачів. Особливу увагу слід звернути на неухильне дотримання законодавства про земельні ресурси, рекомендацій науково-дослідних установ стосовно раціонального використання земель і збереження та відтворення родючості ґрунтів на основі даних моніторингу земель сільськогосподарського призначення.

## Література

1. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. Яцука І.П., Балюка С.А. – Київ, 2013. – 103 с.
2. Лісовий М.В. Баланс поживних речовин в землеробстві України / М.В. Лісовий, М.Л. Нікітюк // Охорона родючості ґрунтів, 2006. – Вип. 1. – 55–58 с.
3. Мазур Г.А. Гумус і родючість ґрунтів / Г.А. Мазур // Агрохімія і ґрунтознавство. – Київ : Харків, 2002. – С. 3–9.
4. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» // Посібник українського хлібороба. – 2011. – 41–69 с.
5. Панас Р.М. Проблеми збереження та відтворення родючості ґрунтів в західному регіоні України / Р.М. Панас // Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми, шляхи вирішення : зб. доп. Всеукр. наук.-практ. конф. (Харків, 29–30 вересня 2001 р.). – К. : Центр еколог. освіти та інформації, 2001. – С. 234–236.
6. Програма родючості ґрунтів в Івано-Франківській області на період 2004–2015 роки – Івано-Франківськ, 2003 – 70 с.
7. Яцук І.П., Жилкін В.А., Панасенко В.М. Шляхи раціонального використання ґрунтів і збереження їх родючості // Землеробство. – 2013. – № 85. – С. 35–42.

### УДК 631.415.1

## БІОЛОГІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНИЙ СПОСІБ МЕЛІОРАЦІЇ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Ю.В. Мелешко, А.М. Василенко*

*Черкаська філія ДУ «Держґрунтоохорона»*

Встановлено, що використання кореневої маси та побічної продукції, поживних решток як біологічного меліоранта, дозволяє здійснювати щорічне біологічне вапнування ґрунтів. Доведено, що біологічне вапнування ґрунтів чорноземного типу забезпечує посилення буферної здатності оброблюваного шару проти підкислення, поліпшення фізико-хімічних показників ґрунту та зростання врожайності сільськогосподарських культур за істотного зниження затрат і собівартості вирощеної продукції.

**Ключові слова:** кислотність, ґрунт, хімічна меліорація, вапнування.

**Вступ.** Підвищений рівень кислотності ґрунтового покриву – одна з найгостріших проблем сучасності та найближчого майбутнього.

Загальна площа сильно- та середньокислих ґрунтів в Україні становить понад 1 млн га, або 5 % обстеженої ріллі і має стійку тенденцію до зростання. У результаті значно знижується ефективність добрив, продуктивність агроєкосистем, а також підвищуються коефіцієнти переходу важких металів і радіонуклідів у рослинницьку продукцію, тобто зростають ризики погіршення її якості [1, 2].



**Матеріали та методи досліджень.** Заходом для господарсько відчутного поліпшення чорноземів з кислою реакцією на рівні середньої та підвищеної потреби в меліорації – є їхнє вапнування, про що свідчать дані дослідних установ і світова практика землеробства [3, 4, 5, 7].

На вапнованих кислих ґрунтах, порівняно з невапнованими, отримують і якіснішу рослинницьку продукцію з вищим на 2–5 % вмістом білка у пшениці, збільшенням клейковини на 10–12 %, вищим на 10 % вмістом цукру в цукрових буряках.

Кожна тонна вапняного добрива дає на чорноземах з кислою реакцією за весь час своєї дії (близько 10 років) приблизно 1 тону додаткового врожаю в перерахунку на зерно. У вологих районах, навіть за внесення 8–10 т/га гною, не можна запобігти втратам кальцію з ґрунту і підвищенню його кислотності.

Вимивання кальцію з ґрунтів, що мають низьку природну родючість – об'єктивний природний процес, якому треба протиставити штучне збагачення ґрунту кальцієм за допомогою внесення вапняних добрив. Вапнування сприяє мобілізації фосфатів ґрунту, тим самим поліпшує живлення рослин фосфором, а калій важкорозчинних мінералів переходить у більш рухомі й доступніші сполуки [6, 7].

Після призупинення фінансування робіт по вапнуванню як з державного, так і з місцевого бюджетів, вапнування стає недоступним для господарств з різною формою власності на землю. Виникає необхідність в розробці альтернативних прийомів меліорації чорноземів [3, 7].

Метою досліджень є проаналізувати динаміку обмінної кислотності чорноземів сільськогосподарського призначення в АПК Черкаської області за останні роки.

**Результати та їх обговорення.** В умовах сучасного господарювання землеробство Черкащини знаходиться в стані інтенсивного «виорювання» ґрунтів і використання потенціалу ефективної родючості, який сформовано в період інтенсивної хімізації до 1990 року, що породжує прояв фізичної деградації та дегуміфікації.

Наслідком є зниження вмісту гумусу та зростання площ ґрунтів з кислою реакцією. Активна мінералізація гумусу є однією з причин підкислення ґрунтів у АПК Черкаської області. В період до 1990 року застосування мінеральних добрив зумовило зростання кислотності ґрунтів. На протигагу цьому щороку вапнувалося 100–120 тис га ґрунтів, що забезпечувало умовну стабілізацію кислотності.

За матеріалами багаторічних обстежень Черкаської філії ДУ «Держґрунтохорона», площі кислих ґрунтів зросли від 87,7 тис га в 1970 році до нинішніх 189,0 тис га, або у 2,2 раза. За останні 20 років у деяких районах області площі ґрунтів з кислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,5 і нижче) збільшилася на 35–40 %, що призвело до зменшення вмісту обмінного кальцію в орному шарі ґрунту, погіршення водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів області. У більшості випадків кислу реакцію ґрунтового

розчину мають чорноземи вилуговані, чорноземи опідзолені та сірі лісові ґрунти, кислу та сильнокислу – дерново-підзолисті.

Основні масиви кислих ґрунтів зосереджені у таких районах Черкаської області: Уманському – 31,9 тис га, Звенигородському – 22,5 тис га, Монастирищенському – 13,6 тис га, Черкаському – 12,4 тис га, Чигиринському – 11,7 тис га, Чернобаївському – 10,9 тис га, Христинівському – 10,7 тис га, Корсунь-Шевченківському – 10,4 тис гектарів.

За результатами останнього туру агрохімічного обстеження земель АПК Черкаської області, кислі ґрунти (рН<5,5) займають площу 177 тис га, або 21,1 %. Крім того, близько 292 тис га, або 34,9 % обстежених земель мають близьку до нейтральної (рН 5,6–6,0) реакцію ґрунтового середовища.

Таблиця 1 – Динаміка кислотності ґрунтів Черкаської області у 1990–2013 роках

Тур обстеження	Площі ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину													
	сильнокислі		середньо-кислі		слабокислі		всього кислих		близькі до нейтр.		нейтральні		слаболужні	
	тис га	%	тис га	%	тис га	%	тис га	%	тис га	%	тис га	%	тис га	%
VI (1990–1994)	3,4	0,3	36,7	3,2	179	15,6	219	19,1	311	27,1	618	53,9	0,0	0,0
VII (1995–1999)	4,5	0,4	49,1	4,8	235	23,2	288	28,5	301	29,6	425	41,9	0,0	0,0
VIII (2000–2004)	6,9	0,7	67,5	7,0	247	25,8	322	33,6	288	30,1	348	36,4	0,0	0,0
IX (2005–2009)	2,1	0,2	38,3	4,2	185	20,5	225	24,9	308	34,0	342	37,8	30,2	3,3
X (2008–2013)	1,0	0,1	26,9	3,2	149	17,8	177	21,1	292	34,9	329	39,2	40,9	4,9

Стосовно плану обсягів робіт з хімічної меліорації на 2014–2020 роки, то Програмою з охорони і підвищення родючості ґрунтів Черкаської області на 2014–2020 роки передбачено здійснювати її щороку на площі 40,0–60,0 тис га. У 2015 році обсяги вапнування кислих ґрунтів необхідно довести до 46 тис га, а до 2020 року щороку здійснювати цей захід на 62 тис гектарів.

Коштами землекористувачів у 2013 році в області фактично провапновано 12689,24 га, з яких 4595,7 га (36,2 %) – лише одним Городищенським районом (табл.2). Внесено 63628 тонн вапнякових матеріалів із середньою нормою внесення 5,0 т/га. У порівнянні з 2012 роком провапнована площа майже не змінилася (зменшилася на 169 га), але норма внесення збільшилася на 0,5 т/га. У 2011 році норма внесення була 5,34 т/га, але провапнована площа була вдвічі меншою. Середні показники за 2011–2013 роки в порівнянні з 2001–2005 та 2006–2010 роками демонструють, що щороку спостерігається поступове збільшення провапнованих площ із одночасним зменшенням норми внесення меліорантів (рис.1).

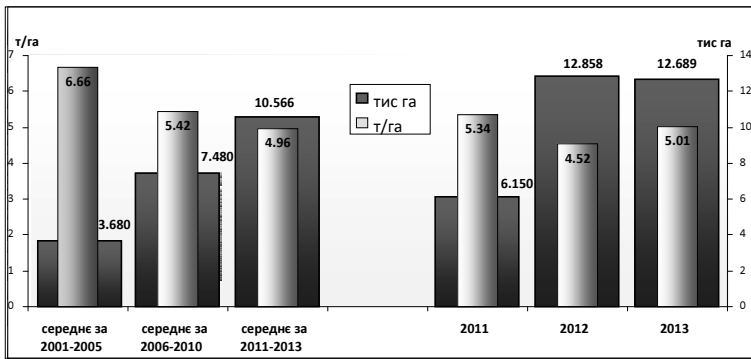


Рисунок 1 – Динаміка проведення вапнування ґрунтів у Черкаській області.

Такий незначний обсяг меліорації не впливає на загальну ситуацію щодо вирішення проблеми підвищення родючості кислих ґрунтів і вирощування екологічно безпечної сільськогосподарської продукції.

Останнім часом вапнування стає важкодоступним. Виникає необхідність в розробці альтернативних прийомів меліорації чорноземів, зокрема в застосуванні фітотехнології меліорації.

У соломі зернових культур міститься 0,25–0,31 % кальцію; в стеблах кукурудзи – близько 0,5 %, соломі гороху – 1,82 %, стеблах соняшнику – 1,53 %, гречаній соломі – 0,95 %, стеблах сої – 1,4 %, кормових культурах – 0,95–2,53 %. Винос основною продукцією кальцію з ґрунту значно менший, ніж накопичений в побічній продукції, зокрема, у зернових у 3–5 разів, кукурудзи – 16, соняшнику – 8, гороху та сої – 9–20 разів, що робить побічну продукцію цінним біологічним меліорантом у вигляді органічних добрив. Лише цукрові буряки виносять кальцію більше, ніж повертається з гичкою в ґрунт, що формує негативний баланс кальцію, але це не впливає на загальний баланс кальцію з тієї причини, що відсоток площ цукрового буряку у структурі сівозмін незначний.

За залишення побічної продукції рослинництва на місці вирощування в ріллю області повертається близько 80 тис тонн активної форми кальцію (у середньому на 1 га ріллі близько 45 кг).

За залишення побічної продукції рослинництва на місці вирощування в ріллю області повертається близько 80 тис тонн активної форми кальцію (в середньому на 1 га ріллі близько 45 кг). Зниження площ кислих ґрунтів у області зумовлене збільшенням кількості поверненої побічної продукції зернових і технічних культур на 35–45 %, а кореневої маси – на 45 %.

Використання побічної продукції рослинництва в якості органічних добрив є одним з найефективніших способів поповнення органічної речовини ґрунту. Від загортання 1 тонни соломи у ґрунт на 1 га надходить: органічної речовини 800 кг, азоту 3–5 кг, фосфору 1–2 кг, калію 5–6 кг, кальцію 2–9 кг, магнію 0,5–2 кг. Солома злакових культур містить 0,5 % азоту, в той час як мікроорганізмам для її розкладу необхідно 1,5–2 % азоту від загальної маси рослинних решток, тому для компенсації азотної недостатності необхідно на 1 тону соломи вносити 8–10 кг азоту мінеральних добрив.

За досягнутого рівня врожайності сільськогосподарських культур за 2010–2013 роки зароблено у ґрунт 1901,3 тис тонн нетоварної частини врожаю (з урахуванням вилучення переважно соломи для господарських потреб). Внесена побічна продукція рівноцінна внесенню 11807,2 тис тонн гною (9,8 т/га) і забезпечить утворення 637,5 тис тонн гумусу (табл. 2). При цьому додаткова потреба в мінеральних азотних добривах для компенсації азотної недостачі становитиме 22,3 тис тонн.

Нетоварна частка врожаю, яка в нинішніх умовах господарювання є в господарствах області, використовується на 80–85 % як органічні добрива, для відтворення родючості ґрунтів і є процесом біологізації землеробства (табл. 3).

За залишення побічної продукції рослинництва на місці вирощування в ріллю повертається близько 80 тис тонн активної форми кальцію (в середньому на 1 га ріллі близько 45 кг). З побічної продукції, яка вироблялася в АПК області в 2012 році, у перерахунку на д.р. щороку вносилося 80 кг/га  $\text{CaCO}_3$ .

Сумарне надходження склало – 610 кг/га, а у фізичній вазі – 1085 кг/га, Всього по області за 2012–2013 роки з побічною продукцією внесено 87 тис тонн д.р.  $\text{CaCO}_3$ . Сумарне надходження  $\text{CaCO}_3$  за 20 років становило – 665 тис тонн, а у фізичній вазі – 1185 тис тонн. Для порівняння: в 1990 році, коли вносилося 12509 тис тонн гною, в ґрунт з побічною продукцією повернуто 112 тис тонн  $\text{CaCO}_3$  у ф.в., а в 2010 році – майже 100 тис тонн без затрат на вивезення та внесення (табл. 4).

Таблиця 2 – Обсяги та вартість робіт з хімічної меліорації у Черкаській області у 2013 році

Район	Меліорант	Площа, на якій проведено вапнування, тис га		Унесено меліоранту		Вартість 1 т меліоранту, грн	Вартість вапнування 1 га, грн	Загальна вартість, тис грн
		тис га	т/га	тис тонн	т/га			
Городищенський	дефекаг	4,5957	5,95	27,340	5,95	48,00	592,39	2722,45110
Драбівський		–	–	–	–	–	–	–
Жашківський		–	–	–	–	–	–	–
Звенигородський	дефекаг	0,7310	5,53	4,043	5,53	19,18	579,48	423,60000
Золотоніський	дефекаг	0,2210	5,00	1,105	5,00	83,00	463,57	102,44984
Кам'яньський	дефекаг	0,7422	6,00	4,450	6,00	69,36	664,84	493,47084
Канівський		–	–	–	–	–	–	–
Катеринопільський	дефекаг	0,9020	3,84	3,467	3,84	35,00	509,14	459,24000
Корсунь-Шевченківський	дефекаг	1,3840	5,92	8,196	5,92	36,46	401,52	555,71000
Лисянський	вапняково-аміачна селітра	0,2000	0,11	0,022	0,11	2650,00	524,00	104,80000
Манківський	дефекаг	0,7910	6,90	5,457	6,90	42,48	358,04	283,20800
Монастирищенський	вапно	0,2000	0,10	0,020	0,10	1000,00	114,37	22,87400
Смілянський	дефекаг	0,0410	5,12	0,210	5,12	45,00	412,00	16,89200
Тальнівський	дефекаг	0,3420	10,26	3,510	10,26	48,00	510,00	174,42000
Уманський	вапно	0,0103	0,19	0,002	0,19	1000,00	300,00	3,09000
Христинівський	дефекаг	1,1340	1,08	1,224	1,08	55,00	380,00	430,92000
Черкаський	дефекаг	0,9850	3,13	3,082	3,13	200,00	1030,86	1015,40000
Чигиринський		–	–	–	–	–	–	–
Чорнобаївський		–	–	–	–	–	–	–
Шполянський	дефекаг	0,4100	3,66	1,500	3,66	55,00	410,00	168,10000
	дефекаг	12,2790	5,18	63,584	5,18	75,78	568,18	6845,86178
	вапно	0,2103	0,10	0,022	0,10	1000,00	123,46	25,96400
Усього по області	вапняково-аміачна селітра	0,2000	0,11	0,022	0,11	2650,00	524,00	104,80000
	всього	12,6893	5,01	63,628	5,01	76,99	560,11	6976,62578

Таблиця 3 – Динаміка біологізації землеробства у Черкаській області

Рік	Унесено гною		Унесено рослинних решток						Приорано сидератів	
	тис тонн	тис га	тис тонн	тис га	у т.ч. внесено соломи				тис тонн	тис га
					тис тонн	тис га	у т.ч. з внесеним азоту			
							тис тонн	тис га		
2011	1152,118	34,1844	1656,964	602,684	708,921	297,164	215,630	122,777	13,875	1,261
2012	1134,445	33,2918	2009,240	649,393	648,948	340,047	120,955	106,125	110,032	50,501
2013	1038,886	30,5721	2037,770	622,527	609,505	212,252	75,913	111,460	69,527	6,722
Середнє	1108,483	32,6828	1901,325	624,868	655,791	283,154	137,499	113,455	64,478	19,495

Таблиця 4 – Надходження рослинного кальцію та зміна площ ґрунтів з кислою реакцією в АПК Черкаської області у 1990–2012 роках

Показники	Роки		
	1990	2005	2012
Надходження СаСО <sub>3</sub> по роках, кг/га (д.р.)*	5	71	80
Сумарне надходження СаСО <sub>3</sub> , кг/га (д.р.)	5	236	610
Сумарне надходження СаСО <sub>3</sub> , кг/га (ф.в.)**	9	420	1085
Надходження СаСО <sub>3</sub> по роках, тис.тонн (д.р.)	10	77	87
Сумарне надходження СаСО <sub>3</sub> , тис. тонн (д.р.)	10	265	665
Сумарне надходження СаСО <sub>3</sub> , тис. тонн (ф.в.)	18	470	1185
***площі кислих ґрунтів, %	19	33	23

\*Д.р. – діюча речовина; \*\*ф.в. – фізична вага; \*\*\*за даними ДУ «Держґрунтохорона» станом на 01.01.2012.

**Висновки.** Використання кореневої маси та побічної продукції (соломи зернових, стебел кукурудзи, соняшнику, проса, сої, ріпаку та інших культур), пожнивних і поукісних решток як біологічного меліоранта, вміст Са, в якому за дозрівання сільськогосподарських культур перевищує вміст в основній продукції, за повернення в ґрунт на місці вирощування дозволяє здійснювати щорічне біологічне вапнування ґрунтів чорноземного типу.

Біологічне вапнування ґрунтів чорноземного типу забезпечує посилення буферної здатності оброблюваного шару чорноземних ґрунтів проти підкислення, поліпшення фізико-хімічних показників ґрунту та зростання врожайності основних сільськогосподарських культур за істотного зниження затрат і собівартості вирощеної продукції, що робить її конкурентоспроможною на зовнішньому та внутрішньому ринках.

#### Література

1. О.Г. Тараріко, В.О. Греков, В.М. Панасенко. Охорона та відновлення деградованих ґрунтів відповідно до проекту ґрунтової директиви Євросоюзу / Вісн. аграр. науки. – № 5 (697), 2011. – С. 9.

2. Ю.І. Кривда, А.І. Буджерак. Біоенергетична та економічна ефективність застосування добрив на чорноземах реградованих // Зб. наук. пр. –

№ 15. – Т.1. – Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості. – Кам'янець-Подільський, 2007. – С. 223–225.

3. Демиденко О.В. Ґрунтоутворення в агроценозах при мінімальному обробітку чорноземів / О.В. Демиденко // Посіб. укр. хлібороба. – № 10. – 2010 – С. 108 – 113.

4. Греков В.А. Кислотность и известкование пахотных почв Украины / В.А. Греков, А.И. Мельник // Плодородие. – № 1. – 2011 – С.2–4.

5. Прийоми оптимізації реакції середовища для сільськогосподарських культур. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / редкол. М.В. Зубець (голова) та ін. – К. : Аграрна наука. 2010. – С. 122–126.

6. Гуменюк А.І. Вапнування ґрунтів / А.І. Гуменюк // К. : Урожай, 1968. – 100 с.

7. Демиденко О.В. Гумусний та фізико-хімічний стан чорнозему типового малогумусного при різних способах обробітку / О.В. Демиденко // Вісн. Черкас. ін-ту агропром. вироб. // Міжвід. тем. зб. наук. пр. – № 10 – 2010. – С. 68–84.

#### УДК 631.8

### УПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ СОРТУ ДАЛЬНИЦЬКА ТА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО СОРТУ ЧАРІВНИЙ

*С.Г. Міцай<sup>1</sup>, О.О. Пономаренко<sup>1</sup>, І.В. Несін<sup>1</sup>, О.В. Радченко<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Сумська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

*<sup>2</sup>Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН*

Сучасна науково обґрунтована система землеробства повинна бути енерго- і ресурсозберігаючою та забезпечувати з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей зони максимальну продуктивність сільськогосподарських культур. Одним із шляхів вирішення проблеми є повний або частковий перехід від мінеральної системи удобрення на органічну, що ґрунтується на використанні зеленого добрива, соломи та пожнивних решток сільськогосподарських культур [1].

**Ключові слова:** добрива, сівозміна, баланс, врожайність, окупність, ефективність.

**Вступ.** Включення України у світові економічні зв'язки зумовлює загальні зміни економічного, соціального і технологічного розвитку у руслі тих закономірностей, які характерні для всього світового економічного простору. Не оминають ці процеси і сільськогосподарську галузь. Звуження виробничої спеціалізації сільськогосподарських підприємств, сильна залежність від кон'юнктури та попиту ринку, різке подорожчання матеріальних ресурсів, зокрема мінеральних добрив та засобів захисту, спонукають товаровиробників до переходу на ресурсозберігаючі технології та пошуку альтернативних шляхів здешевлення процесів виробництва.

За часи незалежності України проведено велику кількість дослідів з вивчення альтернативних систем удобрення на основі сидератів та соломи. Встановлено високу ефективність застосування зеленого добрива з соломою (Б.С. Носко, 1999) [2]. Заміна частини гною соломою суттєво зменшує енерговитрати порівняно з чистим внесенням гною (Н.І. Черячукін, Л.П. Дзюба, 1990) [3]. Також доведено, що зелені добрива можуть з успіхом замінити високі норми гною (Х.Н. Стариков, А.С. Романович, 1988), а їх поєднання з соломою – навіть переважати його (В.М.Мартиненко та ін., 2006) [4].

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводились в стаціонарному досліді лабораторії землеробства Сумського інституту АПВ на чорноземі типовому крупнопилувато-середньосуглинковому на лесових породах. Орний шар ґрунту (0–20 см) на момент закладання дослідів мав такі показники: вміст гумусу за Тюрінім 4,7%, ємність вбирання 34,06 мг-екв, гідролітична кислотність за Капленом 3,7 мг-екв/100 г ґрунту, рН сольове 5,0, рН водне 7,9, вміст загального азоту за Голуб'євим – 0,23 %, валового фосфору – 0,18 %, легкогідралізованого азоту за Корнфільдом – 11,2, рухомих сполук P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і K<sub>2</sub>O за Чириковим, 11,8 і 10,0 мг на 100 г ґрунту, відповідно. Гранулометричний склад ґрунту за Качинським крупнопилувато-середньосуглинковий: у шарі 0–20 см фізичної глини (часток 0,05–0,01) 49,1–52,1 %, мулу (часток менше 0,001 мм) 23,4–25,5 %.

У досліді вивчалися різні способи удобрення озимої пшениці сорту Дальницька та ячменю ярого сорту Чарівний.

У дослідженні використовувалися польові, лабораторні та комбіновані методи на основі методик, розроблених провідними науковими установами.

Обліки, вимірювання, супутні спостереження проводилися за методикою польових дослідів (Доспехов Б.А., 1985) [5].

Агротехніка вирощування культур загальноприйнята для північно-східного Лісостепу України. Обробіток ґрунту – різноглибинна оранка.

Дослід супроводжувався комплексом супутніх спостережень і аналітичних досліджень.

Фенологічні спостереження, вивчення особливостей росту та розвитку рослин проводили згідно з Методикою Держсортвипробовування сільськогосподарських культур (2002) і Методикою проведення досліджень в кормовиробництві (1998), Наставленнями гідрометеорологічеських станціям і постам (1973).

**Результати та їх обговорення.** Важливим критерієм оцінки будь-якого елемента технології вирощування сільськогосподарських культур є їх вплив на кінцевий результат діяльності сільськогосподарського виробника – величину та якість врожаю [6].

Результати впливу досліджуваних систем удобрення на врожайність сільськогосподарських культур наведені в таблицях 1, 2.

У таблиці 1 наведено дані впливу різних систем удобрення на врожайність озимої пшениці сорту Дальницька, розміщеної після сидерального еспарцету.



Таблиця 1 – Уплив різних систем удобрення на врожайність озимої пшениці сорту Дальницька (попередник – еспарцет на сидерат) у 2007–2010 роках

Варіант удобрення	Урожайність, т/га					
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє	+/- до контролю
1. Без добрив (контроль)	5,62	6,89	6,60	2,84	5,49	к
2. Сидерат (еспарцет)	5,84	7,87	7,62	3,20	6,13	+0,64
3. Сидерат (еспарцет)+ припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	5,99	7,94	7,66	3,28	6,22	+0,73
4. Сидерат (еспарцет) + P <sub>40</sub> K <sub>50</sub> + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>45</sub>	6,48	8,53	7,95	3,53	6,62	+1,13
5. Сидерат (еспарцет) + P <sub>40</sub> K <sub>50</sub> + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>45</sub> + емістим С + цеовіт	6,68	8,88	8,03	3,79	6,85	+1,36
6. Припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>30</sub>	5,90	7,20	6,92	2,97	5,75	+0,26
НП <sub>05</sub>	0,32	0,33	0,32	0,13		

Урожайність озимої пшениці, розміщеної в сівозміні після еспарцету на сидерат, в розрізі років дослідження по варіантах досліду варіювала в досить широких межах – від 2,84 т/га до 8,88 т/га. Найсприятливіші умови для росту та розвитку рослин озимої пшениці були в 2008 та 2009 роках, про що свідчить рівень її врожайності, який коливався в межах 6,89–8,88 т/га та 6,6–8,03 т/га, відповідно. Несприятливими умовами для реалізації потенціалу врожаю характеризувався 2010 рік, коли в наслідок осіннього дефіциту вологи та незадовільних умов перезимівлі спостерігалось сильне зрідження посівів озимої пшениці, що в свою чергу, в поєднанні із високими температурами літнього періоду, викликало недобір врожаю: врожайність коливалася в межах 2,84–3,79 т/га.

У середньому за роки дослідження рівень врожайності варіював від 5,49 т/га до 6,85 т/га. Найнижчий показник відмічено на контролі, найвищий – за органо-мінеральної системи удобрення із застосуванням мікроелементів та стимулятора росту (варіант 5): прибавка до контролю становила +1,36 т/га. Досить висока, але дещо нижча, була ефективність органо-мінеральної системи удобрення, без застосування мікроелементів та стимулятора росту (варіант 4) – прибавка до контролю склала +1,13 т/га. Аналізуючи 4 і 5 варіанти удобрення, слід відмітити, що додаткове застосування мікроелементів та стимулятора росту забезпечило прибавку врожаю 0,23 т/га, що відносно до контролю склало 4,2 %. Органічна система удобрення (варіант 2) та додаткове припосівне внесення мінеральних добрив за цієї системи (варіант 3), в середньому за роки дослідження, забезпечили прибавки врожаю 0,64–0,73 т/га, відповідно. Найнижча ефективність спостерігалася на 6 варіанті за мінеральної системи удобрення – 5,75 т/га, що на 0,26 т/га більше за контроль.

У таблиці 2 наведено дані врожайності озимої пшениці сорту Дальницька, розміщеної в сівозміні після ярого ріпаку залежно від системи її удобрення.

Урожайність озимої пшениці, розміщеної в сівозміні після ярого ріпаку, була, в середньому, на 10–25 % нижчою, ніж озимої пшениці, розміщеної після еспарцету на сидерат. Середній рівень врожайності за період дослідження склав, в залежності від варіантів досліду, 4,11–6,0 т/га. Найнижча врожайність була на контролі, найвища – за органо-мінеральної системи удобрення із застосуванням мікродобрива та стимулятора росту (варіант 5). Прибавка врожаю на цьому варіанті до контролю склала +1,89 т/га. На 4 варіанті за органо-мінеральної системи удобрення без додаткового застосування мікроелементів та стимулятора росту прибавка склала +1,8 т/га. Як бачимо, ефективність додаткового внесення мікродобрива та стимулятора росту була значно нижчою, ніж на озимій пшениці після еспарцету, і склала 0,09 т/га. Майже на одному рівні була ефективність органічної (варіант 2) та мінеральної систем удобрення (варіант 6): прибавка врожаю, склала +0,72 та +0,7 т/га, відповідно. Проміжне місце займає 3 варіант, де врожайність зерна становила 5,01 т/га, що на 0,9 т/га більше за контроль.

Таблиця 2 – Уплив різних систем удобрення на врожайність озимої пшениці сорту Дальницька (попередник – ярий ріпак) у 2007–2010 роках

Варіант удобрення	Урожайність, т/га					
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	середнє	+/- до контролю
1. Без добрив (контроль)	4,89	5,33	3,44	2,77	4,11	к
2. Солома попередника + N <sub>10</sub> /т соломи	5,26	6,05	4,92	3,07	4,83	+0,72
3. Солома попередника + N <sub>10</sub> /т соломи + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	5,34	6,49	5,12	3,09	5,01	+0,9
4. Солома попередника + N <sub>10</sub> /т соломи + P <sub>40</sub> K <sub>50</sub> + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>45</sub>	5,83	7,59	6,87	3,34	5,91	+1,8
5. Солома попередника + N <sub>10</sub> /т соломи + P <sub>40</sub> K <sub>50</sub> + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>45</sub> + емістим С + цеовіт	5,93	7,78	6,91	3,39	6,0	+1,89
6. Припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>30</sub>	5,30	6,34	4,71	2,87	4,81	+0,7
НІР <sub>05</sub>	0,26	0,14	0,42	0,08		

Сприятливіші умови для росту та розвитку рослин озимої пшениці, розміщеної після ярого ріпаку, склалися у 2008 році, коли середній рівень врожайності по досліді склав 6,6 т/га, менш сприятливі у 2010 році – 3,09 т/га.

У таблицях 3 і 4 наведено результати впливу досліджуваних систем удобрення на врожайність ярого ячменю сорту Чарівний.

Таблиця 3 – Уплив різних систем удобрення на врожайність ярого ячменю сорту Чарівний (попередник – цукрові буряки) у 2007–2010 роках

Варіант удобрення	Урожайність, т/га					
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє	+/- до контролю
1. Без добрив (контроль)	2,83	5,09	3,55	2,05	3,38	к
2. Гичка буряків	4,0	5,62	4,32	2,51	4,11	+0,73
3. Гичка буряків + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	4,11	5,81	4,46	2,53	4,23	+0,85
4. Гичка буряків + P <sub>40</sub> K <sub>50</sub> + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>30</sub>	4,51	6,60	6,04	3,23	5,1	+1,72
5. Гичка буряків + P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>60</sub> + емістим С + цеовіт	4,82	6,71	6,43	3,3	5,32	+1,94
6. Припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>30</sub>	4,0	5,41	4,22	2,53	4,04	+0,66
НР <sub>05</sub>	0,17	0,2	0,21	0,12		

Урожайність ярого ячменю в середньому за роки дослідження варіювала після цукрових буряків – в межах 3,38–5,32 т/га, кукурудзи на зерно – 3,84–5,24 т/га. В обох випадках, найнижчий рівень врожаю був на контролі, найвищий – за органо-мінеральної системи удобрення із застосуванням мікродобрива та стимулятора росту (варіант 5). Слід відмітити, що в середньому врожайність ярого ячменю, розміщеного після цукрових буряків, була на 5,5 % меншою, ніж ярого ячменю після кукурудзи на зерно. Середня прибавка врожаю за органо-мінеральної системи удобрення до контролю склала: за розміщення після цукрових буряків без додаткового застосування мікродобрива та стимулятора росту (варіант 4) +1,72 т/га; умови додаткового застосування мікродобрив та стимулятора росту (варіант 5) +1,94 т/га; розміщення після кукурудзи на зерно +1,29 та +1,4 т/га, відповідно.

Отже, ефективність використання мікродобрива та стимулятора росту в першому випадку склала 0,22 т/га, в другому – 0,11 т/га. Органічна система удобрення (варіант 2) забезпечила прибавку врожаю ярого ячменю до контролю після цукрових буряків +0,73 т/га, після кукурудзи на зерно +0,61 т/га. За додаткового внесення припосівного добрива за органічної системи удобрення (варіант 3) прибавка врожаю була дещо вищою, в порівнянні з попереднім варіантом на 0,12 та 0,07 т/га, відповідно. Найнижча ефективність від застосування добрив в посівах ярого ячменю, розміщеного в сівозміні після

Таблиця 4 – Уплив різних систем удобрення на врожайність ярого ячменю сорту Чарівний (попередник – кукурудза на зерно) у 2007–2010 роках

Варіант удобрення	Врожайність, т/га					
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє	+/- до контролю
1. Без добрив (контроль)	2,77	5,50	4,98	2,09	3,84	к
2. Поживні рештки кукурудзи +N <sub>10</sub> /т решток	3,72	6,11	5,37	2,59	4,45	+0,61
3. Поживні рештки кукурудзи + N <sub>10</sub> /т решток + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	3,78	6,23	5,46	2,61	4,52	+0,68
4. Поживні рештки кукурудзи + N <sub>10</sub> /т решток + P <sub>40</sub> K <sub>50</sub> + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>30</sub>	4,15	6,68	6,31	3,36	5,13	+1,29
5. Поживні рештки кукурудзи + N <sub>10</sub> /т решток + P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>60</sub> + ємістим С+ цеовіт	4,34	6,82	6,40	3,41	5,24	+1,40
6. Припосівне N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> + підживлення N <sub>30</sub>	3,762	5,86	5,59	2,57	4,45	+0,61
НІР <sub>05</sub>	0,21	0,23	0,17	0,11		

цукрових буряків була за мінеральної системи удобрення (варіант 6) – прибавка врожаю до контролю склала +0,66 т/га. На посівах ярого ячменю, розміщеного після кукурудзи на зерно, ефективність мінеральної (варіант 6) та органічної (варіант 2) систем удобрення була однаковою і становила +0,61 т/га до контролю.

Сприятливіші умови для росту та розвитку рослин ярого ячменю склалися у 2008 році, коли середній рівень врожайності по досліді склав 5,87 і 6,20 т/га, менш сприятливі у 2010 році – 2,69 і 2,77 т/га, відповідно.

**Висновки.** Підсумовуючи слід зазначити, що:

застосування добрив мало позитивний вплив на врожайність сільськогосподарських культур;

найефективнішою системою удобрення сільськогосподарських культур була органо-мінеральна, що базується на використанні побічної продукції попередника та мінімальних доз мінеральних добрив. За цієї системи удобрення культур в сівозміні прибавка врожаю до контролю становила: в посівах озимої пшениці після еспарцету – 20,6 %, озимої пшениці після ярого ріпаку – 43,8 %; в посівах ярого ячменю після цукрових буряків – 50,9 %, ярого ячменю після кукурудзи на зерно – 33,6 %.

За органічної системи удобрення, що ґрунтується на використанні виключно побічної продукції попередника, прибавка врожаю до контролю становила: в посівах озимої пшениці після еспарцету – 11,7 %, озимої пшениці після ярого ріпаку – 17,5 %; посівах ярого ячменю після цукрових буряків – 21,7 %, ярого ячменю після кукурудзи на зерно – 15,9 %; в посівах ярого ріпаку

– 7,5 %, цукрових буряків – 6,3 %, кукурудзи на зерно – 8,4 %. Додаткове застосування припосівного добрива за органічної системи удобрення було ефективним в 25 випадках із 100 і забезпечило додаткову прибавку в розмірі: в посівах озимої пшениці після еспарцету – 1,6 %, озимої пшениці після ярого ріпаку – 4,4 %; посівах ярого ячменю після цукрових буряків – 3,5 %, ярого ячменю після кукурудзи на зерно – 1,8 %;

застосування мінеральної системи удобрення, що ґрунтується на припосівному внесенні мінеральних добрив та підживленні азотними добривами, була близькою за ефективністю до органічної системи удобрення в посівах озимої пшениці після ярого ріпаку – прибавка врожаю до контролю склала 17,0 %; озимої пшениці після еспарцету – 4,7 %; ярого ячменю після цукрових буряків – 19,5 % та ярого ячменю після кукурудзи на зерно – 15,9 %.

### **Література**

1. Бенцаровський Д.М. Зміна родючості ґрунтів України під впливом сільськогосподарського використання / Д.М. Бенцаровський, Л.В. Дацько // Охорона родючості ґрунтів. – К. : Аграрна наука, 2004. – Вип. 1. – С. 42–50.

2. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / упоряд. : Б.С. Носко; УААН. Наук. центр ґрунт-ва, агрохімії і охорони ґрунтів. – К. : Аграрна наука, 1999. – 110 с.

3. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. – К. : Урожай, 1994. – С. 99–109.

4. Мартиненко В.М. Органічні добрива в землеробстві Сумщини / В.М. Мартиненко, В.В. Голоха, В.П. Іванов. – Суми, 2006. – 23 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

6. Глущенко Л.Д. Традиционные и альтернативные системы удобрения и их влияние на воспроизведение плодородия ґрунтов и повышение производительности агроэкосистемы / Л.Д. Глущенко, Ю.Л. Дорошенко, В.Г. Савченко. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.agromage.com/stat\\_id.php?id=435](http://www.agromage.com/stat_id.php?id=435).

**УДК631.582:633.34**

### **УРОЖАЙНІСТЬ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЇХ ПІДЖИВЛЕННЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

*М.І. Мостіпан<sup>1</sup>, Н.Л. Умрихін<sup>2</sup>, І.М. Гульванський<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Кіровоградський національний технічний університет*

*<sup>2</sup>Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН*

*<sup>3</sup>ДУ «Держґрунтохорона»*

Наведено результати досліджень впливу різних способів підживлення посівів озимої пшениці у ранньовесняний період в Північному Степу України. Доведено, що способи підживлення посівів озимої пшениці зі щільністю

стеблостою на час припинення осінньої вегетації 1200–1500 шт/м<sup>2</sup> азотними добривами у нормі N<sub>30</sub> не мають істотного впливу на рівень врожайності.

**Ключові слова:** пшениця озима, урожайність, способи підживлення.

**Вступ.** Підвищення продуктивності посівів сільськогосподарських культур завжди було одним із найактуальніших питань агропромислового виробництва [1], що особливо загострилося в останні роки в умовах значної різниці між цінами на сільськогосподарську та промислову продукцію та не досить сприятливої економічної ситуації для всього аграрного виробництва.

Відомо, що застосування мінеральних добрив є одним із найнеефективніших та швидкодіючих факторів підвищення врожайності польових культур [2]. Але аналізування складових сучасних агротехнологій свідчить, що підвищення врожайності основних польових культур останніми роками досягнуто в основному за рахунок обмеження шкодочинності шкідливих об'єктів у посівах. Водночас все більш частішими є прояви фізіологічних захворювань рослин, які зумовлені дефіцитом тих чи інших елементів живлення.

Статистичні дані показують, що обсяги застосування мінеральних добрив за вирощування польових культур дещо збільшилися порівняно з останнім десятиріччям минулого сторіччя. Проте баланс елементів живлення все ще залишається від'ємним, а тому кількість доступних елементів живлення в ґрунті не відповідає фізіологічним потребам рослин сучасних високоінтенсивних сортів [3]. Ситуація ускладнюється як мінливістю, так і специфічністю прояву погодних умов в останні десятиріччя. Використання класичних підходів щодо корегування умов живлення рослин озимої пшениці не завжди забезпечує високу ефективність мінеральних добрив.

**Матеріали та методи досліджень.** Головною метою досліджень було визначити ефективність різних способів підживлення посівів озимої пшениці мінеральними добривами. Польові дослідження проведено в лабораторії технології зернових та технічних культур Кіровоградського інституту агропромислового виробництва впродовж 2007–2009 років по попереднику чорний пар. Облікова площа ділянки складала 27 м<sup>2</sup>. Повторність досліду триразова. Обліки та спостереження впродовж вегетації рослин проведені за методикою державного сорто випробування нових сортів рослин.

**Результати та їх обговорення.** Отримані результати досліджень свідчать, що використання мінеральних добрив як в основне внесення, так і у вигляді підживлення у весняний період вегетації мало позитивний вплив на продукційний процес рослин озимої пшениці. Зокрема, внесення мінеральних добрив під передпосівну культивуацію у нормі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> сприяло збільшенню куцистості рослин, кількості вторинних коренів та повітряно-сухої маси рослин на час припинення осінньої вегетації. Внесення мінеральних добрив забезпечувало також більшу кількість цукрів у вузлах куцнення рослин, що позитивно вплинуло на зимостійкість рослин. У середньому за три роки досліджень вміст цукрів у вузлах куцнення рослин озимої пшениці на початку зимового періоду у варіантах з внесенням мінеральних добрив становив

17,8 – 20,8 % проти 14,5 % у контрольному варіанті. Зимостійкість рослин у варіанті з внесенням повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  у середньому за роки досліджень склала 95,9 %, а у варіанті з використанням  $P_{60}K_{60}$  – 94,8, тоді як у контрольному варіанті – 92,5 %.

Облік урожаю зерна озимої пшениці показав, що у всі роки досліджень використання мінеральних добрив як в основне внесення, так і у підживлення сприяло підвищенню її урожайності. Але абсолютні показники приросту врожаю зерна озимої пшениці залежали від погодних умов впродовж вегетації рослин. До того ж дія однакових норм мінеральних добрив та способів їх використання також змінювалася під впливом погодних умов у роки досліджень.

Унесення повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  у всі роки досліджень сприяло істотному підвищенню урожайності озимої пшениці. Прибавка врожаю зерна становила від 4,6 до 8,1 ц/га і у середньому за три роки досліджень склала 6,9 ц/га. Дрібне внесення азоту у такій же нормі на фоні  $P_{60}K_{60}$  не мало переваг перед одноразовим їх використанням під передпосівну культивуацію. У середньому за три роки досліджень урожайність у варіанті з прикореневим підживленням рослин  $N_{60}$  та у варіанті з підживленням по мерзлоталому ґрунті  $N_{30} + N_{30}$  прикоренево склала 63,0 та 63,1 ц/га, відповідно, а у варіанті з внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 63,1 ц/га (табл. 1).

Зменшення норми азоту до  $N_{30}$  та використання їх для підживлення прикореневим способом на фоні внесення  $P_{60}K_{60}$  викликало зниження урожайності порівняно до варіанту з використанням  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , але істотним воно виявилось лише у 2009 році і склало 3,6 ц/га ( $НІР_{05} = 2,6$ ). У середньому за роки досліджень урожайність озимої пшениці у зазначених варіантах досліду склала 60,1 та 63,1 ц/га, відповідно.

Порівняння різних способів застосування мінеральних добрив для підживлення озимої пшениці показало, що істотних відмін в урожайності озимої пшениці у варіантах з підживленням по мерзлоталому ґрунту та прикореневим способом за однакової норми їх використання не виявлено. У гостро посушливому 2007 році урожайність озимої пшениці у варіантах з підживленням посівів по мерзлоталому ґрунту у середньому склала 58,9 ц/га, а у варіантах з прикореневим – 58,5 ц/га. У 2008 році з достатнім рівнем вологозабезпечення рослин показники становили 58,7 та 59,7 ц/га, відповідно.

У 2009 році урожайність зерна озимої пшениці у варіантах з підживленням по мерзлоталому ґрунті виявилася на 1,6 ц/га більшою, ніж у варіантах з прикореневим підживленням. Це в основному і визначило рівень показників урожайності у середньому за три роки досліджень.

Більш детальне аналізування отриманих результатів досліджень свідчить, що лише в умовах 2009 року підживлення по мерзлоталому ґрунту  $N_{30}P_{30}$  забезпечило отримання значно більшої урожайності зерна озимої пшениці, ніж прикоренево цією ж нормою. Показники урожайності склали 65,8 та 62,5 ц/га ( $НІР_{05} = 2,6$  ц/га), відповідно.

Таблиця 1 – Урожайність озимої пшениці залежно від застосування мінеральних добрив

Варіант	Урожайність по роках, ц/га			Середнє, ц/га
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	
Контроль (без добрив)	53,0	55,6	60,1	56,2
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (основне добриво)	61,1	63,4	64,7	63,1
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (фон) + N <sub>30</sub> – прикоренево	58,8	60,5	61,1	60,1
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (фон) + N <sub>60</sub> – прикоренево	60,8	62,4	65,8	63,0
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (фон) + N <sub>30</sub> – по мерзлоталому + N <sub>30</sub> – прикоренево	62,3	63,6	63,4	63,1
N <sub>30</sub> – по мерзлоталому ґрунті	58,8	59,3	65,9	61,3
P <sub>30</sub> – по мерзлоталому ґрунті	57,6	55,7	64,7	59,3
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> – по мерзлоталому ґрунті	60,3	61,0	65,8	62,4
N <sub>30</sub> – прикоренево (сівалкою)	58,2	60,4	65,1	61,2
P <sub>30</sub> – прикоренево (сівалкою)	57,5	58,4	64,2	60,0
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> – прикоренево (сівалкою)	59,7	60,3	62,5	60,8
N <sub>30</sub> – по мерзлоталому + N <sub>30</sub> – прикоренево	60,5	61,9	64,0	62,1
HP <sub>05</sub> , ц/га	2,4	3,1	2,6	

Отже, можна вважати, що в умовах Північного Степу України за умови, що на час припинення осінньої вегетації посіви озимої пшениці по чорному пару мають щільність стеблостою у межах 1200–1500 штук на 1 м<sup>2</sup> способи підживлення у ранньовесняний період не мають істотного впливу на їх урожайність. Виходячи із організаційних та інших факторів абсолютно допустимим може бути використання того чи іншого способу для проведення підживлення у будь-якому сільськогосподарському підприємстві.

У сільськогосподарському виробництві для підживлення озимої пшениці у більшості випадків використовуються азотні добрива. Не дивлячись на надзвичайно велике значення фосфору у живленні рослин, використання фосфорних добрив обмежене не лише економічними чинниками, а й особливостями його перетворення у ґрунтах. Щодо ефективності проведення підживлення посівів озимої пшениці фосфорними добривами існують різні точки зору.

Наші результати досліджень показують, що підживлення посівів P<sub>30</sub> та додавання такої ж норми фосфору до N<sub>30</sub> не забезпечує істотного приросту урожайності озимої пшениці порівняно до варіанту з підживленням у нормі N<sub>30</sub>. Така залежність простежувалася в усі роки досліджень за обох способів проведення підживлення. У середньому за роки досліджень урожайність озимої пшениці у варіанті з підживленням N<sub>30</sub> прикоренево склала 61,2 ц/га тоді як у варіанті з підживленням P<sub>30</sub> за цього ж способу підживлення – 60,0 ц/га, а у варіанті з N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> – 60,8 ц/га.

**Висновки.** Отже, отримані результати досліджень дозволяють зробити такі висновки:

за вирощування озимої пшениці по чорному пару в Північному Степу України найбільш висока врожайність її зерна формується за внесення повного мінерального добрива N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> під передпосівну культивуацію. У середньому за



роки досліджень урожайність озимої пшениці у варіанті з внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$  склала 63,1 ц/га проти 56,2 ц/га у варіанті без добрив;

використання цієї ж норми азоту у вигляді підживлення на фосфорно-калійному фоні не має істотних переваг перед одноразовим їх внесенням під передпосівну культивуацію. За роки досліджень урожайність зерна пшениці у варіантах досліду « $P_{60}K_{60}$  (фон) +  $N_{60}$  прикоренево» та « $P_{60}K_{60}$  (фон) +  $N_{30}$  по мерзлоталому ґрунту +  $N_{30}$  прикоренево» склала 63,0 та 63,1 ц/га, відповідно, а у варіанті з внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$  під передпосівну культивуацію – 63,1 ц/га;

способи підживлення посівів озимої пшениці зі щільністю стеблостою на час припинення осінньої вегетації 1200–1500 шт/м<sup>2</sup> не мають істотного впливу на рівень врожайності. У середньому за роки досліджень урожайність зерна у варіанті з підживленням  $N_{30}$  по мерзлоталому ґрунту склала 61,3 ц/га, а у варіанті з прикорневим внесенням  $N_{30}$  – 61,2 ц/га.

### Література

1. В.В. Савранчук, І.М. Семеняка, А.Л. Андрієнко. Основні аспекти наукового забезпечення агропромислового виробництва Кіровоградщини // Вісн. Степу. – 2009. – № 6. – С. 3–7.
2. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. – Львів, 2008. – 311 с.
3. Т.О. Грінченко. Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Кіровоградської області (1966–2005 роки). – Х. : Вид-во Міськдрук, 2009. – 164 с. : іл.

### УДК 631.6.02

#### СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ В УКРАЇНІ

*В.І. Пасічняк, Р.О. Ілюк, Т.В. Шеремета, В.О. Шеремета  
Вінницька філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Проаналізовано сучасний стан ґрунтів в Україні, вивчено стан фінансування та реалізації заходів щодо охорони ґрунтів, висвітлено основні проблеми цієї сфери на рівні держави, зокрема законодавчі та фінансові, розглянуто перспективні шляхи їх вирішення з урахуванням досвіду розвинених держав.

**Ключові слова:** охорона ґрунтів, родючість, аграрні палати, плата за землю, економічне стимулювання, субсидії.

**Вступ.** Сучасна соціально-політична ситуація в державі зумовила гальмування більшості напрямів реформування економіки України, зокрема і в сфері земельних відносин та охорони ґрунтів. Держава має значний дефіцит фінансових ресурсів, а відтак загальне скорочення фінансування за найважливішими програмами в аграрній сфері. На жаль, приймається ряд нормативних документів, що відміняють уже досягнуті ініціативи щодо створення дієвих механізмів захисту земель сільськогосподарського

призначення; прийняття нових законодавчих основ охорони ґрунтів гальмується. Тому нині назріла необхідність узагальнення основних проблем у сфері охорони ґрунтів України для виділення можливих напрямів їх вирішення з урахуванням сучасної ситуації в державі та досвіду розвинених країн.

Проблемам управління земельними ресурсами та охорони ґрунтів в Україні присвячено роботи провідних науковців та практиків, таких як Г.Д. Гуцуляк, А.С. Даниленко, О.С. Дорош, П.Т. Саблук, Н.М. Скурська, А.М. Третяк, В.М. Трегобчук та ін. Деякі аспекти досліджуваної тематики розкриваються в працях представників юридичної науки, таких як Н.С. Гавриш, В.А. Костенко, П.Ф. Кулинич, М.О. Фролов, М.В. Шульга та ін.

Останні зміни в системі охорони ґрунтів держави ще не знайшли відображення у наукових дослідженнях, хоч і мають надзвичайно важливі наслідки впливу на стан земельних відносин в Україні.

**Матеріали та методи досліджень.** Беручи до уваги ряд нормативних та інших змін у сфері охорони ґрунтів, а також з урахуванням необхідності подолання їх негативних наслідків, особливо актуальним на сучасному етапі стає пошук шляхів удосконалення системи охорони ґрунтів в Україні. Саме тому завдання цієї статті це не лише констатація наявних проблем за досліджуваною тематикою, але й розробка рекомендацій щодо оптимізації земельних відносин в Україні з урахуванням зарубіжного досвіду.

**Результати та їх обговорення.** Згідно з останньою Національною доповіддю про стан навколишнього природного середовища в Україні її територія характеризується надзвичайно високим показником сільськогосподарської освоєності (71,7%), що значно перевищує екологічно обґрунтовані межі. Навіть із зниженням за останні роки цей показник значно перевищує аналогічний показник більшості країн світу. Порівняно з європейськими країнами, орні землі яких займають 30–32% загальної площі суходолу, розораність українських земель сягає 53,9% за рахунок скорочення площ лісів, сіножатей і пасовищ, внаслідок чого змінюється мікроклімат, рівень залягання ґрунтових вод, активізуються процеси аридизації і опустелювання земель, розвивається водна і вітрова ерозія, що зумовлює падіння родючості ґрунтів, деградацію та зниження продуктивності агроєкосистем та унеможливує їх сталий розвиток, з яким пов'язане не тільки екологічна, але й продовольча безпека країни [3].

За даними вчених НААН, завдяки змінам клімату в останні десятиліття у південних і східних областях України, зокрема, Херсонській, Запорізькій, Луганській, Миколаївській та інших, з'являються ознаки опустелювання: підвищилися літні температури, почастишали тривалі посухи, що спричиняє розвиток деградації ґрунтів та зниження їх продуктивності.

За інформацією територіальних органів Держземагентства, нині загальна площа земель, що потребують консервації, по Україні становить 1,1 млн га, з них 642,4 тис га – деградовані, 485,3 тис га – малопродуктивні і 11,8 тис га – техногенно забруднені землі [2].

Однак площа порушених земель в динаміці незначно зростає – у 2011 році вона становила 144 тис га, 2012 році – 144,5 тис га, 2013 році – 145,6 тис га. Разом з тим, обсяги робіт з охорони ґрунтів в 2013 році дещо скоротилися, зокрема, здійснено консервацію лише 1,3 тис га земель (у 2012 році – 2,5 тис га), рекультивовано 636,3 га (у 2012 році – 683,5 га), споруджено та реконструйовано 2,4 км протиерозійних гідротехнічних споруд (у попередньому році – 13,9 км) (табл.1).

Таблиця 1 – Стан охорони ґрунтів України в 2011–2013 роках

Показник	2011 р.	2012 р.	2013 р.
Здійснено консервацію земель, тис га	2,3	2,5	1,3
Рекультивовано земель за рік, га	571,1	683,5	636,3
Поліпшено малопродуктивних земель за рік, тис га	1,9	2,1	3,1
Споруджено та реконструйовано протиерозійних гідротехнічних споруд, км	10,2	13,9	2,4

Однією з причин такої ситуації є дефіцит фінансування. Так, державним бюджетом України кошти на охорону земель протягом останніх років взагалі не передбачалися. Такі заходи фінансуються виключно з обласних програм та за кошти відшкодування втрат сільсько- та лісогосподарського виробництва.

Так, у 2013 році в Україні на заходи з охорони земель використано 86,6 млн гривень. Зокрема, на проведення робіт щодо збереження та відновлення земель спрямовано 26,5 млн грн, що надійшли в порядку відшкодування втрат сільсько- та лісогосподарського виробництва. Крім того, відповідно до обласних програм минулого року на охорону земель виділено 60,1 млн гривень [2].

Але фінансові проблеми – далеко не єдині на шляху реалізації заходів у сфері охорони ґрунтів. Значно більше перешкод виникає через недосконалість нормативно-правової бази.

Слід наголосити, що деякі напрацювання у цій сфері вже реалізуються. Наприклад, розроблено проект закону «Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості», що визначає правові, економічні, екологічні та організаційні основи використання та збереження ґрунтів, охорони і відтворення їх родючості, встановлює основні принципи державної політики у цій сфері, вимоги щодо збереження якісного стану ґрунтового покриву, захисту його від негативних природних та антропогенних впливів [4]. Як зауважують експерти, реалізація норм цього закону закріпить положення, якими охорона ґрунтів стає державним завданням пріоритетного значення. Крім того, цей закон стимулюватиме впровадження новітніх підходів до моніторингу і збереження та відтворення родючості ґрунтів, сприятиме впровадженню принципово нової стратегії використання, охорони і управління ґрунтовими ресурсами, гармонізації з подібними законами інших країн.

Разом з тим, окремі законодавчі ініціативи у сфері охорони ґрунтів гальмуються. Зокрема, у липні 2014 року ліквідовано Державний земельний банк, який лише нещодавно було створено і який так і не розпочав свою

повноцінну діяльність у сфері земельних відносин. І це при тому, що зарубіжний досвід свідчить про позитивний вплив аналогічних установ на формування земельних відносин в цілому і зокрема на систему охорони ґрунтів. Адже доступ аграріїв до кредитних ресурсів є запорукою вчасного проведення ними заходів з охорони ґрунтів та підвищення їх родючості.

Тому в перспективі доцільним є відновлення роботи Земельного банку після розробки необхідного законодавчого поля його діяльності і узгодження інших проблем, що забезпечить неможливість корупційних діянь на ринку земельних ресурсів.

З метою удосконалення системи охорони ґрунтів в Україні слід звернутися до зарубіжного досвіду, адже останніми роками в Європі усвідомили, що відносно благополуччя в сільському господарстві досягнуто за рахунок надмірного механічного й хімічного навантаження на ґрунтовий покрив. Це спричинило погіршення якості земель, їхню деградацію і забруднення. Тому тепер майже в кожній європейській країні ухвалено закони та програми, спрямовані на захист ґрунтів; активно вивчають і впроваджують новітні ґрунтоохоронні технології (мінімальні, підтримувальні, консервативні, нульові, точні, органічні). Впровадження новітніх технологій підтримується субсидіями – до 125 євро на гектар. Останнім часом активно опікуються ґрунтами також США і країни СНД (як норма міжнародного права там діє модельний Закон СНД «Про охорону ґрунтів»). У 2009 році створено першу версію Червоної книги ґрунтів Росії – державний (охоронний) документ, обов'язковий для виконання.

У Німеччині державна політика з охорони ґрунтів передбачає два основні напрями – консультативно-просвітницька робота серед фермерів (проводиться аграрними палатами в кожному регіоні) та субсидування заходів у досліджуваній сфері. Фінансування аграрних палат у Німеччині проводиться з надходжень плати за землю, яка становить 20 євро за гектар. Основні заходи для охорони ґрунтів, які пропагують аграрні палати, це дотримання сівозмін, посів покривних та підсівних культур на зимовий період [5, с.7].

Щодо субсидування, то з бюджету Європейського Союзу та Німеччини виділяються прямі виплати фермерам в обмін на дотримання ними стандартів захисту навколишнього середовища, проведення сівозмін та збереження ґрунтів у хорошому стані. Загалом у Німеччині розроблено систему виплати субсидій, які стають додатковим доходом для фермера, заохочуючи його доглядати за ґрунтами. Таким чином економічне стимулювання забезпечує ефективну реалізацію державної політики Німеччини у сфері раціонального використання та збереження ґрунтів.

Отже, в Німеччині заходи щодо охорони ґрунтів мають переважно добровільний характер. Натомість досвід США засвідчив, що державна політика в досліджуваній сфері не може бути вільною від примусових елементів. Так, Служба охорони природних ресурсів США має повноваження в адміністративному порядку призначати штрафні та інші санкції за порушення встановлених загальнообов'язкових ґрунтозахисних угод. Якщо потрібні

санкції виходитимуть за межі адміністративних повноважень Служби, її представникам необхідно забезпечити подання до владних і судових органів, виходячи за необхідності з ініціативами аж до конфіскації земельної власності чи примусового її продажу [1, с. 211].

Таким чином, в Україні доцільно максимально використати досвід розвинених країн для розробки змішаної системи фінансування заходів для охорони ґрунтів (на рівні держави, регіону та власника земельної ділянки) як на основі добровільного, так і примусового механізму реалізації.

**Висновки.** Як свідчать результати проведеного дослідження, одним з важливих завдань аграрної політики в Україні на сучасному етапі є здійснення заходів для охорони ґрунтів. Важливими проблемами на шляху вдосконалення вітчизняної системи охорони ґрунтів натеper є дефіцит фінансового забезпечення та недосконалість нормативного регулювання. Тому саме з вирішенням цих проблем пов'язані перспективи поліпшення стану земельних ресурсів та підвищення родючості ґрунтів в Україні. Цінним для нас є досвід розвинених країн. З урахуванням наявних міжнародних зарубіжних прикладів ефективного функціонування системи охорони ґрунтів в Україні доцільно створити добровільно-примусовий механізм реалізації заходів для охорони ґрунтів на основі фінансування як за рахунок податків та зборів, так і фінансових ресурсів власників та орендарів сільськогосподарських угідь.

### Література

1. Гавриш Н. Міжнародний досвід правового регулювання, використання, відтворення та охорони ґрунтів / Н. Гавриш // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. : Міжнар. відн. – 2012. – Вип. 31. – С. 208–217.

2. На заходи з охорони земель використано 87 млн грн / Прес-служба Державного агентства земельних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=247019041&cat\\_id=244277212](http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=247019041&cat_id=244277212)

3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2012 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/index.php/dopovidi>

4. Проект Закону України «Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/node/6338>

5. Панасенко В.М. Досвід Німеччини у сфері раціонального використання і збереження ґрунтів / В.М. Панасенко // Землевпорядний вісник. – 2012. – № 11. – С. 6–8.

УДК: 632.25:621.62 (477.72)

## ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМИЩ ТА ВОДОДЖЕРЕЛ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ НІТРАТАМИ ТА ПЕСТИЦИДАМИ

*О.Б. Попович, І.А. Голубенко, І.В. Раснко, Я.Ю. Саприкіна  
Херсонська філія ДУ «Держгрунтохорона»*

Висвітлено динаміку рівня забруднення водних джерел Херсонської області у зв'язку з викидами в них рідких та твердих сполук. Проаналізовано результати дослідження вод, які стікають з сільськогосподарських угідь, на вміст хлорорганічних, фосфорорганічних та сим-триазинових пестицидів. Визначено проблему контролю та поліпшення якості води та водного режиму ріки Інгулець.

**Ключові слова:** водний об'єкт, забруднення, вміст нітратів, ґрунтові води, сток, концентрації, контроль.

**Вступ.** Екологічний стан як у всьому світі, так і в нашій країні постійно погіршується. По Україні на 1 м<sup>2</sup> території рівень забруднення навколишнього середовища в 6,2 раза вищий, ніж у США і в 3,5 раза більший порівняно з країнами ЄС.

Придніпровський економічний регіон – один з найбільших в Україні. По рівню деградації навколишнього середовища він займає провідне місце у країні. Відмінною рисою цього є висока інтенсивність взаємодії виробництва та природних комплексів. Інтенсивне землеробство, гідромеліоративне будівництво, знищення лісів в басейні Дніпра змінили величину хімічного стоку річки за останні десятиліття. Херсонщина знаходиться в пониззі великої річки, а тому території та акваторії Херсонщини є, частково, акумулятором стоку хімічних речовин, які змиваються та скидаються зі всього басейну Дніпра [1].

Для перетворення природного поверхневого стоку річок у стан господарського використання як правило створюють два типи водних об'єктів – водосховища та канали. Для збільшення водоспоживання, особливо в сільському господарстві, на території Херсонщини збудовано Каховське водосховище та систему каналів – Північно-Кримського, Чаплинського, Краснознам'янського, Каховського.

Забруднення водних джерел – це зміна фізичних, хімічних та біологічних властивостей води через викиди в них рідких та твердих сполук, які роблять воду в цих водоймах небезпечною для використання, наносячи шкоду господарству, здоров'ю та безпеці населення. Значна кількість цих речовин потрапляє у водні об'єкти з поверхневим стоком з сільськогосподарських угідь та тваринницьких комплексів, через забруднені підземні води. Дренажні води зрошувальних систем також є потужним джерелом забруднення водних об'єктів пестицидами, гербицидами, нітратами.

Проблема нітратів з'явилася насамперед внаслідок хімізації сільського господарства, застосування мінеральних азотних добрив на полях для підвищення врожаїв вирощуваних культур. Найбільші їх концентрації виявлено

у поверхневих та приповерхневих підземних водах, найменші – у глибоких свердловинах.

Підвищений вміст нітратів в поверхневих водоймищах веде до швидкого розмноження синьо-зелених водоростей та бактерій, тобто відбувається процес евтрофікації. Процес дуже небезпечний для водних об'єктів, оскільки послідовний розклад біомаси рослин витрачає запаси кисню у воді, що призводить до загибелі фауни водоймища.

Небезпечні нітрати і для людини. Розрізняють первинну токсичність – власне нітрат-іона, вторинну – пов'язану з утворенням нітрит-іону і третинну – зумовлену утворенням із нітритів та амінів нітрозамінів. Смертельна доза нітратів для людини 8–15 г/кг. За сталого споживання питної води та харчових продуктів, які мають значний вміст нітратів, зростає концентрація метгемоглобіну в крові, знижується здатність крові до переносу кисню, що призводить до несприятливих наслідків для організму. З кожним роком людство отримує все вагоміші докази згубної дії хімізації сільськогосподарського виробництва на природу. Забруднення ґрунтових вод і питних джерел ставить під загрозу виживання багатьох видів тварин і рослин, стає головною причиною масових заморів риби [2].

Тому метою нашої роботи є вивчення та аналізування стану забруднення поверхневих вод, як основного компоненту техногенно-змінених біоценозів та впливу рівня їх забруднення на здоров'я населення.

**Результати та їх обговорення.** Дослідження проводилися у 2004–2014 роках. Визначення залишкових хлорорганічних кількостей пестицидів здійснювалися методом газорідинної хроматографії на хроматографі «Цвет-500». Для інших пестицидів використовувався метод тонкошарової хроматографії згідно з Методичними вказівками з визначення мікрокількостей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі.

Визначення нітратів у воді здійснено іонометричним методом на нітратоаналізаторі рХ-150.1, згідно з Методичними вказівками по визначенню азоту нітратів та нітритів в ґрунті, природних водах, кормах і рослинах.

**Матеріали та методи досліджень.** Херсонська філія ДУ «Держґрунтохорона» щороку здійснює моніторинг вододжерел Херсонської області. Відбираються проби води для визначення вмісту нітратів та залишкових кількостей пестицидів, які мають високу стійкість в об'єктах навколишнього середовища. До них належать хлорорганічні пестициди (ДДТ, гамма-ГХЦГ, ДДС, гептахлор), препарати сим-триазинової та фосфорноорганічної групи. Відбір проводиться двічі на рік: навесні, перед початком зрошувального сезону, та восени, після закінчення основних сільськогосподарських робіт, з 16 стаціонарних точок, які розташовані по всій території Херсонської області (рис.1).

Спеціалістами лабораторії екологічної безпеки земель, довкілля та якості продукції за 2004–2014 роки проаналізовано 320 зразків поверхневих вод Херсонської області.

У 2004–2005 роках вміст нітратів у водних об'єктах Херсонської області, крім річки Інгулець, був значно вищим за показники наступних років. Він коливався в межах від 6,0–15,5 мг/л у 2004 і 2005 роках, до 1,2–8,1 мг/л у 2006 і 2007 роках.

Тенденція зниження показників у 2008–2014 роках, де кількість нітратів зменшилася до 0,51–8,4 мг/л. Перевищень за всі ці роки не спостерігалось (ГДК – 45 мг/л).

Особливе положення серед водних джерел в області займає ріка Інгулець, яка впадає в р. Дніпро. Дослідження якості води річки Інгулець показують, що, практично за всіма показниками, граничнодопустимі концентрації забруднювачів перевищені порівняно з іншими водоймами Херсонської області. Зокрема, забрудненість її нітратами коливається від 7,5–14 мг/л у 2004–2005, до 2,87–20,4 мг/л у 2006–2014 роках. У 2008 році спостерігалось рекордне значення забруднення – 105,4 мг/л (рис.2).

Дослідження вод, які стікають з сільськогосподарських угідь, на вміст хлороорганічних, фосфорорганічних та сим-триазинових пестицидів показало, що забруднення водних об'єктів Херсонської області не відбувається.

Природна нейтралізація забруднювачів є результатом складних фізичних (осідання часток, випаровування), хімічних (окислення, гідроліз токсикантів) та біологічних процесів (включення забруднюючих речовин у обмінні процеси, перехід токсикантів у нетоксичні форми). Така нейтралізація хімічних речовин забруднювачів залежить в першу чергу від водності водоймищ. А зменшення водності річок, як правило, призводить до збільшення вмісту забруднюючих речовин [3].



Рисунок 1 – Розміщення точок спостереження по Херсонській області.



Розорення водозахисних зон Інгульця з 60-х років призвело до збільшення розораності земель басейну річки до 85–90 %, що швидко інтенсифікувало ерозійні процеси, в результаті чого відбулося замулення річища, що суттєво зменшило загальну водність Інгульця. Отже, це вже не річка в загальному розумінні: її стік вже немає природного ходу і регулюється лише скидами та роботою насосних станцій, які подають воду для зрошення. Як наслідок, не тільки втрата функції самоочищення, а й повне знищення транспортного значення цієї річки, яка ще на початку 60-х років XX століття була судноплавною від гирла до міста Снігурівка.

Економічна криза, висока вартість мінеральних добрив та пестицидів призвели до зменшення рівня їх використання в усіх галузях сільського господарства. А це, в свою чергу, до зменшення антропогенного хімічного стоку у річку Дніпро. Впродовж 2004–2014 років поступово зменшувався вміст нітратів у воді, а забруднення залишковими кількостями пестицидів відсутнє повністю. Тому використання для ведення сільськогосподарського виробництва водоймища Херсонської області можна вважати безпечними. Винятком є лише річка Інгулець. Природокористування в басейні річки є поступовим її знищенням.

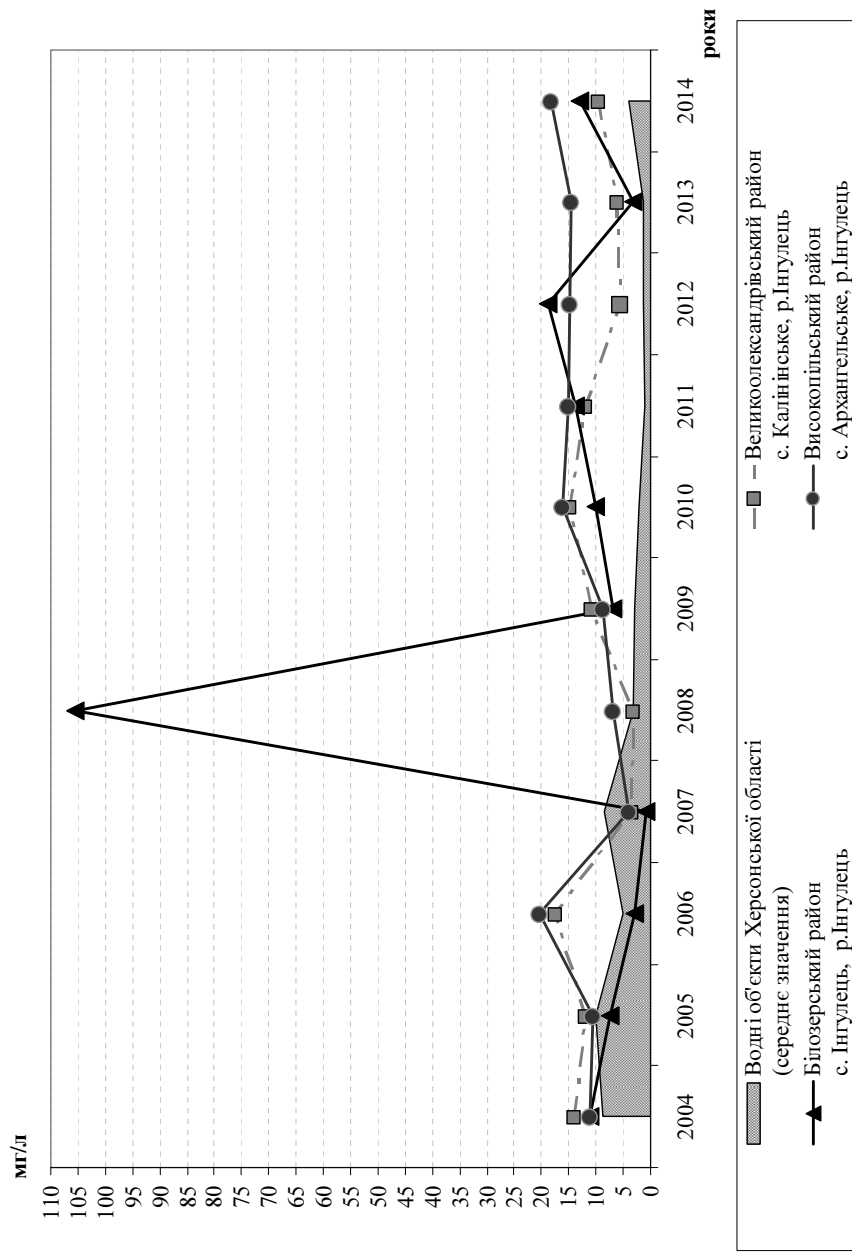


Рисунок 2 – Динаміка вмісту нітратів водних об'єктів Херсонської області.

Порятунок Інгульця можливий лише за відродження водоохоронних зон вздовж русла, зменшення загальної розораності території басейну річки. Тривогу викликає також можливість забруднення навколишнього середовища стоками талих вод з прискладських територій, які є небезпечним джерелом вторинного забруднення об'єктів довкілля. Необхідно передбачати фінансування на проведення захоронення та утилізацію непридатних та заборонених для використання пестицидів.

**Висновки.** Результати досліджень водних джерел Херсонської області, проведених у 2004–2014 роках, свідчать, що водні об'єкти сільськогосподарського призначення цілком безпечні для використання, рівень пестицидів та нітратів в них не перевищує допустимих нормативів. Але існує проблема контролю та поліпшення якості води та водного режиму ріки Інгулець, для чого існує велика кількість науково і експериментально обґрунтованих методів.

### Література

1. Бойко М.Ф. Екологія Херсонщини : навчальний посібник / ХДПУ; М.Ф. Бойко, С.Г. Чорний. – Херсон, 2001. – 156 с. : іл.
2. Циганенко О.І. // Нітрати в харчових продуктах. – К. : Здоров'я, 1990. – 56 с.
3. Охорона родючості ґрунтів / Зб. наук. пр. – Випуск 3. – 2007. – 283 с.

УДК: 54:63.4 (477.72)

### СОДЕРЖАНИЕ МАРГАНЦА В ПОЧВАХ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Е.Б. Попович, И.А. Голубенко, И.В. Раенко, Е.Б. Филоненко  
Херсонский филиал ГУ «Госпочвоохрана»*

Приведен анализ содержания подвижной и валовой форм марганца в почвах Херсонской области. Проанализированы причины снижения микроэлемента. Рекомендованы некоторые элементы агромероприятий повышения плодородия и качества почв Херсонской области.

**Ключевые слова:** почва, микроэлементы, валовая форма, подвижная форма, марганец, почвообразующая порода, окислительно-восстановительные реакции.

**Вступление.** Изучение микроэлементов приобретает в настоящее время все большее значение для биологии, сельского хозяйства и медицины. Установлено, что некоторые редкие и рассеянные химические элементы, давно обнаруженные в биологических объектах и считавшиеся ненужной примесью, играют исключительную роль в жизни растений, животных и человека. Столь важное положение этих элементов объясняется их участием в различных физиологических и биохимических процессах, таких как фотосинтез, синтез белков, процессы окисления – восстановления, плодообразование и размножение. Будучи составной частью биологических катализаторов-ферментов, витаминов, гормонов, микроэлементы направляют и регулируют

ход многих процессов, обеспечивая растениям и животным нормальный рост и развитие. Нехватка, равно как и избыток, микроэлементов в питании приводит к нарушению обмена веществ и тяжелым заболеваниям. В растениеводстве уменьшается урожайность сельскохозяйственных культур, в животноводстве снижается продуктивность домашних животных.

Почвообразующая порода и почва это основной и даже большей частью единственный источник микроэлементов для растений. От степени обеспеченности почв общим количеством и особенно подвижной фракцией микроэлементов зависит рост, развитие и продуктивность растений. Совершенно естественно, что определение количества и подвижности микроэлементов в почвообразующей породе и почве имеет немаловажное биологическое, а в следствии и сельскохозяйственное значение.

Благодаря способности растительных организмов поглощать и усваивать из почвы микроэлементы, последние по существующим пищевым цепям поступают в систему: растение – животное – человек. Их недостаток или избыток в почве через растение отражается и на остальных звеньях системы. Растительность – ведущий фактор почвообразования. Ее воздействие на минеральный субстрат приводит к изменению вещественного состава материнской породы и вызывает перераспределение в ее толще состава многих химических элементов [1]. Поэтому изучение содержания микроэлементов в растениях, особенно в связи с их систематическим положением и экологией, а также выяснение реакции растений на применение микроудобрений следует считать существенным разделом биогеохимических и агрохимических исследований.

**Материалы и методы исследований.** Подвижные формы марганца в почвах определялись в соответствии с нормативными документами по методу Н.К. Крупского и А.М. Александровой (ДСТУ 4770.1:2007). Извлечение микроэлементов проводилось ацетатно-аммонийным буферным раствором с рН – 4,8.

**Результаты и их обсуждение.** Почвенный покров Херсонской области представлен преимущественно черноземами, южными черноземами, подами, каштановыми и темно-каштановыми почвами. Главным источником микроэлементов для почвы являются почвообразующие породы. При этом наблюдается прямая зависимость между содержанием микроэлементов в материнских породах и сформировавшихся на них почвах. Почвообразующие породы разного гранулометрического состава содержат заметно различающиеся количества микроэлементов: небольшое – песчаные и супесчаные; более высокое – суглинистые и глинистые [3].

Основная причина этого – несхожесть минералогического состава почвообразующих пород (кварц в песчаных и глинистые минералы в суглинках и глинах). Содержание большинства микроэлементов в почвообразующих породах увеличивается при утяжелении их гранулометрического состава.

Такие предположения подтверждаются результатами агрохимического обследования почв сельскохозяйственного назначения, согласно которых

валовое содержание марганца в почвенном покрове Херсонщины по средневзвешенным величинам составляет 670 мг/кг. Его содержание зависит главным образом от типа почвы, в частности в черноземах валовое количество марганца составляет 840, в каштановых – 960, в песчаных – 170, а в солонцах – 730 мг/кг почвы.

Следует отметить, что изучение только валового содержания марганца в почве недостаточно для определения обеспеченности им растений, так как этот показатель отображает потенциальные запасы микроэлемента в почве, но при этом, не характеризует его доступность для растений. Более объективным показателем является содержание подвижных форм микроэлемента, также зависящее от ряда различных факторов.

В соответствии с результатами проведенных исследований в структуре распределения почв по содержанию подвижных форм марганца их большая часть (54,2 %) находится в средней категории, низко обеспеченные почвы занимают 32,4 %, а высоко обеспеченные 13,4 % обследованной площади.

Южные черноземы со средним уровнем обеспеченности подвижными соединениями марганца (содержание элемента в пределах 11–20 мг/кг почвы) распространены на территории Бериславского, Великоалександровского, Верхнерогачицкого, Великолепетиского, Горностаевского, Ивановского, Каховского районов. Их часть составляет 64,9–94,7 % от общего количества обследованных площадей. Почвы с высоким уровнем обеспеченности марганцем (более 20 мг/кг почвы) выявлены на территории Высокопольского, Нижнесерогозского районов и занимают 63,5 % и 75,2 % обследованной площади, соответственно.

Темно-каштановые почвенные разности, согласно результатам девятого тура агрохимического обследования, в несколько меньшей степени обеспечены марганцем, в частности его подвижными соединениями, и характеризуются низким и средним содержанием микроэлемента.

Дерново-песчаные почвы Цюрупинского района и г. Новая Каховка характеризуются низким содержанием подвижных форм микроэлемента (средневзвешенное содержание 8,1–8,3 мг/кг). Площади земель с низким содержанием элемента в этих районах занимают 83,9–93,3 % обследованных площадей.

Различное содержание доступных форм марганца в почве обуславливается тем, что на подвижность соединений огромное влияние оказывают окислительно-восстановительные условия и реакция среды. Это связано прежде всего с химической особенностью элемента легко менять свою валентность. В окислительной или слабощелочной среде марганец менее подвижен, чем в среде восстановительной или кислой. Направление процесса окисления – восстановления марганца существенным образом зависит от степени увлажнения почвы, ее биологической активности и т.д. В свою очередь, увлажнение почвы определяется погодными условиями, ее местоположением и механическим составом, а биологические процессы тесно связаны с метеобстановкой в целом.

По данным 9 тура агрохимического обследования содержание подвижных форм марганца в почвах области составляет 14 мг/кг, при оптимальном значении 30 мг/кг почвы. Обеспеченность почв Херсонской области подвижными формами марганца за этот период приведена в картосхеме (рис. 1).

Сравнительный анализ показателей содержания микроэлемента в почвах за период предыдущих туров обследования свидетельствует о динамичном уменьшении уровня обеспеченности почв подвижным марганцем. По данным 7 и 8 туров обследования 31,5 % площадей имели низкое содержание марганца, 43,4 % – среднее и 25,2 % – высокое. К 9 туру отмечается перераспределение структуры обеспеченности почв марганцем. В частности увеличились площади с его низким и средним содержанием на 0,9 и 10,8 %, соответственно, но при этом, отмечено уменьшение площадей с высоким содержанием элемента на 11,8 %. Это говорит о том, что марганец активно выносится с почвы урожаями сельскохозяйственной продукции и его необходимо восполнять.

Уровень содержания, степень подвижности, аккумуляция и вынос микроэлементов тесно связаны со свойствами почвообразующей породы и почвы, особенностями растительности, устройством поверхности территории, характером климата. Большое количество и разнообразие факторов влияния, которые определяют неравномерность распределения микроэлементов в почвах области, сигнализируют о необходимости постоянного мониторинга уровня их обеспеченности, что дает возможность постоянно корректировать применение соответствующих видов удобрений с целью создания более высокотехнологического и оптимального режима для питания растений.

**Выводы.** Проведенные исследования показывают, что на количественную обеспеченность почв подвижными формами марганца оказывают окислительно-восстановительные условия и реакция почвенной среды, которая в свою очередь обуславливается плодородием почвенного покрова и условиями влагообеспеченности зоны.

За последние 15 лет в почвах Херсонской области отмечается снижение содержания подвижных форм марганца, поэтому мониторинг уровня обеспеченности почв микроэлементами не теряет своей актуальности.

#### Литература

1. П.М. Смирнов, Э.А. Муравин. Агрохимия. – М. : Колос, 1984.
2. М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін. Агрохімічний аналіз. – Київ, 2005.
3. В.Б. Ильин. Биогеохимия и агрохимия микроэлементов. – М. : Наука, 1973.
4. В.А. Ковда. Биогеохимия почвенного покрова. – М. : Наука, 1985.
5. К.В. Веригина. Роль микроэлементов (Zn, Cu, Co, Mo) в жизни растений и их содержание в почвах и породах // Микроэлементы в некоторых почвах СССР – М. : Наука, 1964.
6. П.М. Смирнов, Э.А. Муравин. Агрохимия. – М. : Колос, 1984.

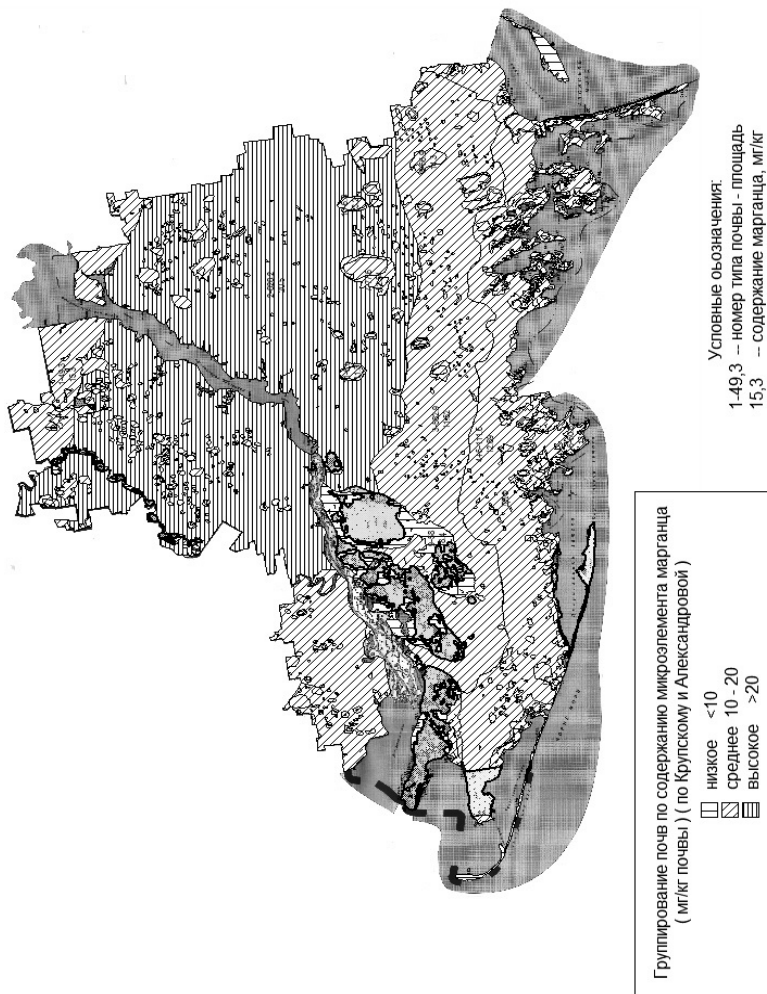


Рисунок 1 – Содержание подвижных форм марганца в почвах Херсонской области, мг/кг почвы.

Розглянуто динаміку змін кислотності ґрунтів сільськогосподарського призначення Чернівецької області за результатами обстеження VIII і IX турів. Запропоновано заходи боротьби з надмірною кислотністю.

**Ключові слова:** динаміка, кислотність ґрунту, декальцинація, вапнування, хімічна меліорація, меліорант.

**Вступ.** У сучасних умовах ведення землеробства найвідчутнішою проблемою для Чернівецької області є підвищена кислотність ґрунтів. Інтенсивне використання землі неможливе без хімічної меліорації, зокрема вапнування кислих ґрунтів. Інтенсифікація землеробства різко вплинула на ґрунтові процеси в бік підкислення ґрунтів області шляхом відчуження кальцію з орного шару урожаєм сільськогосподарських культур, вимиванням його з верхніх шарів у нижчі, внесенням фізіологічно-кислих мінеральних добрив, переважно азотних. Наявність кислотних опадів теж зумовлює декальцинацію та підкислення ґрунтів, що генетично мали нейтральну реакцію. Ці фактори призвели до збільшення загальної площі ґрунтів Чернівецької області, які потребують вапнування. Підвищена кислотність ґрунту різко позначається на врожайності сільськогосподарських культур і їх якості. Зокрема на 0,5–1 % зменшується вміст сирого протеїну в зерні, 0,5–2,2 % – крохмалю в бульбах картоплі, 0,7–1,0 % цукру в коренеплодах цукрових буряків, на 10–15 % зменшується вихід перетравного протеїну в кормових культурах [1, 2].

**Метеріали та методи досліджень.** Об'єкт досліджень – ґрунти сільськогосподарського призначення Чернівецької області і їх кислотний режим. Дослідження проведено згідно з Методикою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [3].

**Результати та їх обговорення.** За результатами досліджень 2001–2010 років (VIII, IX тури обстеження) площа кислих ґрунтів зростає. Якщо у VIII турі площа ґрунтів з  $\text{pH} < 6,0$  становила 102,0 тис га, то в IX турі їх кількість збільшилася до 112,7 тис гектарів. Помітно збільшилися площі ґрунтів з сильно кислою реакцією ґрунтового розчину – з 0,06 % до 0,34 %. Площа сильно кислих ґрунтів збільшилася в 4,7 рази, що призвело до зменшення вмісту обмінного кальцію в орному шарі ґрунту, погіршення водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів області.

Також відбувся деякий перерозподіл площ кислих ґрунтів між класами. Так ґрунтів з близькою до нейтральної реакції ґрунтового середовища зменшилося з 42,1 % у VIII турі до 31,7 % у IX турі. Площі з нейтральною реакцією середовища ( $\text{pH} 6,1\text{--}6,5$ ) зменшилися на 2120,18 га (4,9 %), а з  $\text{pH}$  більше 6,5 збільшилися на 14208,1 га (7 %). Тобто відбувся перехід площ кислих ґрунтів з градацією  $\text{pH} 6,1\text{--}6,5$  в градацію  $\text{pH} > 6,5$  (табл. 1, 2).



Дослідженнями встановлено, що основні масиви дуже сильно кислих і сильно кислих ґрунтів зосереджені у Вижницькому, Строжинецькому, Глибоцькому районах, тобто передгірських, які зайняті дерново підзолистими, світло-сірими лісовими ґрунтами, які, як правило, кислі, збіднені гумусом і доступними для рослин поживними речовинами. Процес підкислення земель відбувся тому, що останніми десятиліттями значно зменшилося внесення органічних добрив з 2,4 т/га до 0,7 т/га.

Основним заходом боротьби з надмірною кислотністю ґрунтів є вапнування. Якщо до 1990 року в області вапнували щороку по 46–48 тис га земель, то натепер хімічна меліорація майже припинилася. Щороку науково обґрунтована потреба у вапнуванні становить 18–20 тис га. Всі роботи по вапнуванню кислих ґрунтів проводилися за рахунок державного бюджету, але в 2011–2013 роках кошти не виділялися і роботи по хімічній меліорації не проводилися.

З метою поліпшення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь області Чернівецькою філією ДУ «Держґрунтохорона» розроблено Програму вапнування кислих ґрунтів Чернівецької області на 2011–2015 роки, згідно з якою першочерговому вапнуванню підлягають ґрунти з рН сольове < 5,5, гідролітичною кислотністю > 3 мг-екв/100 г і ступенем насичення основами < 93%.

В умовах сучасного землеробства за обмежених ресурсів економічно виправдане внесення вапнякових матеріалів в половинній або навіть у четвертинній нормі (так зване підтримуюче вапнування) для забезпечення рослин кальцієм і хоча б часткової нейтралізації кислотності.

За розробки раціональної системи удобрення на ґрунтах з підвищеною кислотністю слід керуватися правилом, запропонованим англійськими дослідниками: перший долар, призначений для купівлі добрив, повинен бути вкладений в хімічну меліорацію.

**Висновки.** Зниження обсягів внесення меліорантів за останні 20 років призвело до зростання площ кислих ґрунтів, які потребують першочергового вапнування. Якщо така ситуація буде продовжуватися, то це може призвести до негативних екологічних наслідків та деградації ґрунтів. Тому, для того щоб зберегти родючість та збільшити приріст урожайності, необхідно володіти об'єктивною інформацією про стан кислотності ґрунтів, що можливе лише за агрохімічного обстеження, внесення меліорантів у науково обґрунтованих нормах.

### Література

1. Городній М.М., Сердюк А.Г., Копілевич В.А. та ін. Агрохімія. – Київ. : Вища шк. 1995. – 526 с.
2. Методичні вказівки з хімічної меліорації кислих ґрунтів. – Вінниця, 2007. – 40 с.
3. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського – К., 2003. – 64 с.

Таблиця 1 – Агрохімічна характеристика орних земель Чернівецької області за реакцією ґрунтового розчину

№ з/п	Назва району	Гур обстеження	Обстежена площа	Дуже сильнокислі <4,0	Сильнокислі 4,1–4,5	Середньокислі 4,6–5,0	Слабокислі 5,1–5,5	Близькі до нейтральних 5,6–6,0	Нейтральні	
									6,1–6,5	>6,5
1	Сокиряський	VIII IX	21004,2 22944,3			21,0 792,1	1915,0 5979,8	9627,2 9611,2	8552,6 5554,7	888,4 978,5
2	Кельменецький	VIII IX	29305 28613,4			1260,6 348,0	3071,3 3619,1	12452,1 9028,7	9746,4 7881,0	2764,6 7736,6
3	Хотинський	VIII IX	15009,9 17580,46			272,5 599,2	2300,7 3668,14	5372,7 6188,77	5895,2 5507,45	1168,8 1457,9
4	Новоселицький	VIII IX	26749,2 30568,8			242,0 266,3	1963,7 3695,6	10527,0 9169,3	11058,3 12440,0	2958,2 4987,6
5	Заставнівський	VIII IX	17705,53 24310,2			1152,9 1290,7	3825,03 7069,5	8416,1 7722,2	3589,1 5057,7	722,4 3019,5
6	Кіцманський	VIII IX	21700,67 20416,1			1547,5 1408,3	4740,22 4287,4	9242,45 4719,8	4881,6 4781,8	1083,1 4994,6
7	Герцаївський	VIII IX	6154,9 6398,0			202,9 222,2	1139,3 990,7	2804,0 2899,1	1679,9 1870,4	328,8 415,6
8	Глибольський	VIII IX	9964,3 13790,4			268,8 1522,2	2073,0 5023,6	4107,1 4053,3	3232,6 2435,6	215,0 389,8
9	Сторожинецький	VIII IX	8169,4 11080,9	14,4	910,4	595,9	2910,8	3754,1	908,6	–
10	Вижницький	VIII IX	6360,6 8991,6	93,1	226,4	1493,1	3265,9	3140,8	270,5	–
	По області	VIII IX	162123,7 184694,16	575,2	835,7	1610,63	2952,3	1959,5	988,27	70,0
	%	VIII IX	0,06 0,34	619,6	2653,8	10344,03	40552,04	58492,67	47694,62	24337,4
				0,06 0,34	0,3 1,4	4,4 5,6	16,2 21,9	42,1 31,7	30,7 25,8	6,2 13,2

Таблиця 2 – Площа ґрунтів, які підлягають вапнуванню

№ з/п	Назва району	Площа ґрунтів, га					
		VIII тур обстеження			IX тур обстеження		
		усього кислих ґрунтів з рН <6,0	ґрунти, які потребують першочергового вапнування, рН <5,0	ґрунти, які потребують підтримуючого вапнування, рН 5,1-6,0	усього кислих ґрунтів з рН <6,0	ґрунти, які потребують першочергового вапнування, рН <5,0	ґрунти, які потребують підтримуючого вапнування, рН 5,1-6,0
1	Сокирянський	11563,2	21,0	11542,2	16411,1	820,1	15591,0
2	Кельменський	16794,0	1270,6	15523,4	12995,8	348,0	12647,8
3	Хотинський	7945,9	272,5	7673,4	10615,11	758,2	9856,9
4	Новоселицький	12732,7	242,0	12490,7	13141,2	276,3	12864,9
5	Заставнівський	13394,03	1152,9	12241,1	16233,0	1441,3	14791,7
6	Кіцманський	15735,97	1753,3	13982,7	10639,7	1632,5	9007,2
7	Герцаївський	4146,2	202,9	3943,3	4112,0	222,2	3889,8
8	Глибочий	6516,7	336,6	6180,1	10965,0	1888,1	9076,9
9	Сторожинецький	7260,8	595,9	6664,9	9615,9	3209,2	6406,7
10	Вижницький	6090,1	1812,6	4277,5	7933,33	3021,53	4911,8
	По області	102179,6	7660,3	94519,3	112662,14	13617,43	99044,7

**ЕКОЛОГО-АГРОМЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ  
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Н.В. Сосонна<sup>1</sup>, С.Р. Конова<sup>2</sup>, О.Л. Романенко<sup>2</sup>, к.с.-г.н.*

*<sup>1</sup>Запорізька гідрогеолого-меліоративна експедиція*

*<sup>2</sup>Запорізька філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Основна проблема неефективного використання зрошуваних земель Запорізької області полягає в низькій культурі землеробства. Завдяки багатому природному потенціалу, розвиненій системі меліорації, якісній поливній воді (перший, другий клас), меліоровані землі повинні стати стабілізуючим фактором сільськогосподарського виробництва.

**Ключові слова:** ефективність зрошення, якість поливної води, лужність та солонцюватість ґрунтів, системи зрошення, вміст гумусу, урожайність.

**Вступ.** Природно-ресурсною базою розвитку сільського господарства є земля – найцінніше і незамінне багатство країни. Основний фонд орних зрошуваних ґрунтів Запорізької області представлений чорноземами та темно-каштановими ґрунтами. Це безцінне національне багатство, яке згідно зі статтею 14 Конституції України перебуває під особливою охороною держави [1].

Однією з головних проблем сучасного землеробства, яка суттєво знижує продуктивність агроценозів і негативно позначається на показниках економічного розвитку агропромислового комплексу є недостатня забезпеченість степової зони України атмосферними опадами на фоні підвищення температур вегетаційного та осінньо-зимового періодів. За даними Інституту зрошуваного землеробства НААН, періодичність посух і суховійних явищ, що завдають значної шкоди аграрному виробництву, зроста майже в півтора разу.

Родючі ґрунти та достатня кількість тепла на території Запорізької області повинні забезпечувати високу продуктивність сільськогосподарських культур з різною тривалістю вегетаційного періоду. Ефективність зрошення на півдні України досить висока, кожний зрошуваний гектар працює за 2–3,5 га незрошуваних, особливо у посушливі роки. Але останнім часом меліоровані землі перестали бути стабілізуючим фондом в сільському господарстві через низку причин. Наприклад, урожайність овочевих культур впала до 18 т/га, коли ще 20 років тому вона становила 60 т/га.

**Метеріали та методи досліджень.** Об'єктивне аналізування сучасного стану зрошуваних земель Запорізької області допоможе визначити основні напрями раціонального та ефективного їх використання для забезпечення сталого аграрного виробництва.

На території області на базі Дніпровського та Каховського водосховищ в 1950–1980 роках минулого сторіччя побудовано потужні зрошувальні системи, які натепер охоплюють 240,7 тис га зрошуваних земель.

**Результати та їх обговорення.** Зрошення на території області відбувається, в основному, державними зрошувальними системами. За останні 20 років (рис. 1) території зрошувальних масивів області зменшилися на 21,5 тис га, а фактично политих земель з 232,5 тис га (88,9 % від зрошуваних площ) до 46,2 тис га (19,2 %). Всього на території області у 2014 році працювало 15 зрошувальних систем. Із загальної площі зрошуваних земель не поливалося всього 194,3 тис га, у тому числі 129 тис га через пошкодження зрошувальної мережі.

Джерелами зрошення є Каховське, Дніпровське водосховища та Білозерський лиман. Води Каховського та Дніпровського водосховищ прісні, з мінералізацією 0,4 г/дм<sup>3</sup>, сульфатно-гідрокарбонатно-магнієво-кальцієві. Згідно з ДСТУ 2730-94 вони придатні для поливу без обмежень [2].

Під час проходження води по каналах іригаційні води місцями застоюються, на окремих ділянках змішуються з дренажними водами. Внаслідок цього збільшується вміст іонів нормальної соди, підвищується рН, мінералізація. Води стають обмежено придатними по небезпеці підлуження ґрунтів, а в кінці каналу 3-МК і 3-17К Північно-Рогачицької зрошувальної системи, де води змішуються з дренажною водою, поливна вода

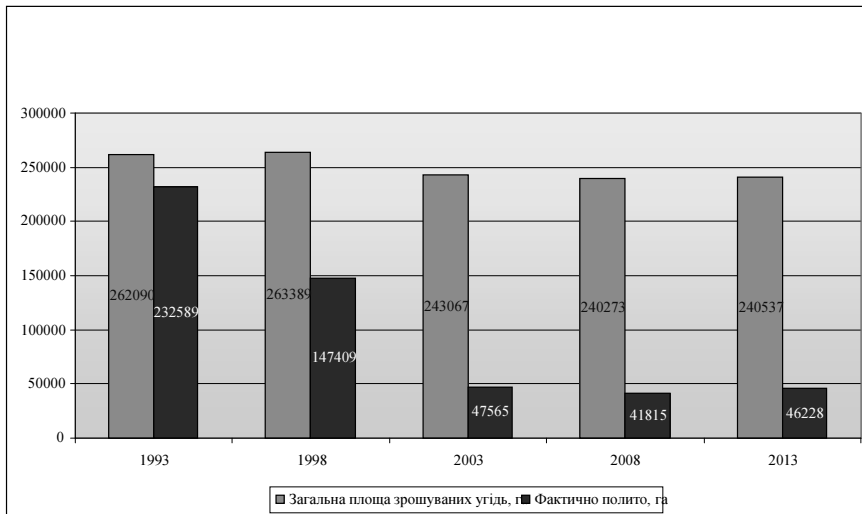


Рисунок 1 – Використання зрошуваних земель Запорізької області у 1993–2013 роках.

стає обмежено придатною, інколи, в окремі періоди року, непридатною через небезпеку вторинного засолення і солонцювання.

Порівнюючи з водами водосховищ, води Білозерського лиману є більш мінералізованими (0,99–1,3 г/дм<sup>3</sup>). Вони характеризуються хлоридно-гідрокарбонатно-натрієво-магнієвим типом складу солей. А з 2006 року

спостерігається зростання у воді солей NaCl (хлориду натрію) через потрапляння у води Білозерського лиману скидних шахтних вод із Запорізького залізорудного комбінату. Води відповідають третьому класу (непридатні для зрошення) через небезпеку осолонцювання [3]. У 2014 році поливу водами Білозерського лиману не відбувалося.

Формування меліоративного стану на зрошувальних системах області відбувається, головним чином, під впливом кліматичних чинників, з урахуванням геоморфологічних та геолого-гідрогеологічних умов. Загалом по області переважаюча глибина залягання рівнів ґрунтових вод на зрошуваних та прилеглих землях більше 5 м. Станом на кінець поливного періоду 2013 року площі з такою глибиною ґрунтових вод склали 177 тис га (73 % від загальної площі зрошуваних земель області); неглибоким заляганням (менше 2 м) – 53 га; глибиною менше 1 м на зрошуваних ділянках не виявлено. У межах зрошувальних систем області найбільше розповсюдження мають ґрунтові води з мінералізацією 1–5 г/дм<sup>3</sup> сульфатного та гідрокарбонатного складу.

Меліоративний стан зрошуваних земель області, в основному, сприятливий для ведення зрошувального землеробства. Площі зі сприятливим меліоративним станом у 2013 році склали 130 тис га (54 % від загальної площі зрошуваних земель); задовільним – 102 тис га (46 %), незадовільним – 8,5 (3,5 %) [4].

Характер та інтенсивність сольових процесів на зрошуваних ґрунтах визначається складом поливних вод, властивостями ґрунтів, меліоративними, кліматичними умовами та режимом зрошення.

За багаторічного використання для зрошення прісної води Дніпровського та Каховського водосховищ сольовий режим ґрунтів спрямовується у бік розсолення.

Почвоґрунти, відібрані із зрошуваних ділянок, мають менший вміст солей як загальних, так і токсичних, ніж на їх богарних аналогах. Очевидно, зрошувальна вода Каховського та Дніпровського водосховищ виступає як фактор інтенсифікації й прискорення процесу розсолення ґрунтів, що в цілому відповідає їх сучасному еволюційному етапу. Зрошувальна вода Білозерського лиману сприяє збереженню загальної кількості солей при трансформації їх якісного складу в бік збільшення токсичних іонів, насамперед натрію.

Згідно з групуванням зрошуваних ґрунтів за ступенем лужності видно, що на території Вільнянського та Запорізького районів, де переважають чорноземи звичайні, ґрунти, в основному, нейтральні. Далі на південь області, де чорноземи звичайні змінюються на чорноземи південні і темно-каштанові ґрунти лужність ґрунтового розчину збільшується до близьких до нейтральних, слаболужних і середньолужних.

Згідно з групуванням зрошуваних ґрунтів за ступенем солонцюватості встановлено, що ґрунти більш важкосуглинкового гранулометричного складу слабосолонцюваті, ґрунти легко- і середньосуглинкового складу в основному

несолонцюваті. На півдні області, де темно-каштанові важкосуглинкові ґрунти, зустрічаються середньо солонцюваті.

Солонцюватість ґрунтів слабкого ступеню хімічно та морфологічно простежується тільки в самій верхній частині профілю ґрунтів (0–10, 0–18 см), з перевагою у складі поглинутих лужних катіонів калію.

Для всіх досліджених ґрунтів характерно, що вміст поглинутого калію значно перевищує вміст поглинутого натрію.

Слід зазначити, що з 2003 року меліоративний стан зрошуваних ґрунтів Запорізької області має тенденцію до погіршення.

Спостерігається, що частина території із «сприятливим» меліоративним станом переходить до «задовільного» і «незадовільного» по причині, в основному, осолонцювання ґрунтів.

Ґрунти Запорізької області мають високу потенційну родючість. Землі, які знаходяться в сільськогосподарському використанні характеризуються економічною, або ефективною родючістю ґрунтів. Основним критерієм родючості є урожайність сільгоспкультур. За даними Головного управління статистики у Запорізькій області урожайність зернових культур в 1990 році була 38,3 ц/га, 2013 році – 24,8 ц/га. Це вказує на негативні зміни у використанні земельних ресурсів.

Глобальною проблемою сьогодення є постійне зменшення вмісту гумусу, який відіграє провідну роль у формуванні ґрунту, його цінних агрономічних властивостей, забезпеченні рослин поживними речовинами. Однією із основних причин цього є споживацький підхід до землі, намагання якнайбільше з неї взяти і якнайменше їй повернути.

Дослідженнями встановлено, що серед зрошуваних ґрунтів Запорізької області найменшу кількість гумусу вміщують легкосуглиністі ґрунти чорнозему південного Кам'янсько-Дніпровського району та темно-каштанові Якимівського та Мелітопольського районів. Найбільш багаті гумусом зрошувані ґрунти чорнозему звичайного важкосуглинкового гранулометричного складу розташованих на території Вільнянського та Запорізького районів, а також чорноземи південні у Василівському районі.

У 1990 році на 1 га посівної площі на зрошенні було внесено 92 кг/га поживних мінеральних добрив, 2004 року – 17 кг/га, органічних – 6,5 т/га і 0,6 т/га, відповідно [5].

За даними Запорізької філії ДУ «Держґрунтохорона», в 2013 році щорічний середній винос елементів живлення на 1 га посівів перевищував їх надходження в ґрунт на 74,48 кг. Ґрунти області на всій посівній площі втратили понад 76 тис т поживних речовин.

Значне зменшення обсягів застосування органічних добрив зумовило інтенсифікацію таких деградаційних процесів як мінералізація гумусу, погіршення фізичних (переушільнення, знеструктурення) і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, зменшення в них вмісту мінеральних сполук азоту.

Після реформування сільського господарства, під час якого послабився контроль держави за використанням та охороною ґрунтів, небезпека

зменшення родючості та посилення деградації ще більше загострилися. Більшість господарств в Запорізькій області перестали дотримуватися технологій раціонального використання ґрунтів – сівозмін, обробітку, внесення добрив, підбір сортів, інших обов'язкових заходів.

Деградація ґрунтів за сучасних умов значною мірою поглиблюється через інтенсивні процеси водної та вітрової ерозії, посилення конкуренції за елементи живлення між бур'янами і сільськогосподарськими культурами на полях з низьким рівнем агротехніки, порушення в системі обробітку землі.

Нині більш відчутними стають негативні наслідки безконтрольного застосування деякими землекористувачами хімічних речовин, що вносилися без належних розрахунків і врахування екологічних умов.

**Висновки.** За умови зростання посушливості Степової зони підвищується роль зрошення, як головного резерву гарантованого отримання стабільних урожаїв сільськогосподарських культур. Максимальна ефективність від цього прийому забезпечується за правильного і раціонального виконання та дотримання загальних законів проридоохоронного землеробства. Крім агротехнічних заходів, для поліпшення подальшого використання зрошуваних земель важливими є організація та ведення єдиного еколого-агромеліоративного моніторингу, а також створення єдиної бази даних зрошувальних земель таких відомств: Департаменту агропромислового розвитку облдержадміністрації, ДУ «Держґрунтохорона», Запорізького обласного управління водних ресурсів, Головного управління статистики у Запорізькій області, Головного управління Держземагенства у Запорізькій області тощо.

### Література

1. Конституція України. Основний Закон.
2. ДСТУ 2730-94. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. – К. : Держстандарт України, 1994 – 14 с.
3. Інформація про якість поливної води на кінець поливного періоду 2013 року. – Запоріжжя, 2014.
4. Показники з обліку та оцінки меліоративного стану зрошуваних сільськогосподарських угідь і технічного стану зрошувальних систем Запорізької області (станом на 1 січня 2014 року). – Запоріжжя, 2014.
5. Сільське господарство Запорізької області. Статистичний збірник. – Запоріжжя, 2007. – 136 с.



УДК 631.452 (477.87)

## ДИНАМІКА ВМІСТУ ГУМУСУ НА МЕЛІОРОВАНИХ ҐРУНТАХ БАТАРСЬКОЇ СИСТЕМИ

*А.В. Фандалюк, к.с.-г.н., Ю.Ю. Бандурович, З.М. Матвієнко*

*Закарпатська філія ДУ «Держзрунтохорона»*

*E-mail: roduchistt@ukr.net*

На основі проведених досліджень у десятому турі агрохімічного обстеження показано динаміка вмісту гумусу за використання альтернативного удобрення ґрунтів у річковому басейні Тиси та Тура.

**Ключові слова:** ґрунти, агрохімічна паспортизація, гумус, сидерати, поживні рештки.

**Вступ.** Впровадження проекту програми транскордонного співробітництва Європейського інструменту сусідства і партнерства (ТСК ЄІСП) Угорщина – Словаччина – Румунія – Україна «Стале управління природними ресурсами в межиріччі річок Тиса – Тур», спрямоване на поліпшення екологічної та водогосподарської ситуації у межиріччі цих річок та підтримку сталого управління природними ресурсами. Ця територія загальною площею понад 500 кв. км, розділена кордонами трьох держав, тому склалися однакові проблеми для України, Угорщини і Румунії, які спільно вирішуються на рівні Європейської програми.

Особливу увагу у програмі проекту приділено розвитку аграрного виробництва на цій території. Батарську меліоративну систему побудовано для освоєння земель і поліпшення їх водного та поживного режимів, вона обслуговує більше 21 тис га сільськогосподарських угідь на території 14-ти сільських рад. Зі всієї площі системи майже 15 тис га знаходяться під гончарним дренажем, який потребує реконструкції. Провівши низку наукових досліджень і вивчення передового досвіду ведення сільського господарства, нами розроблено шляхи поліпшення гумусного режиму ґрунтів на території проекту, які суттєво поліпшують родючість сільськогосподарських угідь.

**Матеріали та методи досліджень.** Територія Батарської меліоративної системи належить до Закарпатської низовини, яка входить до Тисо-Дунайського басейну Середньодунайської низовини. Своєрідний клімат району поєднує в собі ознаки помірного теплого клімату Західної та Східної Європи. Це найтепліша частина Закарпатського регіону, яка характеризується найсприятливішими кліматичними умовами для вирощування всіх сільськогосподарських культур. Клімат у зоні проекту теплий, м'який із слабо-вираженою континентальністю, помірно зволожений, у деякі роки посушливий. Кількість опадів від 600 до 740 мм, в окремі періоди може досягати 870 мм. Найбільша кількість опадів припадає на літній період до 31 % від річної. Але бувають роки, коли їх значно більше, що негативно впливає на водний і повітряний режими ґрунту. Для Батарської меліоративної

системи характерні короткі, а іноді й затяжні посухи в кінці весни та на початку літа, що характерно для останніх семи років.

Рельєф досліджуваної території переважно рівнинний і меншою мірою горбистий, притаманний передгір'ям. Він являє собою систему терас річки Тиса. Абсолютні висоти коливаються в середньому від 116 до 120 м над рівнем моря. Поверхня в цілому дуже слабо похилена від гір по течії Тиси зі сходу на захід. Мезорельєф не виражений, але добре розвинений мікрорельєф. Він характеризується незначними підвищеннями та зниженнями, які помітні навесні та восени, коли застоюється в них вода, і рослини вимокують.

Грунтоутворюючі породи меліоративної системи характеризуються досить великою різноманітністю, однак переважають алювіальні відклади, які утворилися внаслідок перевідкладання і сортування принесених річками твердих часток різної величини. Характерною особливістю відкладів є шарувата будова їх профілю. Особливо ясно виражена шаруватість супіщаних та легкосуглинкових відкладів. Сформовані на цих породах ґрунти мають нестійкий водний режим, неглибокий профіль.

На території Батарської меліоративної системи виділено сім агропромислових груп ґрунтів, однак переважають дернові глибокі глейові осушені ґрунти та їх опідзолені відміни (178, 179 агропромислові групи), які сформувалися у зниженнях рівнини на важких ґрунтоутворюючих і підстилаючих породах. В дощовий період на них збираються атмосферні води, які внаслідок слабкої водопроникності ґрунтів та підстилаючих порід довго застоюються на поверхні, внаслідок чого весь профіль ґрунтів сильно оглешений. Цьому також сприяє неглибоке (1,5–2 м від поверхні) залягання ґрунтових вод. У цілому ґрунтовий покрив низинної зони періодично перезволожується і підпадає під посухи в літній період. Більша частина цих земель осушена гончарним дренажем, який за своєю зношеністю майже не функціонує. Ґрунти досить родючі і використовуються під зернове землеробство, овочівництво, сади і виноградники.

Визначення органічної речовини – гумусу проводили оксидометричним методом для визначенням органічного вуглецю (за Тюрнімом) (ДСТУ 4289:2004).

**Результати та їх обговорення.** Загальна територія Батарської меліоративної системи на території України складає 30,80 тис га, з яких майже 73 % займають сільськогосподарські землі (22,46 тис га). Аналізуючи структуру сільськогосподарських угідь Батарської меліоративної системи, слід відмітити, що найбільша площа припадає на ріллю (15,59 тис га), а це майже 73 %. Більше 20 % від усіх угідь займають сіножаті (0,65 тис га) та пасовища (3,73 тис га).

Важливою властивістю ґрунтів є їх родючість. Завдяки їй ґрунти є основним засобом виробництва у агропромисловому комплексі, головним джерелом сільськогосподарських продуктів та інших рослинних ресурсів, основою забезпечення добробуту населення. Тому охорона ґрунтів, раціональне

використання, збереження та підвищення їх родючості є неодмінною умовою дальшого економічного прогресу суспільства.

Одним із основних показників родючості ґрунтів є **гумус**, який позитивно впливає на структурно-агрегатний склад, ємність вбирання колоїдного комплексу, вміст поживних речовин та реакцію ґрунтового розчину. За результатами проведених 2014 року досліджень, середньозважений показник гумусу на території проекту становить 2,42 %, що відповідає середній забезпеченості, проти 1,97 % у 2009 році (низька забезпеченість). Із усіх обстежених сільськогосподарських угідь території проекту зменшилася кількість земель з низькою забезпеченістю. Якщо п'ять років тому ґрунти з низькою забезпеченістю займали 53 % угідь, так протягом п'яти останніх років площа цих земель зменшилася до 25 % і становить 4,43 тис га. Найбільшу площу займають ґрунти з середньою забезпеченістю гумусом (від 2,1 до 3,0 %) – 10,1 тис га, що становить 57 % площ, а п'ять років тому таких ґрунтів було тільки 43 %, або 7,5 тис га. Також збільшилися площі з підвищеним умістом гумусу (від 3,1 до 4,0 %) – до 16 % (2,78 тис га), проти 3 % у 2009 році. Більше 4 % гумусу (високий уміст) виявлено на 240 га (1,3 %), а п'ять років тому таких ґрунтів було всього 8,2 га (рис. 1).

Поліпшення гумусного режиму ґрунтів Батарської меліоративної системи пояснюється перш за все тим, що землевласники змінили своє ставлення до використання побічної продукції: оскільки органічних добрив виробляється ще досить мало, приорювання післяжнивних решток, особливо соломи, бадилля кукурудзи, соняшника, овочевих культур набуло широкого поширення на Виноградівщині. В останні роки господарники не спалюють солому та інші поживні рештки, що призводило до суттєвого погіршення екологічної ситуації і завдавало шкоди структурі та родючості ґрунтів. Адже заорювання 1 тонни соломи озимої пшениці забезпечує накопичення 0,2 т/га гумусу [1]. Поєднання цього заходу разом із внесенням азотних добрив (10–15 кг/га азоту) забезпечує кращу гуміфікацію поживних решток і збільшення не тільки гумусу, але і мінеральних речовин.

На погано забезпечених фосфором ґрунтах доцільно внести і фосфорні добрива з розрахунку 40–60 кг/га діючої речовини. За наявності у господарстві рідкого гною рекомендуємо його вносити спільно із соломою або іншими рештками, що значно підвищить ефективність використання як гною, так і соломи. Після внесення добрив післяжнивні рештки заробляють лущильником на глибину 5–7 см. Зразу приорювати їх на велику глибину недоцільно, оскільки у нижніх горизонтах утворюються токсичні речовини, які негативно впливають на кореневу систему рослин, а на невеликій глибині інтенсивно розвиваються азотфіксуючі мікроорганізми, які згодом забезпечують рослини азотом.

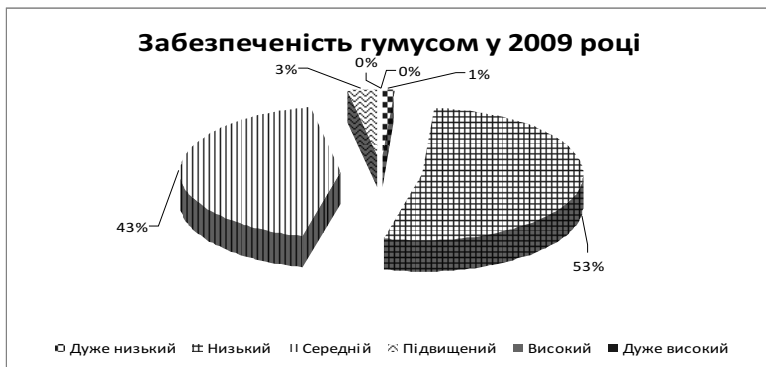


Рисунок 1 – Забезпеченість гумусом сільськогосподарських угідь Батарської меліоративної системи.

Регулювати надходження органіки в ґрунт можливо також впровадженням науково обґрунтованих сівозмін та використанням сидеральних культур. Важливу роль у відтворенні родючості ґрунтів відіграє посів однорічних та багаторічних бобових та бобово-злакових трав. Після бобових культур ґрунт збагачується азотом у достатній кількості для наступної культури. За урожайності 25–30 ц/га за рахунок пожнивних та кореневих залишків трав утворюється близько 700 кг/га гумусу, що рівноцінно внесенню 20–25 т/га підстилкового гною. У структурі посівних площ зони проекту сіяні багаторічні та однорічні трави займають близько 32 %, або 5621 га, що є найкращим попередником для всіх вирощуваних культур у зоні проекту.

**Висновки.** Для стабілізації гумусного стану ґрунтів потрібно збільшити обсяги застосування органічних добрив, оптимізувати співвідношення між просапними і культурами суцільної сівби, збільшити посівні площі багаторічних трав, мінімізувати обробіток ґрунту, проводити хімічну меліорацію (вапнування), що забезпечує закріплення гумусу на поверхні мінеральної частини ґрунту.

## Література

1. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / Вісн. аграр. науки – № 1. – 2011. – С. 3–10.

УДК 631.458

### ДИНАМІКА АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТА КРИТЕРІЇ ЇХ ОЦІНКИ НА ПРИКЛАДІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Ю.М. Штілька, М.П. Мукосій, І.І. Шабанова*  
*Чернігівська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Висвітлено напрями та темпи агрохімічної деградації ґрунтів Чернігівщини за вмістом рухомих сполук фосфору і калію. Оцінено рівень і динаміку застосування добрив в області. Показано залежність вмісту в ґрунтах рухомих сполук фосфору і калію від обсягів застосування добрив, зокрема мінеральних, і балансу поживних речовин. Запропоновано критерії оцінки агрохімічної деградації ґрунтів на основі даних вмісту рухомих сполук фосфору і калію.

**Ключові слова:** ґрунт, елементи живлення, добрива, баланс, агрохімічна деградація.

**Вступ.** У 90-х роках минулого століття та на початку нинішнього у Чернігівській області рівень застосування мінеральних добрив порівняно з періодом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва (1970–1990 роки) зменшився у 6 разів, у тому числі фосфорних – у 17, калійних – майже у 30 разів. Такими ж темпами зменшилася кількість органічних добрив. Винос поживних речовин з урожаєм став перевищувати їх надходження. Унаслідок цього вміст елементів живлення у ґрунтах став зменшуватися до рівня, який був за екстенсивного використання земельних ресурсів у 60–х роках минулого століття. Тому виникає необхідність оцінити рівень агрохімічної деградації ґрунтів на певному етапі.

**Метеріали та методи досліджень.** Дослідження агрохімічних показників родючості ґрунтів області проводяться вже майже півстоліття починаючи з 1965 року згідно з затвердженими методичними рекомендаціями [1–4]. Аналізи ґрунтових проб на вміст рухомих форм фосфору та калію виконувалися за методами Чирикова, Кірсанова та Мачигіна. Результати досліджень перераховувалися на метод Чирикова. Аналізування результатів агрохімічних досліджень, розрахунків балансу поживних речовин проводився з використанням матеріалів статистичної звітності щодо застосування добрив (форма № 9-б-сг). та посівних площ і валових зборів сільськогосподарських культур (форма № 29-сг).

**Результати та їх обговорення.** На фоні значного скорочення застосування фосфорних і калійних добрив та від'ємного балансу фосфору і калію з 1991 по 2005 роки суттєво знизився середньозважений вміст у ґрунтах

$P_2O_5$  і  $K_2O$  (рис. 1–4). Загалом по області вміст  $P_2O_5$  в ґрунтах зменшився на 23 мг/кг (18 %),  $K_2O$  – на 13 (16 %).

Особливо тривожною є ситуація з показниками родючості у поліській частині області та переважній більшості господарств перехідної міжзональної території від Полісся до Лісостепу. Найбільші втрати спостерігалися у ґрунтах поліської зони, де на 4 % зросли площі з низьким та дуже низьким вмістом  $P_2O_5$ , а з високим та дуже високим вмістом, який є опти-мальним для вирощування сільськогосподарських культур, зменшилися на 5 %.

Середньозважений показник вмісту  $P_2O_5$  у Семенівському, Щорському, Ріпкинському, Корюківському та Сосницькому районах порівняно з найвищим його значенням, досягнутим у період інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, знизився на 42–57 мг/кг ґрунту. Тобто зниження вмісту рухомого фосфору в ґрунтах цих районів склало 34–41 %. Ще у 9 районах цей показник зменшився на 21–28 %. У двох районах – Щорському і Ріпкинському – запаси фосфатів впритул наблизилися до показників I туру обстеження, а в Городнянському і Коропському районах вже досягли цього рівня.

У лісостеповій зоні темпи агрохімічної деградації за вмістом фосфору відбувалися дещо повільніше. Найбільш суттєві втрати порівняно з максимальним його вмістом зафіксовані в ґрунтах Прилуцького – 38 мг/кг ґрунту (25 %), Срібнянського – 28 мг (19 %), Бахмацького і Бобрівського – 23 мг/кг (18 %) районів.

Отже, підтвердилися прогнози провідних вчених України, що зменшення застосування фосфорних добрив на 80 % за 10 років призведе до зниження вмісту рухомого фосфору в ґрунті на 11–14, а у разі повного припинення внесення – на 30–32 мг на 1 кг ґрунту [5].

Аналізуючи динаміку застосування фосфорних добрив, баланс фосфору та динаміку вмісту в ґрунтах рухомих сполук фосфору, виявлено певні закономірності. У період інтенсифікації виконувалися розрахунки термінів до досягнення оптимальних рівнів забезпечення, а під час екстенсивного використання земельних ресурсів, на фоні недостатнього внесення добрив, були вимушені прогнозувати терміни зниження вмісту рухомих фосфатів до початкового стану, використовуючи дані розрахунків виносу поживних речовин. Згідно з цими даними баланс фосфору за період екстенсивного ведення сільськогосподарського виробництва склався від'ємним і в середньому по області становив 18 кг/га, а зменшення вмісту  $P_2O_5$  – 23 мг/кг ґрунту [6].

За розрахунками, зниження вмісту  $P_2O_5$  на 10 мг/кг спричиняє його дефіцит у ґрунті на 74 кг/га. Тому за такої тенденції щорічного дефіциту фосфору у розмірі 18 кг/га, зниження його вмісту до рівня 60-х років у середньому по області можна прогнозувати за 15 років.

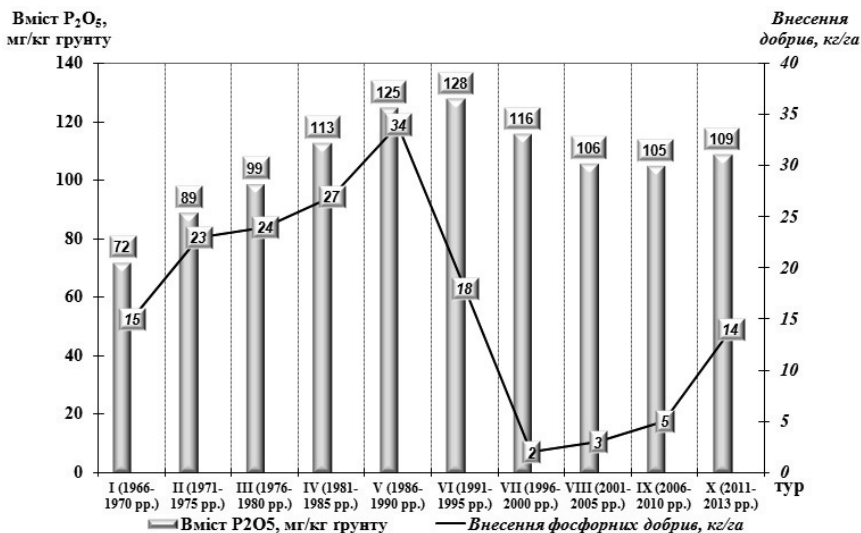


Рисунок 1 – Динаміка внесення фосфорних добрив та вмісту рухомого фосфору в ґрунтах орних земель Чернігівської області у 1966–2013 роках.

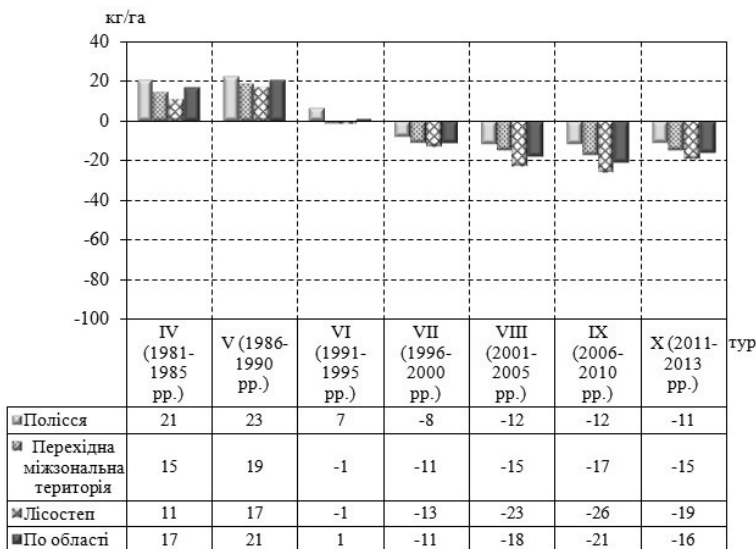


Рисунок 2 – Динаміка балансу фосфору в землеробстві Чернігівської області у 1981–2013 роках.

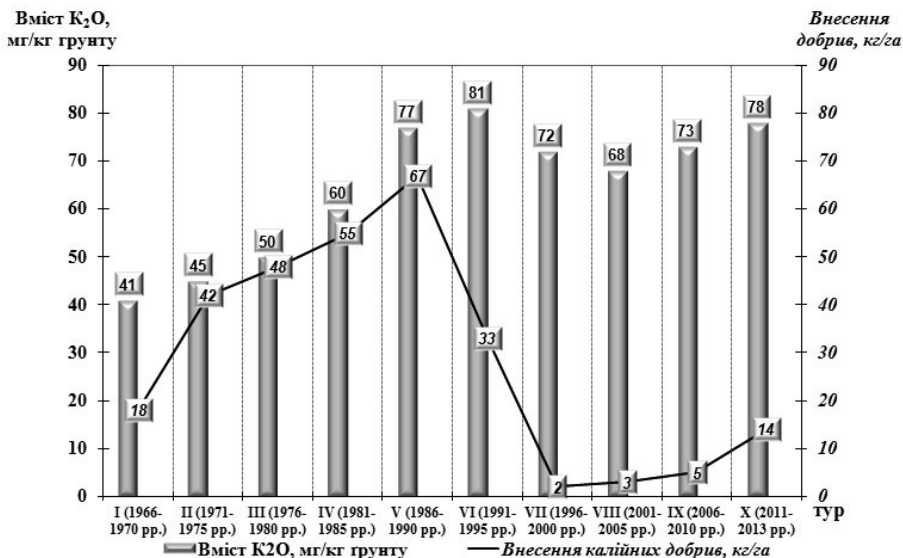


Рисунок 3 – Динаміка внесення калійних добрив та вмісту рухомого калію в ґрунтах орних земель Чернігівської області у 1966–2013 роках.

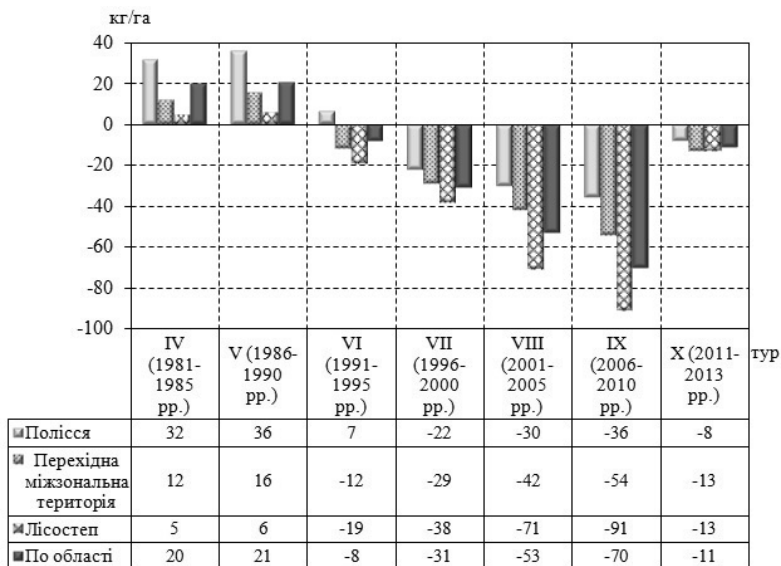


Рисунок 4 – Динаміка балансу калію в землеробстві Чернігівської області у 1981–2013 роках.



Така ж тенденція прослідковується і з режимом калійного живлення. Найбільш динамічно виснаження ґрунтів за вмістом калію відмічалось у поліській частині області. У ґрунтах умовно виділеної перехідної зони ці процеси проходять повільніше і в менших масштабах.

Середньозважений показник  $K_2O$  порівняно з VI туром обстеження в ґрунтах поліської та перехідної зон знизився на 24–42 мг/кг. Залишок нагромаджених запасів калію близько 20 мг/кг ґрунту до фонового значення мали 10 районів цих зон. У лісостеповій зоні втрати обмінного калію відбуваються дещо повільніше. Найсуттєвіші втрати встановлено в Прилуцькому районі – 18 мг/кг ґрунту, або 15 %.

У Поліссі за цей період на 8 % збільшилася частка ґрунтів з дуже низьким та низьким вмістом  $K_2O$ . У дев'яти районах області ґрунти з таким забезпеченням калієм займали більше половини площ орних земель. У цілому по області ґрунти з недостатнім вмістом цього елемента (підвищений, середній, низький і дуже низький) займають 943 тис га, що складає 92% ріллі. На 10 % зменшилися площі з підвищеним, високим та дуже високим вмістом  $K_2O$ . Оптимальний вміст рухомого калію мають ґрунти на площі 83 тис га (8 %). У семи районах області ґрунти з таким забезпеченням займають площу від 0,1 до 1,0 тис гектарів.

Аналізуючи динаміку застосування калійних добрив, вмісту у ґрунтах  $K_2O$  і баланс калію, виявлено тенденції аналогічні до ситуації з фосфором. За умов продовження недостатнього внесення калійних добрив і від'ємного балансу калію забезпеченість ним ґрунтів стрімко знижуватиметься до рівня 60-х років. У 2001–2005 роках баланс калію був від'ємним і в середньому по області дорівнював 53 кг/га, а зниження вмісту  $K_2O$  сягнуло 13 мг/кг ґрунту. Якщо врахувати, що зниження вмісту  $K_2O$  на 1 мг/кг спричиняє винос його рослинами з ґрунту у кількості 40 кг/га, то за дефіциту калію 53 кг/га, зниження його вмісту у ґрунтах області до рівня 60-х років може відбутися за 20 років. У зоні Полісся, де розташовані найменш буферні дерново-підзолисті ґрунти, – 6 років.

Отримані нами розрахунки аналогічні з висновками НДІ сільського господарства Центрального району Нечорноземної зони РФ [7]. Таку ж тривожну ситуацію відзначають вчені інших країн СНД. На III з'їзді Докучаєвського товариства ґрунтознавців Російської академії наук (2000 р.) академік Г.В. Добровольський сказав: «Ми вже зараз маємо загрозу екологічній безпеці. Останні 10–15 років зменшилося застосування органічних і мінеральних добрив. Загальний баланс елементів живлення від'ємний (–100 кг/га). Це означає, що ми живемо за рахунок природної родючості ґрунтів».

Кореляційний аналіз даних по 22 районах області виявив тісний зв'язок між рівнем застосування мінеральних добрив і вмістом макроелементів в ґрунтах. Коефіцієнт кореляції (r) між внесенням фосфорних добрив і вмістом рухомих фосфатів в середньому по області дорівнював 0,6. Найтісніший зв'язок встановлено у Поліській зоні – 0,82, у перехідній – 0,68 і найменший у

Лісостепу – 0,32. Подібних результатів отримано за дослідження даних за період інтенсифікації сільськогосподарського виробництва (1970–1990 роки), в яких встановлено ще тіснішим зв'язок між застосуванням фосфорних добрив і вмістом рухомого фосфору –  $r=0,80$  [8].

Серед всіх показників деградації ґрунтів перевагу віддають найважливішим. При цьому доцільніше використовувати мінімальну кількість показників, але найінформативніші. За визначення ступеня деградації ґрунтів (особливо для ріллі) в якості вихідних даних часто використовують попередні дослідження [9]. Саме такий підхід нами використано за розробки критеріїв для оцінки змін родючості ґрунтів, зокрема агрохімічних показників.

В основу критеріїв покладено дослідження вчених Брянської державної сільськогосподарської академії, які використали показники вмісту в ґрунті  $P_2O_5$  і  $K_2O$ . Проте ми пропонуємо жорсткіші критерії, що вимагатиме підвищеної уваги з боку фахівців сільського господарства (табл.1).

Таблиця 1 – Показники і критерії агрохімічної деградації ґрунтів

Критерій	Ступінь деградації				
	0	1	2	3	4
	тенденція до змін	слабка	середня	підвищена	висока
Зниження вмісту $P_2O_5$ , % до максимального значення	< 16	16–30	31–45	46–60	> 60
Зниження вмісту $K_2O$ , % до максимального значення	< 16	16–30	31–45	46–60	> 60

За цими критеріями у ґрунтах 15 районів області відбулася різного ступеня деградація за вмістом  $P_2O_5$ .

Агрохімічної деградації 1-го ступеня зазнали ґрунти майже всіх районів Поліської зони та умовно виділеної перехідної зони, а ґрунти Корюківського, Ріпкинського, Семенівського, Сосницького і Щорського – деградації 2-го ступеня. У середньому зменшення вмісту рухомих фосфатів у ґрунтах районів Поліської зони становлять 32 % (2-й ступінь деградації), перехідної – 22 % (1-й ступінь деградації). У ґрунтах Лісостепової зони процеси виснаження відбуваються дещо повільніше. Проте уже і в цій зоні ґрунти Бахмацького, Прилуцького і Талалаївського районів досягали 1-го ступеня деградації.

За вмістом рухомого калію різною мірою деградовані ґрунти 13 районів. Ґрунти поліських районів – Новгород-Сіверського, Ріпкинського мають 1-й ступінь деградації, а Городнянського, Корюківського, Щорського, Семенівського і Чернігівського – 2-й. У перехідній зоні ґрунти Носівського району деградовані такою ж мірою, а Коропського та Козелецького впритул наближалися до цієї межі. У ґрунтах цих районів втрати  $K_2O$  становлять від 25 до 27 %. У лісостеповій зоні ґрунти також мають тенденцію до зменшення вмісту калію. Зокрема, у ґрунтах Прилуцького району його вміст зменшився на 15 % і значення впритул наблизилося до межі 1-го ступеня деградації.

Різну інтенсивність зменшення запасів рухомих форм фосфору та калію по зонах області, а також по окремих районах та господарствах можна пояснити впливом різних факторів: відмінностями ґрунтово-кліматичних умов, рівнем господарської діяльності, тобто об'єктивними і суб'єктивними причинами, серед яких останні мають значну перевагу.

Оцінку суттєвості змін агрохімічних показників, які відбулися протягом екстенсивного використання ґрунтів області, проведено також по всіх районах із застосуванням критерію Романовського [10].

За результатами цієї оцінки встановлено, що суттєві зміни вмісту в ґрунтах  $P_2O_5$  відбулися в 19,  $K_2O$  – в 16 районах області, несуттєві – по всіх показниках, різними методами оцінки, зафіксовані в чотирьох районах області – Новгород-Сіверському, Куликівському, Ічнянському та Срібнянському. Порівняння суттєвості змін агрохімічних показників за критерієм Романовського та критеріїв за ступенем деградації, які розроблені нами, вказує, що останні об'єктивно оцінюють процеси, які відбуваються в ґрунтах області (табл. 2, 3).

Проте в оцінці суттєвості змін вмісту фосфору ґрунтів двох районів виникли деякі розбіжності. Наприклад, зниження середньозваженого вмісту рухомого фосфору в Бобровицькому і Варвинському районах становить 12 і 13%, відповідно, тобто за нашими критеріями оцінки спостерігається лише тенденція до деградації, а за критерієм Романовського ці зміни оцінюються як суттєві.

В оцінці змін вмісту калію виникли розбіжності по чотирьох районах. Зменшення середньозваженого вмісту обмінного калію в ґрунтах Менського, Бобровицького та Варвинського районів за критерієм Романовського оцінюються як суттєві, а за критеріями агрохімічної деградації встановлено лише тенденцію до змін (на 9–13 %). У той же час у Носівському районі, середньозважений вміст калію зменшився на 32 %, що дорівнює 2-му ступеню деградації, але за критерієм Романовського зміни не суттєві.

Отже, на нашу думку, оцінка змін умісту в ґрунтах обмінного калію і фосфору за ступенем деградації об'єктивна і доступніша для застосування, наочно відображає ступінь змін в ґрунті конкретного землекористувача або регіону. Проте слід відмітити, що вплив факторів, які визначають ці зміни і їх оцінка потребують подальшого вивчення.

Разом з тим слід відмітити, що починаючи з 2011 року прослідковується деяка стабілізація ситуації з рухомих фосфором і калієм у ґрунтах. Дослідження показують, що збільшення внесення добрив до 99 кг/га позитивно вплинуло на фосфатний та калійний режими живлення рослин. Так, за попередніми даними X туру агрохімічного обстеження середньозважений вміст фосфору, порівняно з попереднім туром, збільшився на 4 мг/кг ґрунту. Уміст калію за цей період збільшився на 8 мг/кг, відповідно зменшилася кількість районів з деградованими ґрунтами з 13 до 7.

Скоротилася загальна площа ґрунтів, які були віднесені до 1-го та 2-го ступенів деградації. У середньому за вмістом рухомих фосфатів ґрунти трьох поліських районів – Городнянського, Новгород-Сіверського та Чернігівського, Таблиця 2 – Порівняльна оцінка суттєвості змін вмісту  $P_2O_5$  за критерієм Романовського і ступенем деградації

Назва району	Оцінка суттєвості змін за критерієм Романовського		Визначення ступеня агрохімічної деградації ґрунтів за вмістом поживних речовин	
	критерій Романовського	суттєвість	зниження вмісту $P_2O_5$ порівняно з максимальним*, %	ступінь деградації
<b>Зона Полісся</b>				
Городнянський	6,0	с	26	1
Корюківський	31,6	с	41	2
Н-Сіверський	1,4	н	21	1
Ріпкинський	32,2	с	34	2
Семенівський	32,9	с	38	2
Чернігівський	6,0	с	26	1
Щорський	27,7	с	35	2
<b>Перехідна міжзональна територія</b>				
Борзнянський	9,9	с	27	1
Козелецький	6,2	с	23	1
Коропський	6,7	с	21	1
Куликівський	0,7	н	7	0
Менський	8,6	с	20	1
Ніжинський	12,4	с	23	1
Носівський	25,9	с	22	1
Сосницький	17,9	с	34	2
<b>Зона Лісостепу</b>				
Бахмацький	14,1	с	19	1
Бобровицький	15,5	с	12	0
Варвинський	10,1	с	13	0
Ічнянський	-1,1	н	3	0
Прилуцький	26,2	с	25	1
Срібнянський	1,4	н	12	0
Талалаївський	8,6	с	18	1

Примітка. с – суттєві зміни; н – несуттєві зміни; \*за базові показники взято максимально досягнуті за попередніх турів обстеження.

які мали 2-й ступінь, змістилися за визначенням до 1-го ступеня, а ґрунти Куликівського та Менського районів перехідної території, Бахмацького, Прилуцького і Талалаївського лісостепової зони за останніми дослідженнями віднесені до недеградованих. Така ж тенденція спостерігається і з калійним режимом.

Враховуючи деякі позитивні зрушення у відтворенні родючості ґрунтів у середньому по області, слід мати на увазі, що в окремих районах і господарствах ситуація зі збереженням родючості ґрунтів залишається складною. Зважаючи, що інтегрований показник якості ґрунтів, еколого-

агрохімічний бал, залишився на попередньому рівні – 45 балів, натеper можна говорити лише про стабілізацію процесу. Внесення добрив у кількості 99 кг/га є недостатнім, тим більше що основну їх частину становлять азотні добрива.

Таблиця 3 – Порівняльна оцінка суттєвості змін вмісту  $K_2O$  за критерієм Романовського і ступенем деградації

Назва району	Оцінка суттєвості змін за критерієм Романовського		Визначення ступеня агрохімічної деградації ґрунтів за вмістом поживних речовин	
	критерій Романовського	суттєвість	зниження вмісту $K_2O$ порівняно з максимальним*, %	ступінь деградації
<b>Зона Полісся</b>				
Городнянський	25,6	с	42	2
Корюківський	44,8	с	45	2
Н-Сіверський	6,7	с	20	1
Ріпкинський	26,4	с	23	1
Семенівський	107,0	с	42	2
Чернігівський	8,5	с	33	2
Щорський	15,3	с	31	2
<b>Перехідна міжзональна територія</b>				
Борзнянський	2,4	н	19	1
Козелецький	18,8	с	25	1
Коропський	8,5	с	25	1
Куликівський	-0,4	н	5	0
Менський	8,3	с	13	0
Ніжинський	-0,6	н	2	0
Носівський	2,4	н	32	2
Сосницький	8,3	с	25	1
<b>Зона Лісостепу</b>				
Бахмацький	2,3	н	8	0
Бобровицький	26,0	с	9	0
Варвинський	13,2	с	1	0
Ічнянський	0,6	н	7	0
Прилуцький	31,6	с	15	1
Срібнянський	2,7	н	6	0
Талалаївський	5,9	с	1	0

Примітка. с – суттєві зміни; н – несуттєві зміни; \*за базові показники взято максимально досягнуті за попередніх турів обстеження.

В Україні відсутні офіційні критерії змін родючості ґрунтів, тому розроблені нами критерії пропонуються на розгляд науковців для їх відпрацювання та використання за розробки нормативних документів.

### **Висновки.**

1. Зі зменшенням внесення мінеральних і органічних добрив знижується вміст  $P_2O_5$  і  $K_2O$  у ґрунті, збільшується від'ємний баланс фосфору і калію в землеробстві.

2. Використовуючи дані динаміки елементів живлення та дані розрахунків балансу поживних речовин можна прогнозувати терміни зниження фосфорно-калійного режиму.

3. Для оцінки змін родючості ґрунтів розроблено критерії агрохімічної деградації за вмістом поживних речовин ( $P_2O_5$  і  $K_2O$ ). За вмістом  $P_2O_5$  агрохімічної деградації 1-го та 2-го ступенів зазнали ґрунти 17 районів області, за вмістом  $K_2O$  – 13.

4. Враховуючи простіший у використанні підхід до визначення динаміки родючості ґрунтів за критеріями агрохімічної деградації, пропонується взяти його за основу в процесі розроблення нормативних документів.

### Література

1. Общесоюзная инструкция по крупномасштабным почвенным и агрохимическим исследованиям территории колхозов и совхозов и по составлению почвенных карт территорий производственных колхозно-совхозных управлений. – Москва : Колос. – 1964, –112 с.

2. Методика ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / Козлов М.В., Лапа М.А. та ін. / За ред. Созінова О.О. – К., 1994.

3. Керівний нормативний документ. Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок / Козлов М.В., Лапа М.А. та ін. / За ред. Созінова О.О. – К., 1996.

4. Агроєкологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / [Патика В.П., Тараріко О.Г.]; за ред. В.П. Патики, О.Г. Тараріко. – К., 2002.

5. Мельник А.І. Якість ґрунтів та фактори, що їх визначають / Мельник А.І. – Чернігів : 2006. – 47 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. – Харків : КП «Міська друкарня», 2011. – 30 с.

7. Шафран С.А. Динамика применения удобрений и плодородие почв / С.А.Шафран // Агрохимия. – 2004. – № 1. – С. 9–17.

8. Мельник А.І. Багаторічна динаміка агрохімічних показників ґрунтів за інтенсивного та екстенсивного їх використання /А.І. Мельник, М.П. Мукосій та ін. // Охорона родючості ґрунтів. Випуск 1. – Мат. міжнар. наук.-прак. конф. «40 років: від агрохімічної служби до служби охорони родючості ґрунтів». – К. : Аграрна наука, 2004. – С.130–141.

9. Просянников Е.В. Закономерности развития природных и антропогенно-трансформированных экосистем Брянской области, пострадавших от глобальной аварии на Чернобыльской АЭС. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2002.

10. Методические указания по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий. – Москва : ЦИНАО, 1982. – С.42–47.