

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



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

# **ОХОРОНА ҐРУНТІВ**

**Спеціальний випуск  
МАТЕРІАЛИ ВВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«Реалії імплементації Нітратної Директиви ЄС»  
м. Київ  
04 грудня 2024**



**КИЇВ-2024**

НАУКОВИЙ ЗБІРНИК  
**ОХОРОНА ҐРУНТІВ**

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

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

Головний редактор

**ПАЛАМАРЧУК Р. П.**

Відповідальний секретар

**РОМАНОВА С. А.**, к.с.-г.н., старш. дослідник

Відповідальний редактор

**ТЕВОНЯН О. І.**

**БОРТНІК А. М.**, к.с.-г.н.

**ГРИЩЕНКО О. М.**, к.с.-г.н.

**ГУНЧАК М. В.**, к.с.-г.н.

**ДМИТРЕНКО О. В.**, к.с.-г.н., старш. дослідник

**ЖУКОВА Я. Ф.**, к.б.н.

**ЖУЧЕНКО С. І.**, к.с.-г.н., доцент

**КРУПКО Г. Д.**, к.с.-г.н.

**КУЛІДЖАНОВ Е. В.**, к.с.-г.н., доцент

**МЕЛЬНИК М. А.**, к.с.-г.н.

**СИРОВАТКО В. О.**, к.б.н.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ**

провулок Сеньківський, 3, м. Київ, 03190

Тел.: 044 356-53-21

e-mail: info@iogu.gov.ua

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

---

---

Оригінал-макет ДУ «Держґрунтохорона»  
Адреса: провулок Сеньківський, 3, м. Київ, 03190, тел.: (044) 356-53-21

---

---

© Охорона ґрунтів, 2024

## ЗМІСТ

<b>Л. А. Жураковська</b> Нітратна директива ЄС: впровадження в Україні.....	6
<b>С. А. Романова</b> Дослідження ґрунтів у зонах, вразливих до (накопичення) нітратів із сільськогосподарських джерел.....	7
<b>М. М. Мірошниченко, А. В. Ревтьє-Уварова, Є. Ю. Гладкіх</b> Організаційна та науково-методична підтримка адаптації землеробської діяльності до вимог Нітратної директиви ЄС.....	9
<b>П. Р. Кубашок</b> Вітчизняний та світовий досвід удосконалення законодавчої бази і впровадження Нітратної директиви ЄС в Україні.....	10
<b>О. В. Демиденко, Н. П. Коваленко</b> Науково обґрунтоване вирощування зернових культур у сівозмінах — ефективний захід для прискорення імплементації Нітратної директиви ЄС.....	13
<b>С. І. Мельник, Т. М. Хоменко</b> Вплив сільськогосподарської діяльності на накопичення нітратів у ґрунтах і водах.....	15
<b>В. А. Литвинов, Р. В. Коньшин</b> Вплив сільськогосподарської діяльності на накопичення нітратів у ґрунтах.....	17
<b>Г. Д. Крупко</b> Вплив сільськогосподарської діяльності на накопичення нітратів у поверхневих водах Рівненської області.....	18
<b>О. В. Крайнюк, Ю. В. Буц</b> Використання супутникових даних для моніторингу зон, вразливих до накопичення нітратів у ґрунтах України.....	20
<b>М. О. Сташук</b> Моделювання зон, уразливих до накопичення нітратів у ґрунтових екосистемах Полісся під впливом меліоративних систем і сільськогосподарської діяльності.....	22
<b>І. С. Кузьменко, Л. Г. Шило</b> Методи та інструменти аналізування даних ДЗЗ для виявлення та усунення ознак забруднення сільськогосподарських угідь.....	23
<b>Н. О. Капінос, С. Р. Ткаченко</b> Моніторинг розвитку деградаційних процесів з використанням ГІС-технологій.....	25
<b>Ю. Л. Скляр, А. О. Балак</b> Водна ерозія як один із факторів деградації ґрунтів.....	26
<b>О. О. Кравченко, С. О. Кравченко, А. М. Ліщук</b> Вирішення проблеми забруднення ґрунтів післявоєнного періоду: екологічний та економічний виміри.....	28
<b>Ю. Г. Вожик</b> Шляхи зменшення негативного впливу індустриального тваринництва на накопичування нітратів у ґрунтах і водах.....	30
<b>Б. І. Ориник, О. З. Бровко, Г. М. Дзяба, Г. М. Огороднік, Л. С. Ковбасюк, С. М. Серединський</b> Безпечне землеробство.....	31
<b>І. С. Кузьменко, К. А. Нечипорук, Р. О. Сябренко</b> Застосування методів органічного землеробства як інструмента боротьби з нітратним забрудненням навколишнього природного середовища.....	33

<b>Р. М. Василенко</b>	
Значення багаторічних агроценозів для біологізації землеробства України.....	34
<b>В. І. Філон</b>	
Сучасний контроль мінерального живлення рослин.....	38
<b>М. В. Гунчак, В. І. Пасічник</b>	
Динаміка вмісту азоту у ґрунтах Сторожинецького району Чернівецької області...	39
<b>А. О. Казюта</b>	
Нітратний азот у чорноземі типовому перелогу та агроландшафту.....	41
<b>Н. І. Козак</b>	
Уміст легкогідролізного азоту та врожайність конюшини лучної в короткоротаційній сівозміні.....	42
<b>Б. І. Ориник, О. З. Бровко, Г. М. Дзяба, Г. М. Огороднік, Л. С. Ковбасюк, С. М. Серединський</b>	
Ефективне використання азотних добрив.....	44
<b>М. В. Алексеєнко, І. В. Тугай, А. В. Венцурик, Т. В. Шабарова</b>	
Баланс азоту в землеробстві України.....	45
<b>С. Г. Корсун, В. В. Болоховський</b>	
Мікробні препарати як інструмент оптимізування азотного режиму ґрунту в агроценозі.....	47
<b>Ю. П. Борко, В. В. Болоховський</b>	
Біопрепарати на основі бульбочкових бактерій як засіб раціонального використання азоту в агроценозах.....	49
<b>Д. І. Гречковський, О. М. Ярещенко</b>	
Вплив біодобрив на забезпеченість макроелементами листкового апарату рослин сливи ( <i>Prunus domestica</i> L.).....	50
<b>О. В. Панцирев</b>	
Вплив бобово-ризобіальної системи рослин сої на родючість ґрунтів.....	52
<b>Т. В. Махова, К. В. Ведмедева, О. В. Якубенко</b>	
Вплив органічно-мінеральних добрив на насіння гібриду соняшнику (Олімпія).....	54
<b>Д. М. Онопрієнко</b>	
Вплив фертигації кукурудзи рідкими комплексними добривами на вміст нітратів у ґрунті.....	55
<b>П. Р. Кубашок</b>	
Вплив різних способів припосівного внесення мінеральних добрив на урожайність сільськогосподарських культур.....	57
<b>В. М. Ковальчук, Г. В. Панцирева</b>	
Особливості використання сої у технологіях ґрунтозбереження в умовах Правобережного Лісостепу України.....	58
<b>Л. Г. Зюзько, І. М. Дідур</b>	
Особливості проходження фаз росту і розвитку рослин сої в умовах Правобережного Лісостепу.....	59
<b>А. О. Буяновський</b>	
Ґрунтові ресурси Одещини та нормування їх використання в повоєнний період....	62
<b>Н. О. Капінос, О. М. Федоряка</b>	
Управління земельними ресурсами в межах сільськогосподарських підприємств...	64
<b>Е. В. Куліджанов</b>	
Охорона ґрунтів в Україні: ретроспектива та концепція.....	65

<b>Н. О. Капінос, А. С. Бердін</b> Оптимізація використання земель в межах сільськогосподарських підприємств....	69
<b>М. Ф. Плотнікова</b> Родові поселення — напрям збереження ґрунтів та підвищення їх родючості.....	70
<b>Ю. Л. Скляр, І. Ю. Придатко</b> Оптимізація меж населених пунктів як основа раціонального використання ґрунтів.....	72
<b>М. В. Гунчак</b> Якісний стан ґрунтів у мережі спостережень на моніторингових ділянках Чернівецької області.....	73
<b>Н. В. Годинчук, В. С. Запасний</b> Моніторинг показників родючості ґрунтів сільськогосподарських угідь Макарівської селищної територіальної громади Бучанського району Київської області.....	75
<b>Ю. Ю. Бандурович, І. В. Комар, Т. Е. Товт</b> Реакція ґрунтового середовища у ґрунтах Закарпаття.....	79
<b>А. В. Фандалюк, І. В. Комар, Т. Е. Товт</b> Агрохімічні властивості Передгірської зони Закарпаття.....	80
<b>І. О. Пятковська, О. В. Матвійчук, Р. І. Налужний, А. А. Сончак</b> Забезпеченість ґрунтів Івано-Франківської області рухомими сполуками молібдену.....	82

**УДК 504:556**

## **НІТРАТНА ДИРЕКТИВА ЄС: ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ**

*Л. А. Жураковська, головний консультант Центру економічних  
і соціальних досліджень*

*Національний інститут стратегічних досліджень*

*E-mail: linak@ukr.net*

Україна повинна гармонізувати з ЄС норми регулювання захисту вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел. Це є не лише частиною наших зобов'язань щодо Угоди про асоціацію з ЄС, а й важливим питанням безпеки мільйонів громадян. Директива Ради 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 року про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел, спрямована на запобігання забрудненню підземних і поверхневих вод нітратами з сільськогосподарських джерел.

Директиву передбачено імплементувати в Україні шляхом ухвалення пакету документів, який містить Методику визначення зон, вразливих до нітратного забруднення та Кодекс кращих сільськогосподарських практик. Розроблення відповідних документів задекларовано у Додатку ХХХ до глави 6 «Навколишнє природне середовище» Угоди про асоціацію, з визначенням конкретних завдань та графіків, а також прописано у Плані заходів на виконання Угоди. Нині схвалено документи: накази Міндовкілля від 15.04.2021 № 244 «Про затвердження Методики визначення зон, вразливих до (накопичення) нітратів» та Мінагрополітики від 24.11.2021 № 382 «Про затвердження Правил щодо забезпечення родючості ґрунтів і застосування окремих агрохімікатів»; розпорядження Кабінету Міністрів України від 9 грудня 2022 р. № 1134-р «Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року». Зокрема, критерієм досягнення цілі 1 Водної стратегії України до 2050 року передбачено створення у 2024 році реєстру зон, уразливих до накопичення нітратів та затвердження плану заходів до 2025 року зі зменшення рівня забруднення поверхневих та підземних вод нітратами із сільськогосподарських джерел.

Наразі впровадження Нітратної директиви відбувається повільно через складність визначення зон, вразливих до накопичення нітратів, що пов'язано здебільшого з недостатністю моніторингових даних поверхневих і підземних вод щодо концентрації азотовмісних сполук [1].

Для активізації роботи щодо імплементції Нітратної директиви в Україні необхідно:

здійснити оцінку уразливості підземних і поверхневих вод до забруднення нітратами із сільськогосподарських джерел та забезпечити зниження рівня їх забруднення нітратами, що передбачено Водною стратегією України до 2050 року;

доопрацювати та ухвалити законопроект «Про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами із сільськогосподарських джерел» (реєстр. № 11486 від 16.08.2024), метою якого є визначення правових та організаційних засад захисту підземних і поверхневих вод від забруднення, спричиненого нітратами із сільськогосподарських джерел, основних принципів та вимог у сфері захисту вод від забруднення, спричиненого нітратами із сільськогосподарських джерел, а також повноважень центральних органів виконавчої влади, прав та обов'язків суб'єктів господарювання та засад державного контролю у цій сфері;

доопрацювати та ухвалити Кодекс кращих сільськогосподарських практик, адаптований відповідно до діючих у країнах ЄС Кодексів Доброї та Належної сільськогосподарської практики;

забезпечення підвищення обізнаності та навчання фермерів щодо вимог Нітратної директиви та підвищення ефективності використання добрив із можливістю для громадського контролю за виконанням поставлених завдань;

сприяти оптимізації структури сільськогосподарських угідь шляхом встановлення найбільш екологічно прийнятних співвідношень ріллі, пасовищ і сіножатей, що повинно бути внормовано у відповідній постанові Кабінету Міністрів України (передбачено статтею 165 Земельного кодексу України) та інші заходи.

### **Література**

1. Риковська О. Аналіз стану сільського господарства України та імплементація нормативно-правових актів ЄС, дотичних до аграрних та довкіллевих питань / О. Риковська, О. Фраєр, О. Михайленко / За ред. М. Белкіна, А. Даниляк. Київ : ГО «Екодія», 2024. 22 с.

### **УДК 631.4/8:502**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТІВ У ЗОНАХ, ВРАЗЛИВИХ ДО (НАКОПИЧЕННЯ) НІТРАТІВ ІЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ДЖЕРЕЛ**

*С. А. Романова, к.с.-г.н., старш. дослідник*

*ДУ «Держґрунтохорона»*

З метою зменшення негативних наслідків впливу забруднення нітратами із сільськогосподарських джерел, необхідно мати Програму дій щодо зон, вразливих до (накопичення) нітратів із сільськогосподарських джерел (далі — План дій). Зауважимо, що цей План дій повинен затверджуватися лише для визначених зон уразливих до (накопичення) нітратів, але поки що немає реєстру відповідних зон.

Над проектом Плану дій працювали Мінагрополітики, ДУ «Держґрунтохорона», Міндовкілля, МОЗ, Держводагентство, ДПСС, ДСНС, ГО «Екодія», НААН. За його основу взято розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 березня 2016 р. № 271-р «Про затвердження Національного плану

дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням». Безперечно, документ потребує певного узгодження. До того ж до Верховної Ради у серпні ц. р. подано законопроект за реєстраційним номером 11468 про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами із сільськогосподарських джерел. У ньому зазначено правові та організаційні засади захисту підземних і поверхневих вод від забруднення, спричиненого нітратами із сільськогосподарських джерел, основні принципи та вимоги до сільськогосподарської діяльності у зонах, вразливих до (накопичення) нітратів, а також повноваження центральних органів виконавчої влади, права та обов'язки суб'єктів господарювання, засади державного контролю у цій сфері. Пункт 5 статті 17 цього законопроекту передбачає реалізацію Програми дій щодо зон, вразливих до (накопичення) нітратів із сільськогосподарських джерел, включаючи певні вимоги до структури Плану дій. Тож робота над доопрацюванням документу триває.

Розглянемо лише один із запропонованих до Плану дій заходів, а саме: впровадження досліджень ґрунтів з визначення земельних ділянок, що розглядаються як уразливі зони, стікання з яких є фактором чи загрозою забруднення водних об'єктів. Отже, з метою уточнення меж ділянок землі, що розглядаються як уразливі зони, стікання з яких є фактором чи загрозою забруднення водних джерел, вважаємо за необхідне впровадити уточнююче обстеження земельних ділянок. Варто звернути увагу на стан орних земель України за вмістом мінерального азоту (нітратного та амонійного) та розпочати роботу з діагностики азотного живлення сільськогосподарських культур для сільгоспвиробників, можливо які працюють не лише в уразливих зонах. Це також знівелює ризики надмірного використання добрив та зменшить необґрунтоване внесення азотомістких агрохімікатів, постаючи додатковим заходом щодо обмеження внесення в ґрунт мінеральних і органічних добрив. Результати проведених досліджень дозволять встановити межі земельних ділянок (орних земель) зон, вразливих до (накопичення) нітратів, визначити ареали забруднених ґрунтів, здебільшого як результат техногенного їх забруднення. Подібні результати досліджень також можна розглядати як потенційний захід для оновлення даних реєстру, тобто додавати або видаляти сільськогосподарських товаровиробників із реєстру відповідно до результатів досліджень з визначення мінерального азоту в ґрунтах на земельних ділянках відповідного сільгосппідприємства та результатів моніторингу забруднення нітратами водних об'єктів.

Для посилення та забезпечення реалізації положень Нітратної директиви ЄС та оптимізації подальшої роботи, зокрема над Планом дій, для його всебічного опрацювання (певні доповнення, прийняття / неприйняття запропонованих заходів), доцільно відновлення / створення міжвідомчої робочої групи з питань



імплементатії Нітратної директиви та подальше вивчення відповідного досвіду країн-членів ЄС.

**УДК631.8:502.3/7**

**ОРГАНІЗАЦІЙНА ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНА ПІДТРИМКА АДАПТАЦІЇ  
ЗЕМЛЕРОБСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДО ВИМОГ  
НІТРАТНОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС**

*М. М. Мірошніченко, д.б.н., старш. наук. співроб., чл.-кор. НААН,  
А. В. Ревтьє-Уварова, к.с.-г.н., Є. Ю. Гладкіх, к.с.-г.н., старш. дослідник  
ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»  
E-mail: [ecosoil@meta.ua](mailto:ecosoil@meta.ua); [alina\\_rev@meta.ua](mailto:alina_rev@meta.ua); [ye.hladkikh@ukr.net](mailto:ye.hladkikh@ukr.net)*

Поступова імплементатія Нітратної директиви ЄС в Україні відбувається вже декілька років. Зокрема, у 2021 році у національне законодавство впроваджено Методику визначення зон, вразливих до (накопичення) нітратів та Правила щодо забезпечення родючості ґрунтів і застосування окремих агрохімікатів (аналог кодексу належної сільськогосподарської практики). Проте публічне обговорення цих Правил виявило цілком обґрунтоване занепокоєння вітчизняних агровиробників щодо ймовірних обмежень внесення добрив з боку екологічних інстанцій.

Одним з ключових питань є критерії визначення вразливих до накопичення нітратів територій. Враховуючи різноманіття ґрунтово-кліматичних умов, у ЄС існують два підходи до виокремлення таких зон. Австрія, Данія, Фінляндія, Німеччина, Ірландія, Литва, Люксембург, Мальта, Нідерланди, Польща, Румунія, Словенія та Бельгія (обмежуючись Фландрією) застосовують загально-територіальний підхід, який передбачає поширення вимог Нітратної директиви на усю територію цих країн. Для інших країн-членів (і саме такий підхід використовується в Україні) більш доцільним є виокремлення конкретних уразливих територій, де через особливе сполучення ґрунтів та клімату можливе забруднення нітратами водних об'єктів з сільськогосподарських джерел за традиційної землеробської практики. Прикладів таких зон в Україні чимало, що неодноразово доводили дослідження ДУ «Держґрунтохорона» та наукових установ НААН.

З іншого боку, надходження нітратного азоту добрив у підґрунтові води є маловірогідним для вирівняних сільськогосподарських угідь на слабостічних річкових терасах із зоною аерації понад 10 м. В Україні такі території займають близько 13,7 тис. км<sup>2</sup>, а внаслідок змін клімату у бік юридизації останні роки спостерігається переважання висхідного градієнту вологи для більшості ґрунтів у Лівобережному Лісостепу та Степу України. За таких умов, нітратний азот акумулюється переважно у верхньому шарі ґрунту і його концентрація різко зменшується з глибиною. На жаль, режимні спостереження за динамікою міграції нітратів зараз в Україні дуже скорочені порівняно з тими обсягами, що практикувалися

наприкінці 80-х років минулого століття. Брак актуальної інформації дуже обмежує можливості застосування сучасних інструментів імітаційного моделювання, які дозволили б чітко окреслити усі ризиковані зони.

Ще однією загальною жорсткою вимогою, яка діє на території Євросоюзу, є застосування гною у кількості, що містить не більше 170 кг N на гектар за рік незалежно від ґрунтового-кліматичних умов та вирощуваних культур. За даними останнього звітнього періоду, у ЄС 81 % надходження азоту сільськогосподарського походження у водні системи та 87 % викидів аміаку в атмосферу спричинені саме тваринництвом. Відповідно, найбільших обмежень зазнають землекористувачі з тваринницькими комплексами, які включено до зон, уразливих до накопичення нітратів.

Враховуючи комплексність питання сталого управління добривами, подальша імплементація Нітратної директиви в Україні вимагає розроблення низки нормативно-методичних документів з питань, які не включені до вищезгаданої Методики та Порядку, а саме: моніторинг нітратів у ґрунтах та підґрунті, розрахунок безпечних доз азоту, проектування систем удобрення з мінімізацією ризику нітратного забруднення через інгібітори нітрифікації, повільно діючих добрив тощо. Оптимальним для цього є міжгалузевий склад групи з імплементації Нітратної директиви для уникнення як наукового необґрунтованих «жорстких» обмежень, так і безконтрольного незбалансованого застосування азотовмісних добрив у землеробстві.

## **ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА СВІТОВИЙ ДОСВІД УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ І ВПРОВАДЖЕННЯ НІТРАТНОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС В УКРАЇНІ**

П. Р. Кубашок

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль

*E-mail:* [petrokubashok@gmail.com](mailto:petrokubashok@gmail.com)

За 2022—2024 роки не лише збройна агресії росії завдала непоправних збитків водним ресурсам України, внаслідок чого водні ресурси потерпають від техногенного забруднення, засмічення вод та самовільного користування водними ресурсами, але й великі агро- та сільськогосподарські підприємства, які використовують добрива, гербіциди, інсектициди і органічні відходи, які вимиваються і потрапляють у поверхневі і підземні води.

За даними державної статистики України, сільськогосподарські підприємства споживають приблизно 20 % водних ресурсів. Проте в Європейському Союзі приблизно 40 % води використовує агросектор, а у світі — 70 %. Отже, можна вважати, що ми ефективно використовуємо водні ресурси нашої країни. Проте

частина господарств, наприклад, узагалі не обліковують і не звітують про використану воду, нехтуючи наказом Мінприроди України від 16.03.2015 № 78 «Про затвердження Порядку ведення державного обліку водокористування», пунктом 1.4 якого встановлюються єдині правила ведення державного обліку водокористування, які є обов'язковими для фізичних та юридичних осіб, діяльність яких підлягає державному обліку водокористування. Ще й додалося запровадження воєнного стану постановою Кабінету Міністрів України від 13.03.2022 № 303, яким на цей період введено мораторій на проведення планових та позапланових перевірок контролюючих органів.

Також варто зазначити, що специфіка використання води у сільському господарстві ускладнює підрахунок реального обсягу забруднення. Велика частина агрохімікатів змивається з полів у водойми з поверхневим чи підземним стоком води, а отже, забруднення розсіяне на великій території поля, що ускладнює виміри. Проте, як свідчать дані державного, міжнародного та громадського моніторингу, вміст нітратів, фосфатів і пестицидів у водоймах перевищує дозволена норма.

В Україні чітко регламентується правове регулювання охорони вод від забруднення відходами промисловості: [Конституція України](#); [Водний кодекс України](#); [Закони України «Про Основні засади \(стратегію\) державної екологічної політики України до 2030 року»](#); [«Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи»](#); Директива Верховної Ради України від 12 грудня 1991 р. щодо захисту вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел (цей документ слугує суто засобом документування і установи не несуть жодної відповідальності за його зміст).

Оскільки Україна чітко тримає курс на Євроінтеграцію, одним із пріоритетів щодо членства є транспонування Нітратної директиви ЄС в національне законодавство, що належить до зобов'язань з часу підписання Угоди про Асоціацію. Директива Ради 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 р. про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел, спрямована на запобігання забрудненню підземних і поверхневих вод нітратами з сільськогосподарських джерел шляхом стимулювання застосування кодексів кращих методів ведення сільськогосподарських робіт.

Виконання Директиви повинно здійснюватися у декілька етапів. Відповідно до Директиви, держави-члени ЄС повинні:

- визначити поверхневі і підземні води, які піддаються забрудненню або для яких є ризик забруднення, на основі процедур та критеріїв, детально викладених у Директиві (зокрема, коли концентрація нітратів у підземних або поверхневих водах досягає 50 мг/дм<sup>3</sup> або коли поверхневі води є евтрофікованими або існує ризик евтрофікації);

- визначити уразливі зони для кожного водного об'єкта;
- розробити кодекси кращих методів ведення сільськогосподарських робіт для застосування аграріями на добровільній основі;
- розробити плани дій для їх обов'язкового впровадження аграріями у зонах, уразливих до забруднення нітратами. Ці плани повинні містити заходи з кодексів кращих методів ведення сільськогосподарських робіт, а також додаткові заходи, перераховані у Додатку III до Директиви, метою яких є обмеження внесення в ґрунт мінеральних і органічних добрив, що містять азот, а також внесення в ґрунт органічних добрив;
- проводити національний моніторинг та звітність. Кожні чотири роки держави-члени ЄС повинні звітувати щодо концентрацій нітратів у підземних та поверхневих водах; евтрофікації поверхневих вод; оцінки впливу планів дій на якість води та методи ведення сільськогосподарських робіт; перегляду зон, уразливих до забруднення нітратами та відповідних програм дій.

В Україні впровадження цієї Директиви відбувається дуже повільно. Вдалося ухвалити два накази (щодо визначення зон, вразливих до накопичення нітратів, та кодексу кращих сільськогосподарських практик).

16 квітня 2024 р. на спільній нараді Комітетів з питань аграрної та земельної політики та з питань екологічної політики та природокористування Верховної Ради України Мінагрополітики презентував законопроект, який передбачає імплементацію положень Директиви Ради 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 р. стосовно охорони вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел.

На нараді наголосили, що у питанні імплементації Нітратної директиви ЄС необхідно забезпечити баланс екологічних вимог та реалій роботи фермерів в Україні. Адже діяльність агросектору це завжди кошти до бюджету, робочі місця, розвиток. Також зазначено, що у межах цієї Директиви важливим є налагодження моніторингу в Україні стану водних ресурсів як поверхневих, так і підземних з метою контролю динаміки забруднюючих речовин, в тому числі нітратів; навчання фермерів у підвищенні ефективності їх діяльності та зменшенню негативного впливу на довкілля; необхідність розроблення планів управління річковим басейном, закріплення визначення вразливої зони — обмеженої територією річкового басейну, що розташована нижче масиву поверхневих / підземних вод.

## Результати скринінгу забруднюючих речовин



УДК 631.582:633.1:504.062

### НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНЕ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНАХ — ЕФЕКТИВНИЙ ЗАХІД ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ НІТРАТНОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС

О. В. Демиденко<sup>1</sup>, д.с.-г.н., старш. дослід.,

Н. П. Коваленко<sup>2</sup>, д.і.н., старш. наук. співроб.

<sup>1</sup>Черкаська ДСГДС ННЦ «Інститут землеробства НААН»

<sup>2</sup>Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

E-mail: [Agrogumys@ukr.net](mailto:Agrogumys@ukr.net); [VoikoNP@ukr.net](mailto:VoikoNP@ukr.net)

Надмірна розораність земельних ресурсів в Україні, у тому числі деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель, призвела до порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських і природних кормових угідь, лісів та водойм, що негативно вплинуло на зменшення обсягів виробництва зернової продукції [1, 2, 3]. Також перебільшене використання мінеральних добрив, зокрема азотних, яке впродовж 2000—2023 рр. в Україні зросло у 7—10 разів [4], призводить до забруднення ґрунтів, навколишнього природного середовища та підземних вод нітратами, спричиняє евтрофікацію водних екосистем і створює небезпеку для здоров'я людини.

Для вирішення цих проблем необхідно прискорення імплементації Нітратної директиви ЄС [5], що забезпечить обмеження внесення в ґрунт азотовмісних добрив на основі ефективного землекористування, що включає оптимізацію земельної площі, яка відводиться під багаторічні культури порівняно з

однорічними, а також застосування системи науково обґрунтованих сівозмін із обмеженим використанням культур, які виснажують ґрунт — соняшника, ріпака та кукурудзи, а також обов'язковим вирощуванням зернобобових культур і трав багаторічних.

З цією метою для різних ґрунтово-кліматичних умов України визначено оптимальне насичення сівозмін сільськогосподарськими культурами [1; 2]: у Степу — зерновим і зернобобовим необхідно відводити 40—82 %, технічним — 5—35 % (у т. ч. ріпаку — 5—10 %, соняшнику — 10—15 %), картоплі та овоче-баштанним — 5—20 %, кормовим — 10—60 % (у т. ч. травам багаторічним — 10—25 %), а також пару чорному — 5—20 % сівозмінної площі; Лісостепу — зерновим і зернобобовим необхідно відводити 29—95 %, технічним — 5—30 % (у т. ч. ріпаку — 3—5%, соняшнику — 5—9 %), картоплі та овоче-баштанним — 3—5 %, кормовим — 10—75 % (у т. ч. травам багаторічним — 10—50 %) сівозмінної площі; у Поліссі — зерновим і зернобобовим необхідно відводити 35—80 %, технічним — 3—25 % (у т. ч. ріпаку — 0,5—4 %, соняшнику — 0,5 %), картоплі та овоче-баштанним — 8—25 %, кормовим — 20—60 % (у т. ч. травам багаторічним — 5—20 %) сівозмінної площі.

Отже, прискорення імплементації Нітратної директиви ЄС забезпечить обмеження внесення в ґрунт азотовмісних добрив завдяки ефективному землекористуванню та системі науково обґрунтованих сівозмін, сприятиме зменшенню забруднення води, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел, і запобіганню такому забрудненню в майбутньому.

### Література

1. Юркевич Є. О., Бойко П. І., Коваленко Н. П., Валентюк Н. О. Науково-технологічні та агробіологічні основи високопродуктивних агроecosystem України : монографія. Одеса: Вид-во ТОВ «Іздательський центр», 2021. 654 с.

2. Демиденко О. В., Бойко П. І., Блащук М. І., Шаповал І. С., Коваленко Н. П. Сівозміни та родючість чорнозему Лівобережного Лісостепу : монографія. Сміла: Чорнобаївське КПП, 2019. 484 с.

3. Моргун В. В., Швартау В. В., Коновалов Д. В., Михальська Л. М., Скрипльов В. О. Клуб 100 центнерів «Сучасні сорти та системи живлення і захисту пшениці озимої» : наукове видання. Київ : Вістка. 2022. Вид. XI. 106 с.

4. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

5. Директива Ради ЄС № 987\_002-91 «Щодо захисту вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел» від 12 грудня 1991 р. URL : [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/987\\_002-91#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/987_002-91#Text).

**УДК 631.4.631.8:551.58**

**ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ  
НА НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ У ҐРУНТАХ І ВОДАХ**

*С. І. Мельник, д.е.н, професор, Т. М. Хоменко, к.с.-г.н.*

*Український інститут експертизи сортів рослин*

*E-mail: sops@i.ua; psp.uiesr@gmail.com*

Просочуючись у ґрунт, нітрати забруднюють ґрунтові та підземні води, які найчастіше є джерелами води у селах. 75—80 % сільського населення України споживає воду із колодязів / свердловин. Третина води у децентралізованих джерелах водопостачання не відповідають санітарним нормам. Оскільки ефективних і доступних методів видалення нітратів з децентралізованих джерел води майже не існує, таке забруднення необхідно попереджати.

Забруднення води та земель від сільського господарства важко виміряти, адже воно надходить переважно не з однієї точки (труби), а у результаті внесення хімічних речовин на площину (ґрунт), що призводить до так званого дифузного забруднення. Забруднення води нітратами та фосфатами — виклик для України.

Нітратна директива ЄС — один з перших документів, що стосувалися вирішення нагальної проблеми для Європи: перевищення безпечного для довкілля та здоров'я людей вмісту нітратів й інших поживних елементів у воді, що мали стрімку тенденцію до зростання з початку 90-х рр. ХХ ст. Майже 40 % території ЄС мають статус вразливих зон. Із моменту запровадження планів дій, з відповідним кодексом господарювання, ситуація із забрудненням стабілізувалася і концентрація почала спадати у 70 % об'єктів поверхневих і 66 % підземних вод (за даними Єврокомісії).

Впровадження Нітратної директиви ЄС дозволить зменшити забруднення води, спричиненого або викликаного нітратами й іншими речовинами з сільськогосподарських джерел, а також запобігти такому забрудненню у майбутньому. Наразі для імплементації Нітратної директиви ЄС (Директива 91/676/ЄС від 21 грудня 1991 року про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел) в Україні розроблено декілька документів, це: Методика визначення зон вразливих до нітратного забруднення та Кодекс кращих сільськогосподарських практик.

Кодекс кращих сільськогосподарських практик — це заходи, що встановлюють часові та просторові обмеження для використання добрив, їх зберігання, сівозміни тощо.

Кваліфікаційна експертиза сортів рослин проводиться на всій території України. Приналежність пунктів досліджень до певної зони здійснюється з урахуванням природних умов, агробіологічних особливостей

сільськогосподарських культур, напрямів розвитку господарської діяльності, вимог екологічної безпеки шляхом обстеження стану ґрунтів, збирання, аналізу, систематизації та узагальнені даних, що характеризують стан та особливості охорони та раціонального використання земель відповідно до зони.

За визначення зони розміщення пунктів досліджень для проведення кваліфікаційної експертизи на придатність сорту до поширення (ПСП) Український інститут експертизи сортів рослин (УІЕСР) керується розробленою в Україні нормативно-правовою базою, науково-методичними рекомендаціями. Правила щодо забезпечення родючості ґрунтів і застосування окремих агрохімікатів, а також якими повинен послуговуватися кожен відповідальний фермер, агропідприємство для захисту водних ресурсів від забруднення нітратами з сільськогосподарських джерел, базується на дотриманні чинної нормативно-правової бази. Здебільшого це стосується підходів та доз внесення добрив.

Отже, польові дослідження на ПСП пункти досліджень УІЕСР проводять з дотриманням: науково-дослідних сівозмін, технологічних карт вирощування сортів відповідних ботанічних таксонів із врахуванням агрохімічного обстеження ґрунтів (кожні 3—4 роки), плану удобрення та захисту рослин досліджуваних сортів.

З метою охорони вод та ґрунтів, зменшення ризику їхнього забруднення нітратними сполуками від сільськогосподарських джерел унаслідок застосування азотних добрив враховують: періоди, під час яких внесення добрив у ґрунт є небажаним; внесення добрив на полях, розташованих на крутих схилах; внесення добрив у перезволожений, підтоплений, затоплений, замерзлий чи вкритий снігом ґрунт (внесення азотних добрив по мерзлоталому ґрунті можливе лише для підживлення озимих культур); управління використанням земель, включаючи сівозміни, їх оптимальне співвідношення та підтримання якості ґрунту; планування внесення добрив та ведення обліку їх застосування.

Для визначення рівня збалансованості використання добрив, визначення їх екологічного навантаження на ґрунти та навколишнє природне середовище використовують розрахунковий показник — баланс елементів живлення в ґрунтах. Для розроблення системи удобрення та визначення доз / норм добрив враховують коефіцієнти використання сільськогосподарськими культурами елементів живлення з ґрунту та з добрив.

Для поліпшення управління процесом живлення рослин, підвищення ефективності застосування добрив та попередження забруднення природних вод щороку розробляється річний план внесення добрив, який передбачає визначення норми внесення відповідно до запланованої врожайності та прогнозування часу застосування добрив. Норма внесення добрив встановлюється на підставі балансових розрахунків з урахуванням потреби деяких культур у елементах живлення.



Проводиться моніторинг ґрунтів для своєчасного виявлення зміни стану земель. Цей моніторинг містить: агрохімічне обстеження ґрунтів (3—4 роки), контроль змін якісного стану ґрунтів, агрохімічну паспортизацію земельних ділянок. На основі даних агрохімічного обстеження ґрунтів розробляється план внесення добрив.

Сівозміни є основою екологічної збалансованості системи землеробства, оскільки вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими насамперед поживний і водний, а також повітряний і тепловий. Принципи побудови сівозмін передбачають правильний вибір попередників та оптимальне поєднання культур із дотриманням допустимої періодичності їх повернення на одне й те ж поле.

Дотримання комплексу цих заходів дозволяє запобігти або значно знизити ризику нітратного забруднення (чи біогенного загалом).

#### **УДК 631.4**

### **ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ У ҐРУНТАХ**

*В. А. Литвинов, здобувач PhD, Р. В. Коньшин, здобувач PhD  
Державний біотехнологічний університет, м. Харків  
E-mail: [lytvynov.viktor96@gmail.com](mailto:lytvynov.viktor96@gmail.com); [romanfg1977@gmail.com](mailto:romanfg1977@gmail.com)*

Азот є складовою життєво необхідних компонентів рослин. За його недостатності гальмується синтез білків, ферментів, хлорофілу, без якого не може здійснюватися синтез вуглеводів. Відбувається уповільнення процесів росту рослин. Азот особливо необхідний для формування нових клітин. Найбільш активно поглинають азот молоді рослини.

Для формування врожаю сільськогосподарських культур потрібно від 100 до 300 кг азоту на гектар, а в деяких випадках і більше. Потреби сільськогосподарських культур в азоті неоднакові і залежать як від виду і сорту рослини, рівня його продуктивності, так і від екологічних умов виростання. Усі ці параметри необхідно знати для грамотних рекомендацій доз і термінів внесення добрив.

За дотримання необхідних термінів внесення азотних добрив ефект від їхнього застосування зростає. Зростає економічний ефект їх використання. До того ж ґрунти і природні води будуть врятовані від непотрібних надлишків азотних добрив.

Надлишок азоту викликає активний вегетативний ріст рослин, часто через формування генеративних органів. Такі рослини більш сприйнятливі до знижених температур. Надлишковий азот у ґрунті накопичується звичайно в нітратній формі.

Оскільки нітратний азот не сорбується ґрунтами, то він легко вимивається ґрунтовими водами, легко відновлюється в газоподібні форми й у великих

кількостях (20—40 %) губиться для живлення рослин — надходить в атмосферу, вимивається водою.

Гранично припустимою концентрацією азоту нітратів у питній воді в нашій країні вважають 10 мг/л, у багатьох розвинутих капіталістичних країнах — 40—50 мг/л.

Очевидно, що процеси виносу, втрати азотних сполук не будуть однакові в ґрунтах різних типів, на різних елементах ландшафту, різного гранулометричного складу і під різними культурами. Сприяє вимиванню азотних добрив і внесення високих доз за один прийом.

Раціональна витрата азотних добрив у вигляді ряду підживлень під час вегетації забезпечує не тільки ощадливу витрату добрив, але і запобігає забрудненню ґрунтів і природних вод.

Але не тільки нітратні, але й аміачні форми азоту використовують як добрива. Вони також можуть бути джерелом забруднення ґрунтів і природних вод. Неіонізований аміак у воді дуже токсичний за концентрації більше 0,025 мг/л. Уміст неіонізованого аміаку залежить від температури і рН. Токсичного рівня досягають сполуки неіонізованого аміаку за температури 5 °С і рН 7, якщо загальний уміст амонію збільшиться до 19,6 мг/л; за підвищення температури до 20 °С і рН 8,5 токсична кількість неіонізованого аміаку з'являється за загального вмісту амонію в 100 разів менше (0,2 мг/л).

Відомо, що амонійний азот перешкоджає хлоруванню води, особливо якщо його концентрація досягає 1 мг/л. Також, окисляючись до нітратів, амонійний азот витрачає кисень і призводить до кисневого голодування всього живого і «протухання» води.

**УДК 556.3:543**

## **ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Г. Д. Крупко, к.с.-г.н.*

*Рівненський регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»*

*E-mail: [krupko\\_gd@ukr.net](mailto:krupko_gd@ukr.net)*

До останнього часу вважалося, що основним забруднювачем навколишнього природного середовища є промисловість, а сільськогосподарське виробництво — більш безпечна галузь. Однак виявилось, що у сучасних умовах частка забруднювачів через засоби хімізації землеробства різко зростає. Так, частка побутових і промислових відходів у нітратному забрудненні ґрунтових вод становить 47 %, сільськогосподарського використання земель і добрив 30—37 %, відходів тваринництва — 10 %, інших джерел — 6 %. Зростаюча хімізація землеробства, особливо застосування високих доз мінеральних добрив, підсилюють напруженість

у біологічному кругообігу речовин, збільшують небезпеку забруднення агроландшафтів, у тому числі вод сільськогосподарського використання.

За проведення у 2018 році моніторингу поверхневих вод сільськогосподарського призначення відібрано 50 проб води, у яких виконано 50 аналізів на визначення вмісту нітратів. Відмічено перевищення за вмістом нітратів у 19 пробах води.

Досліджувані проби води аналізувалися на вміст нітратів іонометричним методом на приладі рН-150.

Перевищення ГДК (45 мг/л) за вмістом нітратів з 2016 по 2018 роки у ставках та каналах осушувальної системи не виявлено. Це свідчить, що нітрати у воду не надходять через мінеральні добрива, що застосовуються на полях. Також не виявлено нітратів у артезіанських свердловинах, вода з яких має вміст нітратів, що не перевищує 6,65 мг/л.

Стосовно криниць, то результати досліджень свідчать, що з усіх обстежених вододжерел вони є найбільш забрудненими. Це пов'язано з тим, що криниці мають невелику глибину (1,5—6 м) і часто живляться ґрунтовими водами, значно бруднішими за підземні. Якщо криниця неправильно побудована, в неї можуть потрапити залишки добрив, включаючи нітрати, або пестицидів із змивом з полів, чи нітрати та хвороботворні організми зі стічними водами з вигрібних ям, місць складання гною чи смітників. Динаміку середнього вмісту нітратів за досліджуваний період за видами водних джерел зображено на рис.1.

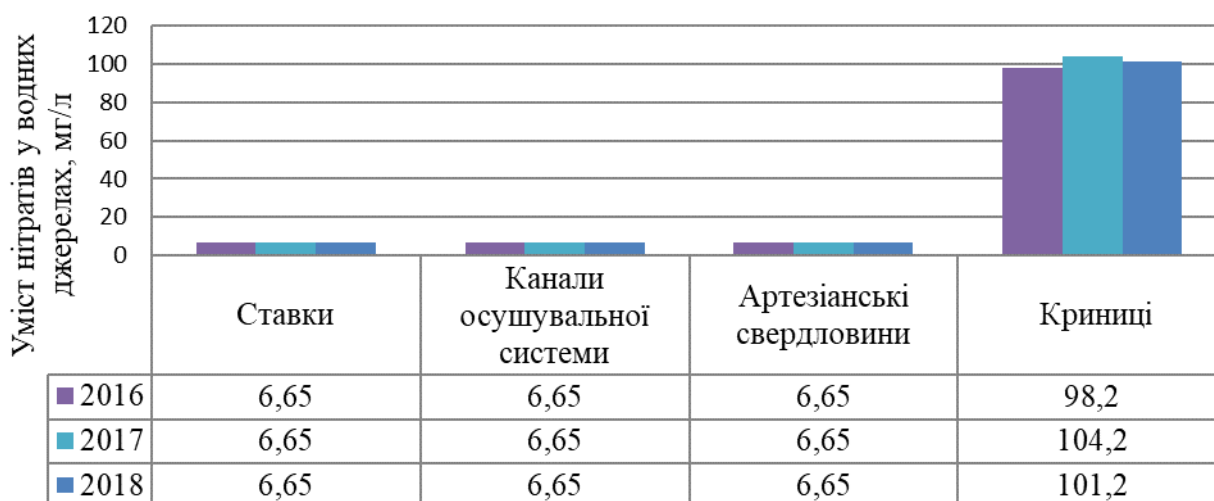


Рис. 1. Динаміка середнього вмісту нітратів у водних джерелах Рівненської області

Мінімальний показник умісту нітратів у криничній воді за досліджуваний період становить 10,4 мг/л, а максимальний — 545,1 мг/л, що перевищує ГДК (45 мг/л) у 12,1 раза. Середньозважений показник умісту нітратів у воді криниць перевищує ГДК (45 мг/л) у 2,3 раза.

Надмірний вміст нітратів у криницях приватного сектору певним чином пов'язаний з застосуванням зростаючої кількості мінеральних азотних добрив, що призводить до нагромадження надлишкового азоту. Деяка його частка разом з ґрунтовими водами мігрує у межах профілю ґрунту, але азот у формі нітратів вимивається до верхніх водоносних горизонтів і може нагромаджуватися у підґрунтових водах. З цієї причини рівень нітратів в окремих місцях інтенсивного землеробства вже виявляється на глибині 10 м. Якщо глибина криниці до 10 м, то, незалежно від місця її розташування варто обов'язково перевіряти воду на наявність нітратів.

**УДК 504.054:631.41**

## **ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗОН, ВРАЗЛИВИХ ДО НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ У ҐРУНТАХ УКРАЇНИ**

*О. В. Крайнюк<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, Ю. В. Буц<sup>2</sup>, д.т.н., професор*

*<sup>1</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

*<sup>2</sup>Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків*

*E-mail: [alenuvarova@ukr.net](mailto:alenuvarova@ukr.net); [butsyura@ukr.net](mailto:butsyura@ukr.net)*

Нітратне забруднення ґрунтів — одна з найгостріших екологічних проблем сучасності, зумовлена надмірним використанням азотних добрив у сільському господарстві. Це призводить до накопичення нітратів у ґрунтах та підземних водах, погіршення якості земель і зниження їх родючості. Високі концентрації нітратів становлять загрозу як для екосистем, так і для здоров'я населення, оскільки ці речовини можуть потрапляти в харчовий ланцюг через рослинні продукти. Тому моніторинг нітратного забруднення є надзвичайно важливим для ефективного управління аграрними територіями та запобігання негативним наслідкам антропогенної діяльності.

Метою цього дослідження є обґрунтування вибору супутникових даних програми Copernicus як ефективного інструмента моніторингу зон нітратного забруднення та розроблення підходів до реалізації Нітратної директиви ЄС в Україні.

Супутники Copernicus (Sentinel-2 і Sentinel-5P) забезпечують комплексні дані для оцінки екологічного стану ґрунтів і атмосферного забруднення. Sentinel-2, оснащений багатоспектральною камерою, дозволяє отримувати детальні зображення, що використовуються для моніторингу рослинності, вологості ґрунтів та інших параметрів. Це дає можливість відстежувати зміни в структурі ґрунту і оцінювати ризики накопичення нітратів. Супутник Sentinel-5P так само забезпечує моніторинг концентрацій атмосферних оксидів нітрогену, які можуть осідати на ґрунт і сприяти нітратному забрудненню.

Програма Copernicus надає регулярні дані про великі території, що дозволяє

моніторити забруднення в реальному часі, передбачати динаміку нітратного накопичення та планувати заходи для його зменшення.

Обробка супутникових даних містить здійснення збору спектральних зображень із супутників Sentinel, які потім обробляються для корекції зображень і виділення ключових індексів (наприклад, NDVI). Ці індекси використовуються для ідентифікації зон ризику. Для оцінки зон високого ризику застосовуються супутникові індекси рослинності та вологості, а також спеціалізовані алгоритми для розрахунку концентрацій азотистих сполук. Поєднання цих даних дозволяє не тільки оцінити поточний рівень забруднення, але й прогнозувати його зміну. Аналізування дозволяє виявити зони з високими концентраціями нітратів у ґрунтах, що зумовлено активним використанням азотних добрив. Такі зони зазвичай знаходяться поблизу великих аграрних підприємств. Впровадження агроекологічних технологій, таких як точне землеробство і раціональне використання добрив, сприятиме зниженню нітратного забруднення. Дотримання екологічно безпечних методів сільськогосподарського виробництва дозволить зменшити ризики для довкілля.

Результати дослідження можуть стати основою для вдосконалення природоохоронного законодавства в Україні, що сприятиме гармонізації з екологічними стандартами ЄС та ефективному контролю забруднення.

Супутникові дані програми Copernicus довели свою ефективність у моніторингу нітратного забруднення, надаючи своєчасну інформацію про зони ризику та підтримуючи адаптацію аграрних практик. Подальші дослідження можуть розширити застосування супутникових даних для аналізу забруднень іншими хімічними елементами, інтегруючи їх із наземними даними і штучним інтелектом для підвищення точності оцінок екологічної безпеки.

Використання супутникових даних можна значно розширити. Надалі варто розглядати інші регіони та види забруднень, наприклад, важкими металами або пестицидами. Також перспективним є вдосконалення методик моніторингу завдяки інтеграції з даними наземного контролю та штучного інтелекту для отримання більш точних оцінок і прогнозів екологічної безпеки.

УДК 502.521+631.41:631.84 (477.8)

**МОДЕЛЮВАННЯ ЗОН, УРАЗЛИВИХ ДО НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ  
У ҐРУНТОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПОЛІССЯ ПІД ВПЛИВОМ  
МЕЛІОРАТИВНИХ СИСТЕМ І СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ**

*М. О. Сташук, аспірант 101 Екологія  
Рівненський державний гуманітарний університет  
E-mail: mst993@gmail.com*

**Вступ.** Полісся є важливою аграрною зоною України, яка забезпечує продовольчу безпеку завдяки значним площам орних земель та інтенсивному використанню меліоративних систем (390,4 тис. га осушених земель на Рівненщині). Однак осушення земель і сільськогосподарська діяльність змінюють гідрологічний режим екосистем, спричиняючи накопичення нітратів, що негативно впливає на продуктивність ґрунтів та їх водний режим. Інтенсивне використання азотних добрив є однією з основних причин забруднення, що може погіршити екосистеми і в подальшому загрожувати здоров'ю людей. Забруднення нітратами ґрунтів потребує точного прогнозування зон високого ризику. Сучасні геоінформаційні технології (ГІС-технології) дозволяють ефективно моделювати та картографувати зони інтенсивного впливу осушувальної меліорації та розробляти превентивні моделі їх збалансованого землекористування.

**Мета дослідження** — моделювання зон, що є уразливі до накопичення нітратів у ґрунтах Полісся (на прикладі Рівненської області) під впливом функціонування меліоративних систем та сільськогосподарської діяльності. Дослідження охоплювали оцінку змін у гідрологічному режимі ґрунтів у зонах меліорації, визначення вмісту азотистих сполук унаслідок застосування азотних добрив.

Матеріали та методи дослідження ґрунтуються на комплексному підході, що включає використання ГІС-технологій і дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) для оцінки ризику накопичення нітратів у ґрунтах. Концентрації нітратів оцінювалися за допомогою польових проб і лабораторних аналізів ґрунтів і вод. Досліджено різні типи осушуваних ділянок на Рівненщині, враховуючи особливості ґрунтів: дерново-підзолисті, дернові та торфово-болотні. Нами враховувалися дані про глибину залягання рівнів ґрунтових вод: на 0—0,5 м — 19377 га, 0,5—0,75 м — 68765 га, 0,75—1,25 м — 126221 га, 1,25—1,5 м — 72043 га, 1,5—1,75 м — 27943 га, 1,75—2,0 м — 6092 гектари.

**Результати дослідження (на модельних об'єктах)** виявили, що осушення земель суттєво змінює гідрологічний режим, сприяючи накопиченню нітратів у верхніх шарах ґрунту. Цей процес особливо активний у періоди інтенсивного внесення добрив, що значно підвищує ризик забруднення ґрунтів і підземних вод.

Наприклад, на глибинах 2—3 м концентрації нітратів у деяких районах перевищують гранично допустимі норми в 1,5—2 рази, що становить загрозу для водопостачання. Зміни кислотно-лужного балансу призвели до підкислення ґрунтів на 173,2 тис. га, з яких 63,6 тис. га — це сильнокислі ґрунти, а 63 тис. га — середньокислі, що знижує їх родючість та погіршує умови для рослин. Розроблені нами ГІС-моделі зон впливу меліоративних систем підтвердили, що найбільш уразливі території, де поєднуються інтенсивне сільське господарство та осушення — це райони з польдерними системами (56,3 тис. га). Прогнозування забруднення вказує на можливе зростання рівня нітратів без обмеження використання добрив і модернізації меліоративних систем, що може мати серйозні екологічні наслідки для регіону.

**Висновки.** ГІС-моделювання зон Полісся, уразливих до накопичення нітратів у ґрунтах, є важливим інструментом для зниження екологічних ризиків забруднення ґрунтів і вод. Рекомендації щодо зменшення забруднення містять впровадження кращих практик використання добрив, застосування альтернативних видів добрив та посилення контролю за вмістом нітратів у ґрунтових водах. Важливо також запровадити моніторинг нітратного забруднення для ефективнішого управління екологічними ризиками. Результати дослідження можуть стати основою для стратегій сталого управління ґрунтовими та водними ресурсами Полісся, сприяючи оптимізації сільськогосподарської діяльності, вдосконаленню функціонування меліоративних систем та зон їх інтенсивного впливу і обмеженню використання азотних добрив. Ці заходи допоможуть зменшити негативний вплив на екосистеми та сприятимуть сталому розвитку регіону.

**УДК 631:173:633**

**МЕТОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ АНАЛІЗУВАННЯ ДАНИХ ДЗЗ  
ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА УСУНЕННЯ ОЗНАК ЗАБРУДНЕННЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ**

*І. С. Кузьменко, Л. Г. Шило  
ДУ «Держґрунтохорона»*

Нині у галузі сільського господарства актуальними питаннями є збереження та підвищення родючості ґрунтів, вирішення яких безумовно сприятиме збільшенню врожайності та зростанню виробництва сільськогосподарських культур. Проте прояв ерозії, дефляції, засолення, заболочування, нецільового використання сільськогосподарських угідь та його антропогенне забруднення негативно впливають на якісні характеристики ґрунту.

Аналізування екологічного стану сільськогосподарських угідь це важлива процедура в аграрній галузі, необхідна для миттєвого виявлення та запобігання

наявних порушень сільськогосподарських земель. Аналізування екологічного стану сільськогосподарських угідь здійснюється у два етапи:

- оцінка існуючого природного екологічного стану;
- оцінка антропогенного впливу.

Саме на другому етапі визначається характер негативних змін та інтенсивність антропогенного впливу на сільськогосподарські угіддя. Для ефективного проведення зазначеної процедури необхідна актуальна та достовірна інформація про досліджувані об'єкти. Джерелом такої інформації є дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Великі території, які займають сільськогосподарські угіддя, досить складно контролювати через брак точних карт, нерозвиненої мережі пунктів оперативного моніторингу. Також через різні процеси відбувається постійна зміна меж посівних площ, контурів сільськогосподарських угідь, переведення ділянок в іншу категорію. Матеріали космічної зйомки можуть допомогти як для вирішення комплексних завдань управління сільськогосподарськими територіями, так і у вузькоспеціалізованих напрямках. Першочерговими завданнями, які необхідно вирішити за допомогою даних ДЗЗ, є інвентаризація сільгоспугідь та створення спеціальних тематичних карт.

Застосування інструментарію геоінформаційних систем та методів геообробки даних дозволяє отримати повнішу просторову картину забруднення за відсутності достатньої кількості точок відбору проб. Першим етапом геообробки даних є нанесення точок пробовідбору на растрову модель просторових даних, що відображають об'єкт дослідження — територію, де проводився відбір проб.

За наявності векторної схеми об'єкта дослідження, або ж растрової карти з необхідним набором даних, що має географічну прив'язку до обраної системи координат, для нанесення точок пробовідбору необхідно створення точкового шару та імпорт значень — координат необхідних точок. А за відсутності географічної прив'язки наявних наборів даних спочатку необхідно виконати цю прив'язку по контрольних точках, для чого зазвичай використовується кілька точок з точно встановленими координатами, які розташовані у всіх чотирьох кутах карти / набору даних. Можливий варіант з використанням готової базової підкладки.

Для прив'язки до точкових даних значень, отриманих під час аналізу вмісту азотистих сполук у ґрунтових зразках, необхідно створити з'єднання крапкового шару з таблицею, що містить ці дані. Після виконання таких дій в атрибутивній таблиці точкового шару з'являться дані, що відображають концентрацію азотистих сполук у ґрунтових зразках.

Після розрахунку цього показника створюється додатковий шар, що відображає рівень вмісту забруднення для всієї досліджуваної території. Отже,



застосування інструментарію геоінформаційних систем в екологічних дослідженнях дозволяє точніше визначити осередки забруднення та диференціювати територію за ступенем придатності для вирощування сільськогосподарських культур.

**УДК 332**

### **МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ**

*Н. О. Капінос, к.е.н., доцент, С. Р. Ткаченко, магістрант 2-го року навчання  
Сумський національний аграрний університет*

*E-mail: [natawakapinos75@gmail.com](mailto:natawakapinos75@gmail.com); [dertfert12337@gmail.com](mailto:dertfert12337@gmail.com)*

Геоінформаційні системи (ГІС) стали важливим інструментом для дослідження та моніторингу процесів, пов'язаних з ерозією ґрунтів, що є однією з найбільших екологічних проблем сучасності. Застосування ГІС-технологій дозволяє не лише збирати і аналізувати просторові дані, а й створювати картографічні моделі, які дають змогу точніше оцінювати масштаби ерозії, прогнозувати її розвиток та оптимізувати заходи для боротьби з цим явищем. У цьому контексті ГІС стають незамінними в управлінні земельними ресурсами та розробленні стратегії збереження ґрунтів, що сприяє сталому розвитку сільського господарства та екологічному добробуту.

Використання ГІС-технологій для обліку кількості еродованих ґрунтів є ефективним підходом для моніторингу та аналізу процесів ерозії. Ерозія ґрунтів спричиняє значні економічні та екологічні втрати, а її інтенсивність в різних регіонах може бути різною, залежно від багатьох факторів, таких як клімат, рельєф місцевості, тип ґрунтів та антропогенна діяльність. За оцінками Світового банку, на планеті щороку втрачається близько 75 мільярдів тонн ґрунту, що становить 10—20 мільйонів гектарів сільськогосподарських земель [1].

Геоінформаційні системи допомагають створювати картографічні моделі, що дозволяють візуалізувати і аналізувати просторові дані про ерозію, дають змогу враховувати різні фактори, які впливають на інтенсивність ерозійних процесів, таких як типи ґрунтів, щільність покриття рослинністю, типи землекористування, кліматичні умови і рельєф. За допомогою ГІС можна ефективно визначати еродовані ділянки та здійснювати прогнози їх подальшого розвитку.

Один з найпоширеніших методів для оцінки ерозії ґрунтів в ГІС — це використання моделі RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), яка оцінює втрату ґрунту за кількома параметрами: середньорічними опадами, схилом місцевості, властивостями ґрунтів і типами покриття рослинністю. Ця модель дозволяє не тільки обчислювати кількість еродованих ґрунтів, а й визначати

потенційні ерозійно небезпечні території, що дає змогу здійснювати превентивні заходи [1].

Також важливим аспектом є використання ГІС для створення карт ерозійної небезпеки, які можуть бути інтегровані в системи управління природними ресурсами. Зокрема, такі карти допомагають визначати пріоритетні райони для застосування агротехнічних заходів, як от зміна технологій обробітку ґрунту, посадка рослин, які зменшують інтенсивність ерозії, та створення захисних лісосмуг.

Використання статистичних даних у поєднанні з ГІС-технологіями відкриває нові можливості для більш точного обліку та контролю за ерозією на різних етапах її розвитку, що є надзвичайно важливим для сталого управління земельними ресурсами. Прогнозування ризиків ерозії та виявлення найбільш вразливих ділянок дозволяє своєчасно впроваджувати ефективні стратегії захисту, що в результаті сприяє зниженню економічних втрат від ерозії, поліпшенню стану екосистем і забезпеченню продовольчої безпеки. Отже, ГІС-технології відіграють важливу роль у забезпеченні сталого розвитку сільського господарства і охороні природних ресурсів.

### Література

1. Alexakis D. D., Hadjimitsis D. G., Agapiou A. Integrated use of remote sensing, GIS and precipitation data for the assessment of soil erosion rate in the catchment area of «Yialias» in Cyprus. *Atmospheric Research*. 2013. Т. 131. С. 108—124.

### УДК 332

#### **ВОДНА ЕРОЗІЯ ЯК ОДИН ІЗ ФАКТОРІВ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ**

Ю. Л. Скляр, к.б.н., доцент, А. О. Балак, магістрант 2-го року навчання  
Сумський національний аграрний університет  
E-mail: [sul\\_bio@ukr.net](mailto:sul_bio@ukr.net); [andron0776@gmail.com](mailto:andron0776@gmail.com)

Водна ерозія ґрунтів є одним із найважливіших екологічних викликів сучасності, що має значний вплив на економічний розвиток і екосистемну рівновагу. Цей процес, спричинений дією дощових потоків і талих вод, призводить до втрати родючого шару ґрунту, деградації земельних ресурсів, зниження врожайності сільськогосподарських культур та зростання витрат на відновлення земель. Зміна клімату та інтенсивне використання земельних угідь лише посилюють масштаби цього явища, створюючи додаткові ризики для продовольчої безпеки та довкілля.

Ефективний захист земель від водної ерозії потребує комплексного підходу, що базується на впровадженні еколого-економічних механізмів. Це передбачає інтеграцію сучасних технологій, регуляторних інструментів та фінансових стимулів, спрямованих на збереження родючості ґрунтів і сталий розвиток

агроландшафтів. Досвід багатьох країн свідчить, що саме синергія економічних заходів і екологічного планування дозволяє досягати гарних результатів у боротьбі з ерозійними процесами.

Водна ерозія земель є одним із найбільш руйнівних явищ, що загрожує сталому розвитку сільського господарства та екосистемам України. За даними Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру, близько 13 мільйонів гектарів сільськогосподарських угідь (майже 32 % від загальної площі орних земель) піддаються впливу водної ерозії. Щороку країна втрачає близько 500—600 мільйонів тонн ґрунту, що суттєво впливає на родючість і продуктивність земель [1].

Основною причиною інтенсивного розвитку водної ерозії в Україні є надмірна оранка земель, яка охоплює близько 78 % території сільськогосподарських угідь. Більше ніж половина цих площ розташована на схилах із кутом нахилу понад 3°, що значно посилює ризик змиву ґрунту під час сильних опадів. За підрахунками через водну ерозію втрати гумусу становлять 0,5—1 тону з гектара щороку, що призводить до деградації ґрунтів і значного зниження їхньої продуктивності.

Крім екологічних наслідків, водна ерозія призводить до значних економічних втрат. За оцінками науковців, зменшення родючості земель призводить до скорочення врожайності зернових культур на 15—30 %. Зокрема, щорічні економічні збитки, пов'язані з втратою продуктивності сільськогосподарських угідь, перевищують 20 мільярдів гривень [2]. Також значні кошти витрачаються на боротьбу з наслідками ерозії, зокрема на відновлення постраждалих земель.

Важливо зазначити, що процес ерозії має не лише локальні, а й глобальні наслідки. За даними досліджень, забруднення водойм продуктами ерозії (змив ґрунту, агрохімікати) призводить до евтрофікації, що порушує екологічний баланс річок і водойм. Отже, водна ерозія в Україні є комплексною проблемою, яка потребує невідкладного вирішення. Інтенсивне землеробство, зміна клімату та неефективне управління земельними ресурсами створюють передумови для подальшого загострення цього явища. У таких умовах впровадження еколого-економічних механізмів, спрямованих на захист земель від водної ерозії, стає необхідним для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та охорони природного середовища.

Для подолання цієї проблеми необхідно впроваджувати ефективні еколого-економічні механізми, які дозволять зменшити масштаби ерозійних процесів і забезпечити сталий розвиток сільськогосподарського землекористування. Практика свідчить, що застосування технологій контурно-меліоративного землеробства, створення водозахисних лісосмуг і вдосконалення системи фінансового стимулювання еколого-орієнтованих методів господарювання сприяє збереженню до 20—25 % родючого ґрунту на ерозійно небезпечних територіях.

У сучасних умовах Україна має всі передумови для комплексного вирішення проблеми водної ерозії, використовуючи інноваційні підходи, інтеграцію міжнародного досвіду та стимулювання екологічно відповідального землекористування. Це забезпечить не лише економічну вигоду, але й екологічну стійкість земельних ресурсів для майбутніх поколінь.

### Література

1. Пічура В. І., Потравка Л. О., Дудяк Н. В., Рутта О. В. Моделювання водно-дефляційної деструкції степових ґрунтів України. *Екологічні науки*. № 5(44). С.121—129. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.17>

2. Калетнік Г. М., Скорук О. П., Токарчук Д. М. Організація і економіка використання біоресурсів : підручник. Вінниця : ВНАУ, 2018. 297 с.

**УДК 631.452**

## **ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ПІСЛЯВОЄННОГО ПЕРІОДУ: ЕКОЛОГІЧНИЙ ТА ЕКОНОМІЧНИЙ ВИМІРИ**

*О. О. Кравченко, С. О. Кравченко, А. М. Ліщук, к.с.-г.н., старш. наук. співроб.*

*Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ*

*E-mail: [lishchuk.alla.n@gmail.com](mailto:lishchuk.alla.n@gmail.com)*

Воєнні дії на території України спричинили значне забруднення ґрунтів, водних ресурсів та повітря, що створює серйозні виклики для екологічної безпеки та економічного відновлення країни. Вирішення цих проблем вимагає комплексного підходу, який враховує як екологічні, так і економічні аспекти.

Післявоєнне забруднення ґрунтів важкими металами, хімічними речовинами та залишками боєприпасів потребує використання негайних екологічних заходів для відновлення земель. Використання біоремедіації та фіторемедіації є ефективними методами очищення ґрунтів. Біоремедіація містить в собі використання мікроорганізмів для розкладання забруднюючих речовин, тоді як фіторемедіація використовує рослини для абсорбції та накопичення токсичних елементів.

Не менш вагомим є забруднення водних ресурсів. Цьому зарадити можна впровадженням систем очищення стічних вод та відновлення природних водних екосистем. Ефективно очищати воду від хімічних забруднень допомагає використання біологічних фільтрів, конструкцій з водних рослин та мікроорганізмів. Відновлення природних екосистем, які були пошкоджені внаслідок бойових дій, забезпечить збереження біорізноманіття та екологічної стабільності. Це містить насадження лісів, відновлення водно-болотних угідь та створення охоронних зон для збереження дикої природи.

З-поміж економічних заходів для економічного відродження сільського господарства повинні бути суттєві інвестиції у відновлення аграрної інфраструктури, зокрема, ремонт та модернізація доріг, зрошувальних систем, складів та переробних підприємств. Інвестиції в інфраструктуру сприятимуть підвищенню ефективності виробництва та зменшенню логістичних витрат. Водночас фінансова підтримка фермерських господарств, які постраждали внаслідок війни, є необхідною для відновлення їхньої діяльності. Це можуть бути гранти, кредити з низькими відсотковими ставками та субсидії на придбання насіння, добрив та техніки. Така підтримка допоможе фермерам швидше відновити виробництво та забезпечити продовольчу безпеку.

Впровадження сталих агротехнологій, таких як нульовий обробіток, сівозміни та органічне землеробство, сприятиме збереженню природних ресурсів та підвищенню стійкості аграрних систем. Це дозволить зменшити витрати на хімічні засоби та підвищити екологічну безпеку виробництва.

Економічному зростанню аграрного сектору може сприяти стимулювання виробництва та споживання екологічно чистої продукції завдяки створенню сертифікаційних програм, підтримці кооперативів та розвитку внутрішнього та зовнішнього ринків для органічної продукції. Підвищення попиту на екологічну продукцію забезпечить збільшення доходів фермерів та зниження негативного впливу на навколишнє природне середовище. Міжнародні організації та донори можуть надати технічну і фінансову допомогу для відновлення аграрного сектору та подолання екологічних наслідків війни, а саме: гранти на дослідження та розроблення нових технологій, кредити для відновлення виробництва і технічну підтримку у впровадженні екологічних ініціатив. Співпраця з міжнародними експертами та обмін знаннями щодо найкращих практик відновлення післявоєнних територій також сприятиме ефективному вирішенню екологічних та економічних проблем.

Отже, вирішення проблем забруднення післявоєнного періоду вимагає комплексного підходу, який враховує як екологічні, так і економічні завдання. Головними елементами успішного відновлення аграрного сектору України є впровадження заходів для очищення та відновлення природних ресурсів, підтримка фермерських господарств і розвиток сталих агротехнологій. Міжнародна підтримка та співпраця сприятимуть забезпеченню стійкого розвитку та екологічної безпеки країни.

УДК 631.115; 631.223; 631.333

## ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ТВАРИННИЦТВА НА НАКОПИЧУВАННЯ НІТРАТІВ У ҐРУНТАХ І ВОДАХ

*Ю. Г. Вожик, д.т.н, старш. наук. співроб.*

*Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН,  
смт Глеваха, Україна*

*E-mail: [yvozhyk@gmail.com](mailto:yvozhyk@gmail.com)*

За багатомільйонну історію існування людство тільки останні 150 років знаходиться в межах так званої «технологічної цивілізації», під час якої воно досягло видатного науково-технічного прогресу та, на жаль, і відповідного екологічного навантаження на планету.

І зараз уже постає питання не стільки про екологічні проблеми, а саме про існування людства. Нескладні розрахунки показують, що якщо температура Землі зростатиме через викиди парникових газів такими темпами (за останніх 150 років на 1, 2 °С), то досягне температури Венери (500 °С) за якихось 62,5 тис. років і життя при цьому припиниться.

Існує поширена думка, що джерелами цих парникових газів є спалювання викопних джерел енергії та транспортні засоби з двигунами внутрішнього згорання. Але суспільство поки що не усвідомлює наявність ще третього, не менш вагомого джерела — індустріального тваринництва, яке відповідає, за даними FAO (Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН), за 14,5 % викидів усіх парникових газів, а це більше, ніж продукує весь транспортний сектор. До того ж, тваринництво відповідає за 37 % усіх викидів метану, який має майже в 30 разів більший парниковий ефект, ніж вуглекислий газ. Тобто зараз людство в прямому сенсі з'їдає перспективу свого існування на Землі.

Загалом, харчову цінність та вплив продуктів тваринного походження на навколишнє природне середовище, порівнюючи з усім сільськогосподарським виробництвом, представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

### Внесок продукції тваринництва в життя людства

Категорії	Внесок продукції тваринництва, %
Калорії	18
Протеїни	37
Використання земель	50
Парникові гази	58
Забруднення вод і ґрунтів	57
Забруднення повітря	56
Споживання прісної води	33

Не менш небезпечними за парникові гази є відходи тваринництва. Щодо масштабів цього явища, то, наприклад, у США 325 млн людей щороку продукує

7,6 млн т відходів своєї життєдіяльності, а кури, свині та корови — 335 млн т, причому більшість ферм викидають свої відходи в гноєсховища або безпосередньо у водойми без жодної попередньої обробки. Великі проблеми мають місце і за використання гною тваринного походження в якості органічних добрив — він містить багато нітратів та важких металів.

Як вихід, треба людству скоротити вживання продуктів тваринного походження, які до того ж є неприродними для анатомічної будови людини шкідливою їжею, що автоматично зменшить відходи від життєдіяльності тварин. Проте це виникає суттєва проблема підтримання балансу гумусу в ґрунті, який в Україні невинно зменшується (за останні 100 років майже удвічі) і головним джерелом зупинення цього процесу є якраз відходи тваринного виробництва — гній і курячий послід та хімічно продуковані мінеральні добрива, які, проте, також забруднюють довкілля нітратами та важкими металами.

Альтернативою цим джерелам можуть послужити використання в якості добрив дешевої органіки у вигляді торфу, запаси якого в Україні становлять 1,8 млрд т і який за своєю властивістю поліпшувати структуру ґрунту випереджає решту органічних добрив, проте в Україні його добувають дуже мало (близько 500 тис. т за рік).

Також, сучасна система землеробства повинна збільшити темпи застосування рослинних решток (соломи, кукурудзи, соняшнику), що може щороку дати Україні в еквіваленті 160 млн т підстилкового гною, а це в 16 разів більше, ніж його внесено у 2021 році.

Найбільший ефект від них буде мати місце за їх компостування разом із зеленими добривами (люпином, ріпаком, гірчицею, редькою, тощо) з додаванням води і рідких органічних добрив та біодеструкторів типу Естракон, які прискорюють цей процес в 3—4 рази.

**УДК 631.452: 631.86: 631.95**

### **БЕЗПЕЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО**

*Б. І. Орник, О. З. Бровко, Г. М. Дзяба, Г. М. Огороднік, Л. С. Ковбасюк,  
С. М. Серединський*

*Тернопільський регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»*

*E-mail: [Terno\\_rod@ukr.net](mailto:Terno_rod@ukr.net)*

Протягом минулого століття продуктивність сільського господарства ефективно збільшували за допомогою різних хімічних продуктів (добрива, пестициди, гербіциди). Проте часто недбале і надмірне використання добрив викликало структурне погіршення і підкислення ґрунтів, забруднення ґрунтових вод, атмосферного повітря.

Вийти з цієї ситуації, зробити сільське господарство економічно ефективним, вигідним і екологічно безпечним можна завдяки застосуванню мікробних препаратів.

Одним із них є Біопрогрес — новий біологічний препарат з природної сировини біогумус. Орган сертифікації ТОВ «Органік Стандарт» підтвердив його використання в органічному сільському господарстві згідно зі Стандартом Міжнародних акредитованих органів сертифікації з виробництва та переробки, що еквівалентний регламентам Європейського Союзу.

Препарат Біопрогрес містить більше 200 штамів бактерій (азотфіксуючі, фосфатмобілізуючі, молочнокислі, фотосинтезуючі, ...) та поживний розчин.

Внесений в ґрунт бактеріальний препарат сприяє росту рослин, виконує роль біологічного удобрення, а виробництво гормонів та вітамінів забезпечує оптимальний розвиток рослин. Бактерії виробляють в найбільшій кількості такі гормони як ауксин, гіберелін, цитокінін. Гормони підвищують інтенсивність утворення клітин рослин їх поділ, утворення кореневих волосків.

Бактерії (молочнокислі, фотосинтезуючі, азотофіксуючі тощо), які знаходяться в препараті, сприяють засвоєнню азоту, який є в повітрі і в ґрунті, перетворюють його на доступний для засвоєння рослинами. Важливу роль відіграють вони і у процесі мінералізації, допомагають мобілізації фосфору та калію, а також можуть виробляти антибіотики, захищають рослини від шкідливого впливу нитчастих грибів та дріжджів.

Унаслідок відбувається посилення росту кореневої системи, надземної маси, збільшення виходу сухої речовини, а отже, загальної життєдіяльності рослин.

Мікробний препарат вводиться в ґрунт методом цілеспрямованої інокуляції.

Інокуляція — новий технологічний елемент у вирощуванні сільськогосподарських культур, метою якого є наповнити найближче оточення кореня рослин штамми бактерій, які поліпшують фіксацію поживних речовин, виробництво органічних речовин, необхідних для розвитку рослин та захисту їх кореневої системи.

Препарат необхідно заробляти в ґрунт вранці або ввечері, щоб уникнути попадання на розчин сонячних променів, які шкідливі для мікроорганізмів. Інокулянт вносять використовуючи спеціальне обладнання, яке монтується на всі типи ґрунтообробної техніки (плуг, культиватор, дискова борона тощо) та сівалок, що дає змогу одночасно виконувати декілька технологічних операцій.

Також необхідно забезпечити умови для оптимального функціонування корисних бактерій: правильний обробіток ґрунту (забезпечує збереження опадів; аерацію ґрунту; формування пухкої структури ґрунту), дотримання оптимального рівня рН (5,5—7) (здійснення вапнування за необхідності), збільшення вмісту



органічних речовин у ґрунті (підживлення гноєм, де на це є можливість; посів сидератів; загортання в ґрунт рослинних рештків після збору врожаю).

Результати дослідження нашим центром застосування інокулянту ґрунту Біопрогрес у господарствах СГТОВ «Вікторія» с. Байківці та ТОВ «Агропродсервіс інвест» смт Козлів Тернопільської області засвідчили зростання врожайності сільськогосподарських культур та поліпшення якості ґрунту.

Використання мікробних препаратів — це шлях до екологічно чистого землеробства.

**УДК 631:95:633**

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА  
ЯК ІНСТРУМЕНТА БОРОТЬБИ З НІТРАТНИМ ЗАБРУДНЕННЯМ  
НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

*І. С. Кузьменко, К. А. Нечипорук, Р. О. Сябренко  
ДУ «Держґрунтохорона»*

Захист навколишнього природного середовища передбачає постійний аналітичний контроль (моніторинг) різних природних об'єктів (повітря, води, ґрунту, рослин, харчових продуктів, сільськогосподарської продукції, кормів для тварин), спрямований на отримання об'єктивної інформації про вміст шкідливих компонентів у ньому. Ступінь відповідальності під час проведення аналізу об'єктів довкілля дуже велика. Невірно визначений ступінь екологічного навантаження на природні системи за регулювання їх якостей може спричинити геохімічні та геофізичні зміни навколишнього природного середовища.

З кожним роком усе гостріше постає проблема забруднення природного ґрунтового середовища шкідливими речовинами, які мають здатність накопичуватися у ґрунті і згодом переноситися у зернову та насінневу продукцію. Одними із таких шкідливих речовин є нітрати, які потраплять у ґрунт під час внесення мінеральних добрив для поповнення поживних речовин ґрунту. А це негативно впливає на екологію довкілля і агроценозів у тому числі.

Стрімке зростання кількості публікацій про збільшення концентрації нітратів у ґрунтах, водах, продуктах рослинництва, недостатньо критичний аналіз нітратів або відсутність такого взагалі породили як масу спекулятивних гіпотез про причини та наслідки негативного впливу нітратів, так і не зовсім об'єктивних та науково обґрунтованих припущень про нітратну проблему та її вирішення. Проблема нітратного забруднення набуває все більшої актуальності, оскільки постійно зростає як кількість, так і швидкість кругообігу нітратного азоту в навколишньому природному середовищі, зростає його вплив на природні системи, людину та тварин. Проблема шкідливого впливу підвищених доз нітратних форм

азоту обговорювалася Продовольчою комісією ООН, Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) та Національною академією медичних наук України. Рішенням цієї проблеми займаються медики, працівники сільського господарства, агрохіміки та селекціонери.

Одним із інструментів вирішення проблеми такого забруднення є імплементація Нітратної директиви ЄС, яка передбачає використання Методики визначення зон, вразливих до нітратного забруднення, та Кодексу кращих сільськогосподарських практик.

Актуальним заходом охорони ґрунтів від забруднення мінеральними добривами, пестицидами та супутніми сполуками є внесення науково обґрунтованих доз, їх оптимальні форми і строки внесення, застосування малотоксичних і нестійких сполук, тобто перехід до органічного землеробства.

За визначенням Міжнародної федерації з розвитку органічного землеробства (IFOAM) органічне землеробство об'єднує всі сільськогосподарські системи, які підтримують екологічно, соціально та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції. В основі таких систем лежить використання локально-специфічної родючості ґрунтів як ключового елемента успішного виробництва. Такі системи використовують природний потенціал рослин, тварин і ландшафтів та спрямовані на гармонізацію сільськогосподарської практики й навколишнього природного середовища.

Враховуючи наявність виробництва біологічних засобів захисту рослин та біопрепаратів, що дозволяють відмовитися від мінеральних добрив, (наприклад, деструкторів органіки, біологічних фіксаторів азоту, мобілізаторів фосфору), впровадження принципів органічного землеробства стає реальним.

Для зниження забруднення ґрунтових вод у технологіях органічного землеробства найбільш доцільним є застосування сорбційних методів із використанням доступних природних сорбентів.

**УДК: 633.02**

## **ЗНАЧЕННЯ БАГАТОРІЧНИХ АГРОЦЕНОЗІВ ДЛЯ БІОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ**

*Р. М. Василенко, к.с.-г.н., старш. наук. співроб.*

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН*

*Розглянуто питання продуктивності багаторічних злакових і бобових агроценозів, а також їхню роль як накопичувачів органічної речовини та поживних елементів у ґрунті.*

**Вступ.** Багаторічні трави, особливо бобові, дають не лише високобілковий корм, а й виконують основну функцію в біологізації землеробства, оскільки

впливають на родючість ґрунту та стан довкілля. Вони збагачують ґрунт органічною речовиною та біологічним азотом, який стабілізує родючість. Дослідження низки авторів свідчать, що рівень активізації біологічних процесів за допомогою впливу багаторічних трав повинен бути досить значним, щоб залишався резерв для запобігання можливим негативним наслідкам впливу антропогенних чинників на довкілля.

**Мета досліджень.** У дослідженнях ставилося завдання, визначити, за яких запасів біомаси багаторічних трав рівень активізації біологічних процесів достатній для відновлення та збереження родючості ґрунтів, а також створення умов для формування стійких екосистем. Рослинний матеріал багаторічних трав (біомаса) є джерелом активізації біологічних процесів і визначає рівень накопичення органічного азоту.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводилися відділом агротехнологій Інституту зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон (нині — Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН) упродовж 2000—2010 рр. на зрошуваних пасовищах і ділянках польового травосіяння в Береславському районі Херсонської області та Нікопольському районі Дніпропетровської області. Ґрунти чорноземи південні та звичайні малогумусні середньо- та важкосуглинкові: вміст гумусу 1,9—2,3 % за Тюрінім, рухомих форм фосфору — 2,5—3,0 мг, калію — 25—30 мг на 100 г ґрунту за Мачигінім. У дослідження включили основні типи травостоїв: злаковий, бобово-злаковий, бобовий за вирощування в природному та зрошуваному режимах зволоження. До складу злакових агроценозів включили стоколос (кострець) безостий, грястиця збірна, житняк ширококолосий. Бобові трави представляла люцерна посівна. Для визначення впливу багаторічних трав як накопичувачів органічної речовини та поживних елементів у ґрунті, проводили дослідження без застосування добрив за природної родючості. Дослідження з відтворення лугової рослинності проводили на землях, виведених з категорії орних.

**Результати досліджень.** Серед багаторічних агроценозів найбільш цінною і поширеною культурою є люцерна, яка вирощується на всіх континентах земної кулі на площі 34 млн га, а в Європі — 6,0 млн га. В Україні значне скорочення поголів'я великої рогатої худоби та недостатнє виробництво сортового насіння не дозволило досягнути оптимальних розмірів її посівних площ.

Ряд авторів стверджують, що за вирощування люцерни у сівозмінах досягається не тільки забезпечення худоби високоякісними кормами, а і підвищення родючості ґрунту та економія енергетичних ресурсів.

За створення таких агрофітоценозів рекомендується враховувати особливості клімату, ґрунту, вологозабезпечення, способи та інтенсивність використання, зону

вирощування, вимоги рослин до умов середовища, їх біологічні особливості та господарську придатність.

Накопичення загальної біомаси багаторічними травами залежить від низки чинників: погодних умов, ґрунтової родючості, видового та сортового складу трав. Ці чинники помітно впливають на біохімічний склад агроценозів. За природної родючості та зволоження ґрунту спостерігалася низька забезпеченість сирим протеїном сухої речовини, концентрація кальцію та калію в урожаї злакових трав. Зрошення дало змогу незначно збільшити кількість сирого протеїну з 10,9 % до 11,6 %. Бобові трави мають явну перевагу за вирощування в аналогічних умовах. Завдяки такій біологічній особливості як фіксація азоту з атмосферного повітря за допомогою бульбочкових бактерій, вони менше залежали від такого чинника, як ґрунтова родючість. Сирий протеїн збільшився до 23,3 % у сухій речовині, що в 2,1 раза більше порівняно зі злаковим травостоем. Збільшилася в 1,7—2,7 раза концентрація калію і кальцію в сухій речовині. Накопичення фосфору було дещо меншим, порівнюючи зі злаками. На зрошенні, за умови загального зниження сухої речовини в урожаї, концентрація зольних елементів у сухій речовині залишалася високою.

У бобово-злакових травосумішах на зміну біохімічного складу врожаю суттєво впливав бобовий компонент. Його наявність підвищувала вміст сирого протеїну в травостої, а також концентрацію калію і кальцію в сухій речовині. Вміст сирого протеїну збільшується до 17,6 %, а забезпеченість 1 корм. одиниці перетравлюваним протеїном становить 125—138 грам, що робить корм дуже поживним. Біологізація ґрунту багато в чому залежить від накопичення багаторічними травами запасів органічної речовини. Підземна біомаса накопичується у вигляді кореневої системи. Вже з другого року використання травостоїв унаслідок ущільнення ґрунту починається сповільнення процесів мінералізації органічної речовини, що сприяє поступовому утворенню гумусу. Основна частина поживних елементів переходить в органічну форму і у такий спосіб їхнє винесення в зовнішнє середовище зводиться до мінімуму. Ці процеси можуть відбуватися за умови, що кількість органічної речовини, накопичена в ґрунті, є достатньою та існує обов'язковий резерв для запобігання можливим негативним наслідкам впливу антропогенних чинників на його родючість. Кількість загальної надземної та підземної біомаси визначається продуктивністю багаторічних трав.

Найбільш продуктивними виявилися бобові травостої. Без зрошення продуктивність бобового агроценозу (люцерни) становила 3,05 т/га, а за оптимального режиму зрошення збільшилася до 8,01 т/га сухої речовини. Бобово-злакові агроценози в аналогічних умовах також мали високу продуктивність. Пояснюється це тим, що за ботанічним складом вони 50 % містять бобовий

компонент. Злакова травосуміш на ділянках без зрошення мала найменшу продуктивність — 1,25 т/га, а на зрошенні збір становив 4,66 т/га сухої речовини.

Кількість накопиченої підземної біомаси, як згадувалося вище, визначає рівень активізації біологічних процесів у ґрунті. За дворічного використання травостоїв у ґрунті з рослинними рештками нагромаджується сухої речовини під злаковими травосумішами без зрошення — 1,8 т/га, на зрошенні — 6,8; під бобово-злаковими 3,8 і 10,4 т/га, бобовими — 3,5 і 9,3 т/га відповідно. Рослини з мичкуватим типом кореневої системи накопичують більше підземної біомаси, порівнюючи зі стрижневою, за однакової врожайності надземної біомаси. Цим пояснюється більше нагромадження рослинних решток злаковими та бобово-злаковими травосумішами порівняно з бобовим агроценозом. Характерною особливістю є те, що коренева система злакових трав на 90 % розташована в шарі ґрунту 0—20 см. Це збільшує щільність кореневої маси в орному шарі, підвищує його ґрунтополіпшувальні властивості.

З кореневими рештками в ґрунті накопичуються біофільні елементи (NPK). Їхня кількість впливає на рівень родючості ґрунту, звільненого з-під багаторічних трав. Накопичення біофільних елементів у ґрунті залежить від маси корневих решток, які взаємопов'язані з урожайністю надземної маси багаторічних трав.

Найбільше накопичувалося в ґрунті біофільних елементів із рослинними рештками бобових трав. Бобовий травостій за участю люцерни відрізняється вищим умістом азоту. Так, у ґрунті під бобовими травами засвоювалося 64 кг/га азоту за неполивних умов та 171 кг/га на зрошенні. Бобово-злаковий травостій накопичує в ґрунті трохи менше азоту — 52 і 143 кг/га відповідно.

Більше азоту накопичується бобовими травами. У надземній масі було 114 кг/га, у коренях — 64 кг/га, де на частку симбіотичного азоту припадало 79 і 42 кг/га відповідно. На зрошенні ці показники зросли у 2,3—3,2 рази.

Бобово-злакові агроценози також накопичують багато азоту, але поступаються бобовим травостоям. Особливо зменшується частка симбіотичного азоту. Так, у надземній масі концентрація азоту становила 81 кг/га, в тому числі 35 кг/га симбіотичного, у коренях 52 і 20 кг/га відповідно. На частку симбіотичного азоту припадає в надземній масі — 43 % і коренів — 38%, що в 1,6—1,7 рази менше порівняно з бобовими травами. На зрошенні, за рахунок зростання виходу сухої речовини, показники збільшуються у 2,5—3 рази.

Бобово-злакові агроценози також накопичують багато азоту, але поступаються бобовим травостоям. Особливо зменшується частка симбіотичного азоту. Так, у надземній масі концентрація азоту становила 81 кг/га, в тому числі 35 кг/га симбіотичного, у коренях 52 і 20 кг/га відповідно. На частку симбіотичного азоту припадає в надземній масі — 43 % і коренів — 38 %, що в 1,6—1,7 рази менше

порівняно з бобовими травами. На зрошенні, завдяки зростанню виходу сухої речовини, показники збільшуються у 2,5—3 рази.

**Висновок.** Розглянуто здатність багаторічних трав впливати на біологізацію землеробства в умовах степової зони України. Злакові агроценози через низьку продуктивність не можуть забезпечити достатній рівень активізації біологічних процесів для поліпшення родючості ґрунту через обмежене використання в сівозмінах. Їх можна використовувати в багаторічних агроценозах без відчуження надземної маси як рослинний покрив, що закріплює ґрунт на ерозійно-небезпечних ділянках під час виведення земель із сільськогосподарського призначення, а також використовувати навесні як тимчасові пасовища.

## УДК 631.8

### СУЧАСНИЙ КОНТРОЛЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

*В. І. Філон, д.с.-г.н., професор*

*Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

*E-mail: [Filonvasiv@gmail.com](mailto:Filonvasiv@gmail.com)*

Раціональне та екологічнобезпечне використання добрив можливе за умов сучасної діагностики мінерального живлення рослин, відсутність якої нерідко призводить до перевнесення добрив, зростання витрат на виробництво одиниці продукції, погіршення її якості і зниження прибутку господарства. Вже розроблено чимало методів діагностики живлення рослин: ґрунтова, рослинна, комплексна тощо. Відповідно до ґрунтової діагностики на ділянках з низьким умістом NPK дозу добрив збільшують, на ділянках з високим умістом, навпаки, зменшують. На жаль, за внесення добрив контурів вказаних ділянок на полі не видно, тому розраховують і вносять усереднену дозу. Це призводить до перевнесення добрив на ділянках з високим умістом поживних елементів і недовнесення з низьким умістом NPK. Другий недолік ґрунтової діагностики полягає у тому, що рухомі форми поживних елементів вилучають із ґрунту сильними кислотами. При цьому вважається, що коренева система рослин володіє такою ж здатністю до розчинення хімічних сполук як і мінеральні кислоти. Звичайно, що це лише припущення. Третій недолік зумовлений тим, що за однакового вмісту у ґрунті поживного елемента рослина може відчувати і не відчувати його нестачі. Досить обґрунтованою є листкова діагностика. Проте здійснення її передбачає значних витрат часу і коштів. Найбільш поширеною і перспективною є функціональна діагностика, в основу якої покладено праці британського вченого Роберта Хіла, а саме: визначення фотосинтетичної активності хлоропластів. Ним засвідчено, що процес фотосинтезу за освітлення суспензії хлоропластів протікає так само, як і у живих клітинах. Це дозволяє спостерігати реакцію хлоропластів на ін'єкцію того чи іншого елемента. Водночас

посилення фотосинтетичної активності хлоропластів свідчить про нестачу поживного елемента, послаблення — про його надлишок. Активність хлоропластів оцінюється по виділеному кисню, який знебарвлює 2,6-дихлорфеноліндофенол. Вимірювання інтенсивності світлопропускання суспензії до і після ін'єкції поживного елемента здійснюють на портативному фотометрі «Агровектор». Перевагами такої методики є робота із живими рослинами, проведення аналізу у короткі терміни, максимальне наближення до безпосереднього виробника, врахування особливостей кожного поля. Разом із тим виникає питання — чи може агроном обмежитися тільки функціональною діагностикою? Однозначної відповіді не існує. Наприклад, нестача рухомого фосфору, що виявлена функціональною діагностикою, може бути зумовлена недостатнім умістом його у ґрунті, низькими температурами повітря, лужною реакцією ґрунту, антагонізмом іонів тощо. У таких випадках потрібно залучати ґрунтову діагностику. З іншого боку, тільки за допомогою функціональної діагностики було встановлено гальмування фосфором надходження у зернові культури цинку, саме який обмежував рівень урожайності зернових на удобрених чорноземах Харківської області.

Отже, поєднання функціональної і ґрунтової експрес-діагностики дає об'єктивний результат стосовно забезпеченості рослин тим чи іншим поживним елементом.

#### **УДК 631.423**

### **ДИНАМІКА ВМІСТУ АЗОТУ У ҐРУНТАХ СТОРОЖИНЕЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*М. В. Гунчак<sup>1</sup>, к.с.-г.н., В. І. Пасічняк<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Чернівецький регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»*

*<sup>2</sup>Південно-Західний міжрегіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»*

*E-mail: [chernivtsy\\_grunt@ukr.net](mailto:chernivtsy_grunt@ukr.net)*

Азот є одним з основних елементів, які необхідні для життєдіяльності рослин. Рівень азотного живлення істотно впливає на процеси росту рослин. Сполуки азоту, що легко гідролізуються, є резервом для поповнення мінеральних форм азоту, які доступні для рослин, і характеризують забезпеченість ґрунту азотом протягом періоду вегетації. За недостатньої забезпеченості азотом затримується ріст рослин, зменшується розмір асиміляційної поверхні листків та тривалість їх функціонування в активному стані, зменшується урожай і погіршується його якість.

Чернівецьким регіональним центром ДУ «Держґрунтохорона» проведено дослідження вмісту азоту, що легко гідролізується, у ґрунтах Сторожинецького району Чернівецької області у 2021 році (XII тур обстежень) на площі 9,68 тис. га. Визначення азоту, що легко гідролізується, проводилося за ДСТУ 7863:2015 Якість ґрунту. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфілда. Під час

досліджень використовували Методику проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення.

Результатами проведених агрохімічних досліджень сільськогосподарських угідь цього району встановлено, що обстежені землі за вмістом азоту, що легко гідролізується, розподілилися так: земель з дуже низьким умістом азоту 5,43 тис. га (56,1 %), низьким — 4,25 тис. га (43,9 %) (рис. 1). Середньозважений показник умісту азоту, що легко гідролізується, по Сторожинецькому району становить 93,4 мг/кг ґрунту, що відповідає дуже низькому ступеню забезпеченості та запасам 280,2 кілограма на 1 гектар. За коефіцієнту засвоєння поживних речовин 15 % рослини з ґрунту за рік можуть використати 42,0 кг/га.

Порівнюючи вміст азоту, що легко гідролізується, у ґрунтах обстежених сільськогосподарських угідь Сторожинецького району за XI та XII тури обстежень, варто зазначити, що середньозважений показник умісту азоту в районі зменшився з 101,5 мг/кг ґрунту до 93,4 мг/кг ґрунту. Це зумовлено суттєвим зменшенням внесення органічних та мінеральних добрив. У 2021 році в Сторожинецькому районі внесено 57 кг/га поживних речовин мінеральних добрив, що становить найменшу кількість добрив серед районів області. Органічних добрив у районі внесено 0,11 т/га, а удобрена ними площа становила лише 2,7 %.

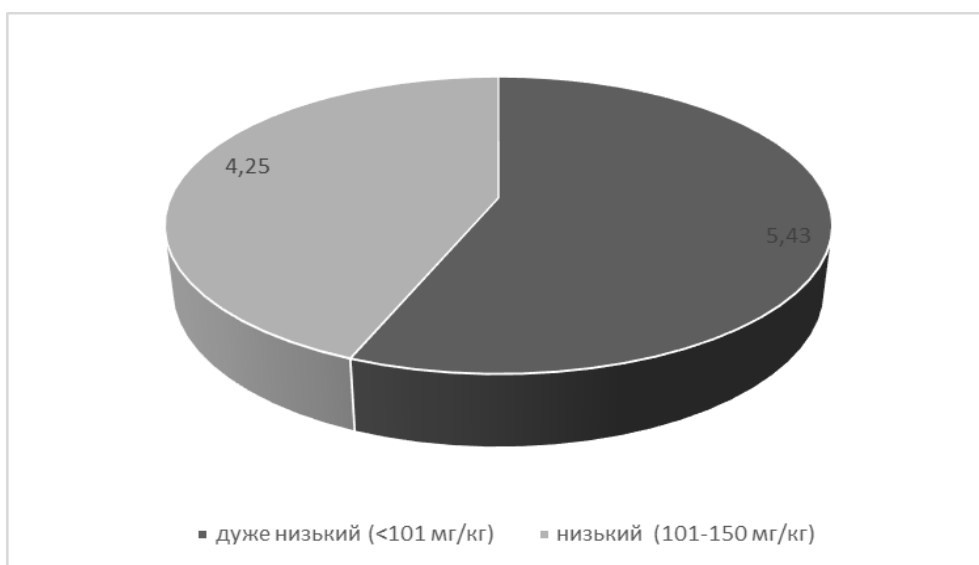


Рис. 1. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь Сторожинецького району за вмістом азоту, що легко гідролізується, у XII турі обстежень, тис. га

Для регулювання азотного режиму в ґрунті необхідно дотримуватися науково обґрунтованих норм внесення мінеральних та органічних добрив. Також слід застосовувати заходи щодо біологізації землеробства (приорювання соломи, рослинних і поживних решток, вирощування сидеральних культур) та впроваджувати науково обґрунтовані сівозміни.



**УДК 631.416.1: 631.445.41**

**НІТРАТНИЙ АЗОТ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ПЕРЕЛОГУ  
ТА АГРОЛАНДШАФТУ**

*А. О. Казюта, к.с.-г.н., доцент*

*Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

*E-mail: 0503037621@btu.kharkov.ua*

Азот має ключове значення для сільського господарства, оскільки він визначає рівень врожайності та є необхідним елементом для здійснення важливих біологічних процесів. Він є складовою білків, нуклеїнових кислот, ферментів та молекул хлорофілу. Азот є одним з основних елементів живлення рослин і його оптимальний вміст у ґрунті забезпечує належний ріст і розвиток рослин, що робить його одним із ключових показників родючості ґрунтів.

Кожен ґрунт має свої унікальні характеристики. У межах України найвищий вміст азоту спостерігається в чорноземах типових лісостепової зони та чорноземах звичайних Північного Степу, тоді як найменший вміст азоту характерний для дерново-слабопідзолистих і дерново-середньопідзолистих ґрунтів Полісся.

У ґрунті азот присутній у різних хімічних формах — органічній та мінеральній.

Органічний азот є складовою органічної речовини ґрунту або гумусу та не є легко доступним для рослин. Він становить від 97 до 98 % загальної кількості азоту ґрунту і перебуває в такій формі, яку рослини не можуть безпосередньо засвоїти. Цей азот може бути доступним, лише після процесу мінералізації.

Мінеральні форми азоту в більшості випадків легкодоступні рослинам. Серед них виділяють амонійні і нітратні форми азоту. Амонійний азот є однією з форм азоту в ґрунті, яка утримується ґрунтовими колоїдами. Іон амонію адсорбується на частинках глини, що робить його менш доступним для рослин порівняно з нітратами. Менше 1 % загальної кількості азоту в ґрунті знаходиться здебільшого у вигляді аміаку. Нітратний азот та інші розчинні сполуки азоту становлять від 1 до 2 % від загальної кількості азоту в ґрунті.

Найбільш поширеною формою азоту є нітратна, оскільки в процесі біохімічних перетворень у ґрунті різні форми азотних сполук поступово перетворюються на нітратні. Перехід азоту в нітратну форму спричиняє його переміщення по ґрунтовому профілю разом з водою. Кількість нітратного азоту значно змінюється протягом вегетаційного періоду та за профілем ґрунту. На цей процес впливають кількість опадів, а також характеристики ґрунту, зокрема, його гранулометричний склад, водопроникність та водоутримувальна здатність. Це пов'язано з тим, що нітратний азот існує у вигляді аніону, який має негативний

заряд. Загальновідомо, що такий заряд буде притягувати позитивно заряджені іони. Тому з фізичної точки зору такі сполуки не адсорбуються на глинистих часточках ґрунту. Нітратний азот швидко може трансформуватися в газоподібну форму, однак саме ця форма є найбільш доступною для поглинання рослинами й тому рівень вмісту нітратного азоту є важливим для оцінки забезпеченості ґрунту мінеральним азотом.

Дослідження динаміки вмісту нітратного азоту у чорноземі типовому важкосуглинковому на лесовидному суглинку під перелогом (більше 50 років) та під чорним паром у польовій сівоzmіні проводили в межах дослідного поля ДБТУ. Вміст нітратного азоту визначали у таких шарах ґрунту: до глибини 40 см через кожні 10 см, 40—80 см, 80—104 см і 104—120 см за ДСТУ 4729:2007 Якість ґрунту. Визначання нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ «ІА ім. О. Н. Соколовського» навесні, влітку та восени.

Не залежно від варіанта та сезону року кількість нітратного азоту з глибиною мала тенденцію до зменшення.

Порівняно з ґрунтом, що знаходився під перелогом, чорнозем типовий під чорним паром містив порівняно більшу кількість нітратів 0,13—3,35 мг/100 г ґрунту. У розрізі сезонної динаміки найбільша кількість нітратів у чорноземі типовому варіанта з чорним паром фіксувалася восени 0,45—3,35 мг/100 г ґрунту, а на варіанті з перелогом — влітку 0,11—1,02 мг/100 г ґрунту.

Отже, вміст нітратного азоту коливався залежно від виду використання ґрунту, глибини та сезону року.

**УДК 632.1: 633.2.031**

### **УМІСТ ЛЕГКОГІДРОЛІЗНОГО АЗОТУ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ В КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ**

*Н. І. Козак, аспірант*

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН*

*с. Оброшине, Львівська область*

*E-mail: [k.m.nadia2807@gmail.com](mailto:k.m.nadia2807@gmail.com)*

Азот є одним з основних елементів живлення рослин. Від його вмісту у ґрунті залежить повноцінний ріст та розвиток рослини. Тому у системі ґрунту азот є одним з основних показників його родючості.

Конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.) є однією з найпоширеніших кормових бобових культур у світі, володіючи здатністю поліпшувати якість ґрунту, збагачуючи його азотом завдяки азотфіксації, знижуючи рівень кислотності, накопичуючи гумус, та як високоякісний корм для годівлі тварин з високим вмістом протеїну, доброю перетравністю органічної речовини та засвоюваністю.

Дослідження проводилися в полі конюшини лучної, вирощеної у короткоротаційній сівозміні (кукурудза на зерно, ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної, конюшина лучна, пшениця озима) на ясно-сірих поверхнево-оглеєних ґрунтах Західного Лісостепу. Під конюшиною лучною жодних видів удобрення і вапнування не застосовували. Всі види удобрення і вапнування застосовували у короткоротаційній сівозміні під попередні культури.

Проведені дослідження засвідчили, що на варіантах контролю, післядії вапнування та органічної системи удобрення вміст легкогідролізного азоту був найнижчим і становив відповідно 97,6; 101,8; 104,7 мг/кг ґрунту у орному горизонті 0—20 см та 89; 92; 100,6 мг/кг ґрунту у підорному 20—35 см. Проте внесення самого гною і вапна понизили кислотність ґрунту відповідно до 4,91 та 5,19 од. рН в орному шарі ґрунту проти 4,12 на контролі. Урожайність зеленої маси конюшини лучної за цих систем удобрення була значно нижчою від органо-мінерального удобрення на фоні вапнування і становила 42,0 і 35,4 т/га відповідно.

За тривалого використання мінеральної системи удобрення вміст легкогідролізного азоту (109,1 в орному та 95,7 мг/кг ґрунту у підорному горизонті) не суттєво відрізнявся від контролю без добрив, однак показник кислотності був найвищим (4,18 проти 4,12 од. рН на контролі). Урожайність зеленої маси конюшини лучної за цієї системи удобрення була найнижчою з усіх досліджуваних систем удобрення і становила 33,9 т/га проти 22,4 т/га на контролі без добрив.

Найвищий вміст легкогідролізного азоту в ґрунті 108—114,1 у орному 0—20 см та 96,9—100,5 мг/кг ґрунту у підорному горизонті 20—35 см спостерігався у варіантах органо-мінерального удобрення на фоні вапнування за рН 4,86—5,14. За такого удобрення урожайність зеленої маси конюшини лучної була найвищою і становила 53,7—68,6 т/га.

Отже, систематичне сумісне застосування на кислих ясно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах органо-мінеральної системи удобрення на фоні внесення вапна як за гідролітичною кислотністю, так і за рН-буферністю у сівозміні найбільшою мірою сприяє зниженню кислотності та підвищенню вмісту легкогідролізного азоту під конюшиною лучною, забезпечуючи тим самим отримання найвищих врожаїв.

**УДК 631.452: 631.84: 631.95**

**ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ**

*Б. І. Ориник, О. З. Бровко, Г. М. Дзяба, Г. М. Огороднік, Л. С. Ковбасюк,  
С. М. Серединський*

*Тернопільський регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»*

*E-mail: [Terno\\_rod@ukr.net](mailto:Terno_rod@ukr.net)*

Азот один із ключових елементів, необхідних для життєдіяльності рослин і більше, ніж інші елементи, позначається на якості та кількості врожаю.

За результатами XI туру обстеження земель сільськогосподарського призначення Тернопільської області середньозважений показник забезпеченості легкогідролізованим азотом становить 137 мг/кг ґрунту, що вказує на низьку забезпеченість ним (78,88 % обстежених ґрунтів низької та дуже низької забезпеченості, 20,9 % — середньої і лише 0,22 % — підвищеної забезпеченості).

Щоб задовольнити потребу у цьому елементі його вносять більше, ніж усіх інших добрив разом узятих. У Тернопільській області на гектар посівної площі вноситься 100—200 кг N у складі мінеральних добрив (фосфору та калію 30—40 кг/га відповідно). Водночас в Україні ефективність використання азотних добрив, порівнюючи з країнами Європи, на досить низькому рівні (рівень втрат може сягати до 50 %, решта попадає в ґрунтові води або вивітрюється в атмосферу, забруднюючи їх). Причиною цього можуть бути несприятливі погодні умови (посуха, надмірні дощі), незбалансованість мінерального живлення, порушення оптимальних термінів та способів застосування добрив, а також ерозія ґрунтів.

Зростання вмісту нітритів та нітратів у воді, повітрі і біосистемах в цілому призводить до збільшення надходження їх в організм людини, а значить і до виникнення захворювань, зумовлених токсичною дією нітратів та їх метаболітів. Тому необхідно прагнути до точного внесення азотовмісних речовин (у випадку, коли азот, що міститься в речовинах, які вносяться, повністю використовується для живлення рослин і не залишається жодних залишків, навколишнє природне середовище забруднюватися не буде).

Для цього потрібно насамперед здійснити аналіз ґрунту на вміст цього елемента (відібрати зразки ґрунту на глибині росту коріння вирощуваної рослини). Важливу роль у визначенні оптимальної норми внесення добрива відіграють тип культури та стадія росту, якість ґрунту та система землеробства.

Рослини краще засвоюють азот, якщо він вноситься поблизу кореневої зони. Глибоке внесення особливо важливе на ґрунтах, схильних до ерозії. Але не потрібно заробляти (вносити) добрива на глибину більше 16—18 см (рослина з цієї глибини гірше засвоює елементи). На культурах довгого споживання (зернові, ріпак, кукурудза) варто практикувати дрібне застосування азотних добрив.

Інгібітори уреаз дадуть змогу на 10—14 днів призупинити перехід азоту з амідної форми в амонійну і далі по ланцюжку — з амонійної в нітратну. За цей час сформується ефективна коренева система рослини і вона більш активно почне споживати. Крім денітрифікації, тобто втрати  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2$  у формі газу, може статися випаровування  $\text{NH}_3$  та  $\text{NH}_2$  добрив через неправильне застосування. Тому необхідно безводний аміак заробляти в якісно підготовлений ґрунт на глибину 16—18 см; восени вносити азотні добрива можна за зменшення температури ґрунту нижче 12 °С на структурних ґрунтах з добрим ГВК; карбамід слід заробляти у ґрунт не пізніше 1—2 годин після внесення; за розкидного внесення потрібно заробляти його на глибину не менше 5 см і бажано у вологий шар ґрунту. На ґрунтах із легким гранулометричним складом і кислою та слабокислою реакцією ґрунтового розчину краще використовувати нітратну форму, а на ґрунтах із середнім та важким гранулометричним складом і нейтральною реакцією — амонійну форму азоту.

Використання ГІС-технологій дозволяє на основі карт вегетації створювати карти удобрення на базі супутникових знімків, аерофотознімків дронів, сегментуючи поле на зони за заданим індексом вегетації (вмісту хлорофілу), що вказує на рівень азотфіксації (оскільки азот також впливає на цей показник). Це дасть можливість диференційовано вносити добрива за допомогою сучасної техніки з використанням глобальної навігаційної супутникової системи, економлячи гроші, час і зусилля.

У результаті ефективність використання добрив підвищуватиметься, їх втрата зменшиться, що сприятиме підвищенню врожайності сільськогосподарських культур і здоров'ю довкілля.

## **БАЛАНС АЗОТУ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ УКРАЇНИ**

*М. В. Алексеєнко, І. В. Тугай, А. В. Венцурик, Т. В. Шабарова*

*ДУ «Держґрунтохорона»*

*E-mail: [alekseenkov@ukr.net](mailto:alekseenkov@ukr.net)*

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур не може ґрунтуватися тільки на потенційній родючості ґрунту, тобто здатності ґрунту давати врожай. Генетичну здатність усіх рослин підвищувати врожайність завдяки додатковому живленню можна реалізувати шляхом використання добрив — найстарішому і найефективнішому способу підвищення продуктивності рослин і родючості ґрунту.

Азот — один з основних елементів, необхідний для життєдіяльності рослин. Потреба в цьому елементі у сільськогосподарських культур виникає частіше і більше, ніж в інших поживних речовинах. Відомий агрохімік І. В. Тюрін (1957) наголошував, що азот був і залишається лімітуючим фактором, а його прогресивне

нагромадження є одним з вирішальних чинників розвитку родючості ґрунту. Існує кілька причин, через які азот необхідний для живлення рослин і сільського господарства. По-перше, більшість вищих рослин не здатні безпосередньо використовувати вільний азот з повітря і тільки бобові та деякі інші рослини можуть частково поглинати цей елемент з атмосфери. По-друге, вміст азоту в земній корі дуже низький і більшість ґрунтів містять лише обмежену його кількість. По-третє, у сучасному сільському господарстві значна кількість азоту втрачається непродуктивно як із самого ґрунту, так і з добрив.

За розрахунками фахівців ДУ «Держґрунтохорона», баланс азоту в ґрунтах України впродовж 2016—2020 років був дефіцитним і варіював від 5 до 22 кг/га (рис. 1).

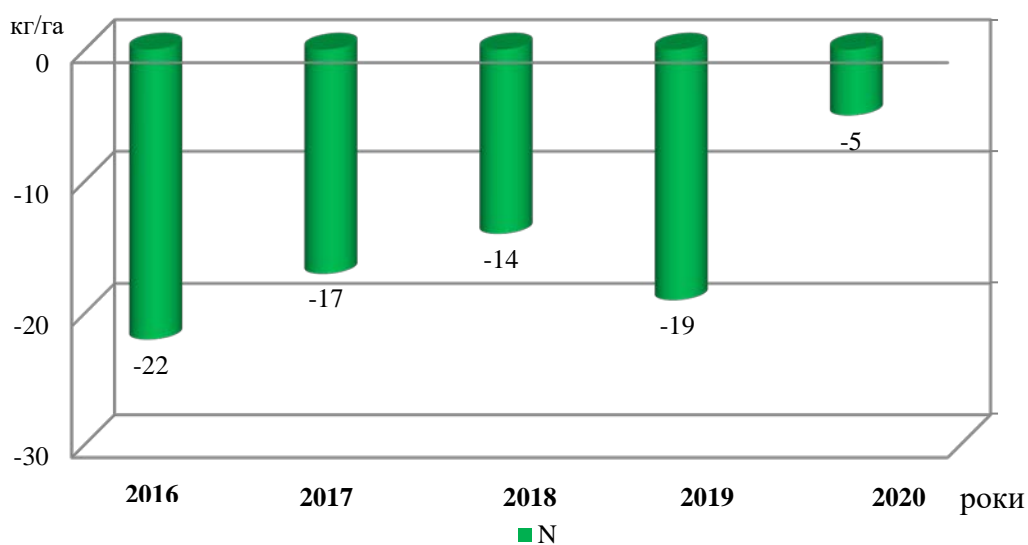


Рис. 1. Динаміка балансу азоту в 2016—2020 роках, кг/га

Середній показник балансу азоту становив мінус 15,4 кг/га, або мінус 242,2 тис. т. Позитивний баланс азоту спостерігався лише у Волинській (7,6 кг/га), Дніпропетровській (1,6 кг/га), Миколаївській (14,2 кг/га) та Тернопільській (0,2 кг/га) областях. Натомість найбільш від’ємний баланс азоту встановлено у Закарпатській (–66,6 кг/га), Львівській (–31,4 кг/га), Чернівецькій (–62,2 кг/га) та Чернігівській (–30,2 кг/га) областях (рис. 2).

У цілому по Україні надходження азоту в ґрунти земель сільськогосподарського призначення становить 97,6 кг/га, витрати — 113,2 кг/га, нестача — 15,4 кг/га, інтенсивність балансу становить 86,2 %, коли азот повинен повертатися в межах 100 %.

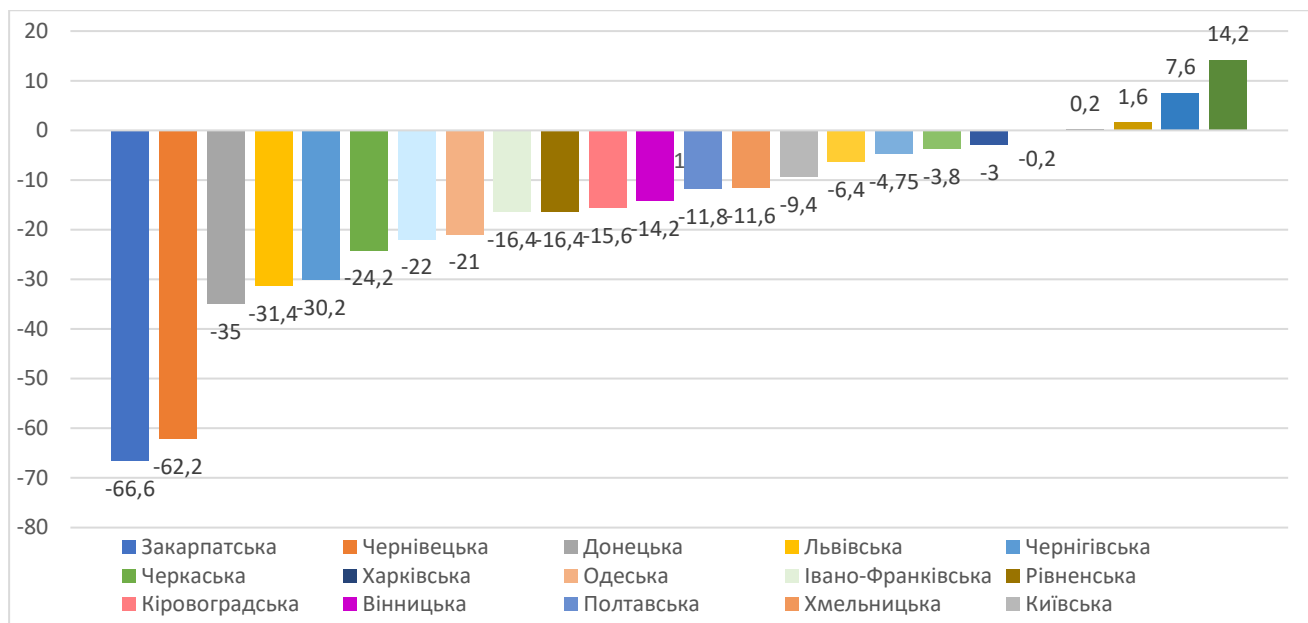


Рис. 2. Баланс азоту у розрізі областей України (в середньому за 2016—2020 рр., кг/га)

Слід зауважити, що відсоток внесення азотних добрив становить близько 69 %, незначним залишається відсоток внесення фосфорних та калійних добрив (31 %) під сільськогосподарські культури. Отже, формування врожайності на фоні втрати родючості ґрунту за показниками фосфорного та калійного живлення відбувається завдяки азотним добривам.

УДК 663.1:661.5:574

### МІКРОБНІ ПРЕПАРАТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗУВАННЯ АЗОТНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ В АГРОЦЕНОЗІ

С. Г. Корсун, д.с.-г.н., старш. наук. співроб., В. В. Болоховський, к.с.-г.н.  
ТОВ «ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ»

E-mail: [korsuns@i.ua](mailto:korsuns@i.ua); [vlad@btu-center.com](mailto:vlad@btu-center.com)

Зростання населення вимагає від екосистеми планети все більше ресурсів для задоволення потреб людства, пов'язаних як з необхідністю отримання продуктів харчування, так і забезпечення комфортних умов довкілля для життя. Це призводить до порушень природних циклів та спричинює перерозподіл елементів і речовин в компонентах екосистеми. Оскільки життя, загалом, є способом існування білкових тіл, то саме азотний цикл в екосистемі є найбільш значущим. Втім в сучасних агроекосистемах до колообігу азоту залучається додаткова кількість мінерального азоту у вигляді добрив, отриманих промисловим шляхом. Недосконалість систем удобрення та порушення сівозміни може спричинити неефективне використання азотних добрив рослинами, а отже, міграцію азотних сполук та забруднення ними водних джерел.

Одним з шляхів раціонального використання азоту в агроценозах як за надлишкового надходження цього нутрієнту, так і за його дефіциту, є оптимізування структури і чисельності мікробного ценозу ґрунту та підвищення його активності.

У природних екосистемах, де відсутнє надходження добрив, саме мікроорганізми є запобіжником, що підтримує оптимальний для рослин рівень азоту в ґрунті. Основна їх функція полягає у деструкції і перетворенні відмерлих органічних решток. Вивільнені завдяки цьому процесу мінеральні сполуки, в тому числі азот, рослини та мікроорганізми використовують для формування біоценозу, а ліміт азоту визначає рівень накопичення біомаси в конкретному екотопі. За дефіциту мінерального азоту в ґрунті, який виникає в періоди інтенсивного розвитку біоценозу, мікроорганізми починають активно фіксувати азот атмосфери, збагачуючи, у такий спосіб, ґрунтові запаси цим нутрієнтом. Але за наявності достатньої кількості мінерального азоту в ґрунті мікроорганізми сповільнюють інтенсивність фіксації елемента з повітря і активно зв'язують надлишковий азот, унеможливаючи латеральну чи вертикальну міграцію елемента та забруднення ним природних водних джерел. Водночас у агроценозах, де поживний режим рослин регулюється надходженням мінеральних та органічних добрив, природні чинники впливу на забезпечення рослин азотом мають менший вплив. Також, звуження рослинної біорізноманітності на полях сівозмін супроводжується зниженням біогенності ґрунту, що є додатковим фактором непродуктивного використання азоту в агроценозі і його можливих втрат.

Непрямим підтвердженням значимості мікроорганізмів у зниженні міграції сполук азоту в ґрунті є результати 17 вегетаційних дослідів, які проведено протягом 2020—2024 рр. у ТОВ «ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ» з мікробними препаратами, призначеними для оптимізації фосфорного і калійного режиму ґрунту (РК-мобілізатори). Експерименти проводили з залученням ґрунтів зони Полісся та Лісостепу: дерново-підзолистий, ясно-сірий опідзолений, сірий лісовий, чорнозем типовий. В умовах фітотрону вирощували рослини кукурудзи та соняшника до 14—15 стадії за ВВСН. РК-мобілізатори вносили під час сівби. Агрохімічний та мікробіологічний аналіз ґрунту проводили до початку дослідів та після його завершення.

Установлено, що за застосування РК-мобілізаторів біогенність ґрунтів, незалежно від вирощуваних культур, зростала на 9—31 %, а кількість мінерального азоту як в посівах культур, так і без них, мала чітку тенденцію до зниження по відношенню до вихідних даних та до контролю. Попри зменшення вмісту азоту в ґрунті, рослини накопичували значно більшу біомасу, ніж у контролі, де препарати не вносили. Приріст надземної маси становив 8—26 %, кореневої маси — 3—57 %.

Отже, отримані результати свідчать про підвищення ефективності використання запасів азоту ґрунту в агроценозах за оптимізування мікробного



ценозу за допомогою біологічних препаратів, що сприятиме зниженню міграції азоту за межі кореневмісного шару.

**УДК 631.147/847.21**

## **БІОПРЕПАРАТИ НА ОСНОВІ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ ЯК ЗАСІБ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ АЗОТУ В АГРОЦЕНОЗАХ**

*Ю. П. Борко, к.с.-г.н, старш. дослідник, В. В. Болоховський, к.с.-г.н.*

*ТОВ «ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ»*

*E-mail: borko.y@btu-center.com*

У сучасних реаліях воєнного стану та курсу країни в ЄС впровадження положень Нітратної директиви ЄС в Україні є необхідною складовою зменшення забруднення води та довкілля загалом, спричиненого використанням агрохімікатів в аграрному секторі. Поліпшенню якості ґрунтового покриву шляхом зменшення витрат добрив (особливо мінеральних) та підвищення їх ефективності сприятиме застосування біологічних препаратів на основі вискоєфективних штамів мікроорганізмів. Адже за регулярного використання біопрепаратів у землеробстві поліпшується живлення рослин та їх фітосанітарний стан, що дає змогу одержати високоякісну екологічно безпечну продукцію рослинництва та підвищити врожайність сільськогосподарських культур.

Актуальним натеper є збільшення вмісту біологічного азоту у ґрунті, що можливе завдяки розширенню посівних площ із бобовими культурами та застосування біопрепаратів на основі азотфіксувальних мікроорганізмів. Адже саме завдяки симбіотичній азотфіксації бобові культури здатні формувати високі урожаї без застосування енергоємних мінеральних азотних добрив. А після збирання урожаю (за даними В. П. Патики і В. В. Волкогона) частина біологічного азоту залишається в післязливних і кореневих залишках та використовується наступними культурами.

З метою оцінки ефективності застосування біопрепаратів на основі азотфіксувальних бульбочкових бактерій нами закладено вегетаційний дослід. Насіння сої інокулювали біопрепаратами «Біоінокулянт-т соя» та «Різолайн» з біопротектором «Різосейв» на основі вискоєфективних штамів бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum* згідно з рекомендаціями виробника (БТУ-ЦЕНТР) і висівали у посудини зі стерильним піском попередньо зволженим розчином поживних елементів (за винятком азоту) та вирощували їх до досягнення фази третього трійчастого листка. Пісок обрано в якості субстрату, оскільки він не містить поживних речовин, що дає змогу створити рівнозначні умови для всіх варіантів дослідів. Після завершення експерименту встановлено, що рослини,

насіння яких було інокульоване біопрепаратами, розвивалися краще порівняно з рослинами контролю, насіння яких не обробляли (табл. 1).

Таблиця 1

Біометричні показники рослин сої, середнє на 1 рослину

Варіант досліду	Висота рослин, см	Суха маса рослини, г			Бульбочки		
		надземної частини	коренів	всієї рослини	маса, г	загальна к-сть, шт.	рожевих, шт.
1 — контроль	40,8	0,96	0,35	1,31	0,09	23,6	22,5
2 — Біоінокулянт-т соя	45,5	1,09	0,39	1,48	0,2	41,6	40,4
3 — Різоланн + Різосейв	44,3	1,15	0,34	1,49	0,36	75,8	75,8
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>1,25</i>	<i>0,08</i>	<i>0,05</i>	<i>0,11</i>	<i>0,08</i>	<i>8,2</i>	<i>8,3</i>

За інокуляції препаратом «Різоланн» із біопротектором «Різосейв» рослини хоч і мали дещо нижчу суху масу коренів, порівнюючи з контролем (втрати 2,9 %), проте характеризувалися найвищими показниками сухої маси всієї рослини, а також кількості бульбочок (у т. ч. активних — 100 %) та їх маси. За обробки насіння сої біопрепаратом «Біоінокулянт-т соя» рослини були найвищими в досліді, приріст їх маси до контролю становив 13 %, а кількість бульбочок та їх маса була у 3,2 і 4 рази відповідно вища, ніж у контролі.

Отже, біопрепарати на основі азотфіксувальних бактерій є засобом раціонального використання азоту в агроценозах. Інокуляція насіння сої бульбочковими бактеріями завдяки створенню ефективного бобово-ризобіального симбіозу сприяла активній фіксації рослинами молекулярного атмосферного азоту і, відповідно, кращому їх розвитку та дозволила компенсувати нестачу цього елемента в безазотному субстраті, навіть в умовах без внесення мінеральних азотних сполук.

УДК 6:63:631.8:634.2

### ВПЛИВ БІОДОБРІВ НА ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ МАКРОЕЛЕМЕНТАМИ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ РОСЛИН СЛИВИ (*PRUNUS DOMESTICA L.*)

*Д. І. Гречковський, старш. наук. співроб.,*

*О. М. Ярещенко, к.с.-г.н., провідний наук. співроб.*

*Інститут садівництва НААН*

*E-mail: agrochim6@gmail.com yareshchenko\_a@ukr.net*

Дослідження проведено у насадженнях Інституту садівництва НААН. Схема посадки — 5 × 3 м. Сорти — Стенлей та Чачакська найболія. Рік садіння — 2020.

Мета досліджень — встановити вплив позакореневого внесення біологічних добрив [HELPROST](#) та RHITOSPECTR на рослини сливи сортів Стенлей та

Чачакська найболія. Добрива вносили обприскуванням робочим розчином у період вегетації.

Перед початком досліду проведено агрохімічний аналіз ґрунту, який засвідчив, що ґрунтові умови не оптимальні для рухомості і доступності елементів живлення до рослини. Так, карбонатне засолення починається з поверхні ґрунту, хоча їх кількість доволі невисока (1,5—2 %) і з глибиною збільшується до 6—7 %. Актуальна кислотність знаходиться на межі слабо- і середньолужного показника (рН 8—8,1). Ґрунт не збалансований за вмістом макроелементів: уміст легкогідролізованого азоту (нітрогену) за Корнфілдом в 0—40 см шарі близький до середнього (90,3 мг/кг), рухомого фосфору високий (65 мг/кг за Мачигінім) і обмінного калію низький (159 мг/кг за Мачигінім).

Також проведено аналіз листків на вміст макроелементів (листова діагностика). Вміст основних елементів живлення в листі теж був не збалансований. Зокрема, рівень азоту (нітрогену) в усіх досліджуваних сортів нижчий від оптимальних показників, але на варіантах з удобрення вищий порівняно з контролем. Відмічено підвищення цього макроелемента в листках на варіантах, де застосовувався HELPROST. Внесення біодобрива RHITOSPECTR суттєво не вплинуло на кількість азоту в листках сливи. Вміст фосфору був вищим від оптимальної норми для цієї культури. Між варіантами суттєвої різниці за цим показником не відмічено. Щодо калію в листках сливи, то відмічено його дефіцит, але як і з азотом спостерігався позитивний вплив біодобрив на збільшення кількості цього елемента в рослині до 2,24 % на варіанті з добривом HELPROST+N<sub>90</sub>K<sub>300</sub>, що є близьким до нижньої межі оптимальної норми порівняно з контролем (табл. 1).

За результатами досліджень виявлено, що позакореневе внесення біодобрив поліпшує загальний стан рослин, сприяє утворенню фізіологічно здорового листового апарату, активізує ростові процеси та підвищує продуктивність сливи. Позакореневе удобрення повною мірою не може замінити внесення добрив у ґрунт, але дозволяє суттєво зменшити норми застосування мінеральних добрив (особливо азотних), тим самим уникнути надлишкових рівнів нітратів, оскільки вони можуть призвести до забруднення підземних вод.

Таблиця 1

Уміст макроелементів в листках сливи залежно від удобрення, Новосілки, 2023 р.

Варіант	N, %		P, %		K, %	
	уміст	норма	уміст	норма	уміст	норма
Стенлей						
Контроль 1 (без підживлення)	2,22	2,4—3,2	0,24	0,15—0,22	2,18	2,3—2,6
Контроль 2 (N <sub>90</sub> K <sub>300</sub> )	2,28		0,23		2,22	
Біодобриво HELPROST	2,26		0,25		2,20	

Біодобриво PHITOSPECTR	2,24		0,23		2,20	
Біодобриво HELPROST+N <sub>90</sub> K <sub>300</sub>	2,30		0,24		2,21	
Біодобриво PHITOSPECTR+N <sub>90</sub> K <sub>300</sub>	2,28		0,22		2,20	
Чачакська найболія						
Контроль 1 (без підживлення)	2,20		0,23		2,20	
Контроль 2 (N <sub>90</sub> K <sub>300</sub> )	2,26		0,26		2,23	
Біодобриво HELPROST	2,24		0,24		2,20	
Біодобриво PHITOSPECTR	2,23	2,4—3,2	0,25	0,15—0,22	2,18	2,3—2,6
Біодобриво HELPROST+N <sub>90</sub> K <sub>300</sub>	2,30		0,24		2,24	
Біодобриво PHITOSPECTR+N <sub>90</sub> K <sub>300</sub>	2,26		0,23		2,22	

УДК 633.34:579.841.3:631.811.98:632.954

## ВПЛИВ БОБОВО-РИЗОБІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН СОЇ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

*О. В. Панцирев, аспірант*

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м. Вінниця*

Рослини сої здатні вступати в симбіоз з бактеріями *Bradyrhizobium japonicum*. А отже, завдяки біологічній азотфіксації рослини здатні засвоювати з атмосфери азот впродовж вегетації до 70—220 кг/га азоту, забезпечуючи без застосування мінеральних добрив урожай насіння 2,0—2,7 т/га. Важливим залишається факт, що близько 30 % фіксованого з повітря азоту залишається в поживних корневих залишках, які є корисними для наступних культур у сівозміні. Нині питання інтегрованої дії бактеріальних препаратів у фітоценозах сої на ефективність функціонування системи *Glycine max* (L.) Merr. — *Bradyrhizobium japonicum* досить актуальне та маловивчене. Тому вирішення питань підвищення ефективності функціонування симбіотичного апарату сої за сумісного та окремого використання хімічних і мікробних препаратів дозволяє впровадити елементи біологізованої технології вирощування сої, що натепер є вкрай важливим для аграрної галузі.

Суттєво впливають на мікробіоту ґрунту застосування бактеріальних препаратів на основі штамів бульбочкових бактерій у передпосівну обробку насіння. Повна реалізація азотфіксувального потенціалу сої можлива лише за добре збалансованого забезпечення рослин макро- і мікроелементами. За таких умов максимально реалізується макросимбіонта як головна складова симбіотичної системи. Відомо, що ґрунти нашої країни мають, як правило, високий вміст фосфору, хоча він перебуває переважно у малорухомих формах. Тому коефіцієнт його використання становить лише 3—5 % [1].

Корисні мікроорганізми, заселивши кореневу систему зернобобових культур, не допускають у цю зону патогенних мікроорганізмів. Отже, бактеризовані рослини є значно стійкішими до хвороб. Внесення в ґрунт корисних мікроорганізмів шляхом спеціально розроблених препаратів на основі відселектованих штамів сприяє поліпшенню росту і розвитку рослин сої та підвищує їхню насінневу продуктивність. Це відбувається завдяки стимулювальним процесам проростання зернівки з метою поліпшення живлення рослини-господаря та активізаційних процесів фотосинтетичної діяльності із підвищенням стійкості до шкочинних об'єктів.

У ґрунтах України немає аборигенних бульбочкових бактерій сої і лише в поодиноких випадках, де попередньо культивували цю рослину, знаходяться місцеві популяційні угруповання *Bradyrhizobium japonicum*. Тому, для формування азотфіксуючої системи бобово-ризобіальних бактерій для поліпшення азотного живлення молекулярними речовинами азоту з повітря необхідно здійснювати нітрагінізацію [2]. Висока ефективність цього технологічного прийому залежить від факторіальності досліджень: сорту, штам ризобій, агротехніка вирощування, використання стимуляторів росту, протруювачів, гербіцидів тощо, а головними негативними, крім несприятливих погодних умов, є мінеральні азотні добрива та пестициди [3].

Отже, рослини сої є основними у зернобобовому світовому балансі, яким властиве вкрай важливе агротехнічне значення. Подолання проблеми підвищення ефективності функціонування симбіотичного апарату сої є актуальним. Саме за комплексного застосування хімічних та біологічних препаратів дозволено здійснити розробку для виробництва елементів біологізованої технології вирощування сої.

### Література

1. Петриченко В. Ф., Іванюк С. В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *ЗНП Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 3—4. С. 19—24.
2. Панцирева Г. В., Ковальчук В. М. Дослідження елементів технології вирощування сої на основі мобілізаційних агропідходів за природних процесів ґрунтового-імобілізаційного характеру. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 107—112. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.15>
3. [Didur I. M., Pantsyreva H. V., Holovanuk A. B., Kovalchuk V. M. Study of varietal technology of soybean growing in the conditions of climate change. \*Український журнал природничих наук\*. 2024. № 9. С. 150—158. doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.15](https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.15)

**УДК 631.51.81:633.85.78**

**ВПЛИВ ОРГАНІЧНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА НАСІННЯ ГІБРИДУ  
СОНЯШНИКУ (ОЛІМПІЯ)**

*Т. В. Махова, к.с.-г.н., К. В. Ведмедева, к.б.н.,*

*О. В. Якубенко, старш. наук. співроб.*

*Інститут олійних культур НААН*

*E-mail: [rtw82@ukr.net](mailto:rtw82@ukr.net)*

Однією із складових родючості ґрунту є наявність у них доступних для рослин сполук, а саме: азоту, фосфору та калію. Тому добрива є ефективним засобом збереження та підвищення родючості ґрунту. Застосовуючи їх, можна вирішити деякі проблеми: керувати процесами живлення рослин, поліпшувати агрохімічні, агрофізичні та біологічні властивості ґрунтів і якість вирощеного урожаю сільськогосподарських культур.

Досліди проводили у науковій сівозміні Інституту олійних культур НААН. Технологія вирощування містила: осінню оранку, вирівнювання ґрунту, весняне боронування, культивуацію з внесенням ґрунтового гербіциду, дві міжрядні культивуації, ручне прополювання. Проводили спостереження протягом всього періоду вегетації, біометричні вимірювання, визначили врожайність, олійність насіння, склад олії.

Метою наших досліджень було вивчення впливу гумінових кислот і мінеральних добрив на врожайність та якість насіння високоолеїнового гібриду соняшнику (Олімпія).

Схема досліду: 1. Контроль. 2.  $N_{40}P_{60}$ . 3. Органічно-мінеральні добрива. 4. Органічно-мінеральні добрива +  $N_{20}P_{30}$ . Дослід проводили в трьох повтореннях.

На дослідних ділянках проходження фенологічних фаз розвитку майже не відрізнялося між собою. На ділянках з внесенням органічно-мінеральних добрив цвітіння рослини соняшнику почалося на дві доби раніше. Достигання насіння у контрольних ділянках відбулося швидше через відсутність опадів протягом більшої частини літа. Рослини на дослідних ділянках залишалися з зеленуватими стеблами, бо довше віддавали вологу.

Висота рослини, діаметр кошику на дослідних ділянках та контролі майже не відрізнялися. Маса 1000 насінин за внесення органічно-мінеральних добрив та органічно-мінеральних добрив +  $N_{20}P_{30}$  була майже на одному рівні (57,0 г та 56,8 г відповідно). А маса 1000 насінин у контролі становила 50,9 грама.

Варіант внесення лише органічно-мінеральних добрив не мав достовірної різниці олійності порівняно з контролем (43,2 % та 43,3 % відповідно).

Найбільшу врожайність 2,78 т/га показав варіант органічно-мінеральних добрив, однак у межах похибки також високу врожайність 2,66 т/га показав варіант органічно-мінеральних добрив +  $N_{20}P_{30}$ . Повна норма мінеральних добрив

забезпечила врожайність 2,35 т/га, а контроль мав дуже низький показник 1,49 т/га. За результатами дослідження органічно-мінеральні добрива забезпечили прибавку врожаю на 1,29 т/га порівняно з контролем та на 0,43 т/га порівняно з повною дозою мінеральних добрив.

Отримані результати підтверджують результати випробування у минулі роки, а саме: гумінові кислоти (органомінеральні добрива) забезпечують збільшення врожайності та маси 1000 насінин гібриду соняшнику Олімпія порівняно з контролем або з застосуванням мінеральних добрив. Вартість гумінових кислот (органомінеральних добрив) значно нижча за класичні мінеральні добрива, тому ми рекомендуємо їх застосування для отримання більших врожаїв соняшнику.

**УДК 633.15:632.954.631.8**

### **ВПЛИВ ФЕРТИГАЦІЇ КУКУРУДЗИ РІДКИМИ КОМПЛЕКСНИМИ ДОБРИВАМИ НА ВМІСТ НІТРАТІВ У ҐРУНТІ**

*Д. М. Онопрієнко, к.с.-г.н., професор*

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

*E-mail: [onoprienko.d.m@dsau.dp.ua](mailto:onoprienko.d.m@dsau.dp.ua)*

Ефективність фертигації залежить від виду і форми мінеральних добрив, що використовують для удобрювальних поливів. Це доведено в дослідженнях, проведених нами та іншими дослідниками раніше. Зараз ще недостатньо вивчена технологія внесення з поливною водою рідких комплексних добрив (РКД), що отримують нейтралізацією орто- і поліфосфорної кислот аміаком з додаванням азотовмісних розчинів (сечовини, аміачної селітри) і хлориду, або сульфату калію. У РКД немає недоліків, що притаманні твердим мінеральним добривам.

Враховуючи важливість цього питання та недостатню вивченість його, у 2002—2004 рр. проведено польові дослідження в навчально-дослідному господарстві Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом звичайним малогумусним слабозмитим середньосуглинковим з умістом гумусу в орному шарі 2—3,5 %.

У дослідженнях висівали середньоранній гібрид кукурудзи Pioneer 3978. Строки і способи внесення мінеральних добрив вивчали за однієї розрахованої дози на врожай зерна 10 т/га — N<sub>180</sub>P<sub>90</sub>. Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА-100МА зі спеціальним гідропідживлювачем. Поливний режим передбачав підтримання вологості ґрунту в активному шарі не нижче 70—80 % НВ. Із рідких мінеральних добрив застосовували азотно-фосфорний розчин 10:34 (N — 10 %, P — 34 %).

З метою вивчення ефективності внесення РКД з поливною водою, порівнюючи з традиційним розкидним способом, і визначення оптимальних параметрів

фертигації за вирощування кукурудзи на зерно розроблено різні варіанти: 1) під культивуацію перед сівбою (карбамід + амофос) врозкид повною нормою  $N_{180}P_{90}$  (контроль); 2) під культивуацію перед сівбою (карбамід + РКД) повною нормою  $N_{180}P_{90}$  (контроль); 3) роздрібно з поливною водою  $N_{60}P_{30}$  після сівби і  $N_{120}P_{60}$  у фазі 10—12 листків; 4) роздрібно з поливною водою: після сівби  $N_{50}P_{25}$ ; у фазі 10—12 листків  $N_{50}P_{25}$ ; у фазі викидання волотей  $N_{40}P_{20}$ ; у фазі молочної стиглості зерна  $N_{40}P_{20}$ ; 5) роздрібно з поливною водою: у фазі 10—12 листків  $N_{60}P_{30}$ ; у фазі викидання волотей  $N_{60}P_{30}$ ; у фазі молочної стиглості зерна  $N_{60}P_{30}$ ; 6) роздрібно з поливною водою: у фазі 10—12 листків  $N_{90}P_{45}$  і у фазі викидання волотей  $N_{90}P_{45}$ . Також в дослідах передбачали контрольний варіант без добрив.

Максимальну урожайність зерна кукурудзи (10,56 т/га) одержали за внесення  $N_{90}P_{45}$  з поливною водою у фазу 10—12 листків, і у фазу викидання волотей, тобто доза добрив  $N_{180}P_{90}$  найкраще окупилася приростом урожайності за внесення її в два строки рівними частинами (по  $N_{90}P_{45}$ ).

Аналізуючи вміст мінерального азоту в динаміці, реєстрували зниження його в ґрунті від фази 5—6 листків до молочної стиглості зерна, що підтверджує чимале споживання азоту кукурудзою в основні фази онтогенезу. До періоду інтенсивної потреби рослин кукурудзи в азоті (10—12 листків)  $NO_3^-$  у ґрунті було менше ніж у фазі 5—6 листків, на 32 %, а у фазі молочної стиглості зерна — на 62,4 %. У варіанті без добрив спостерігали зниження нітратного азоту в ґрунті (на 29,8 та 50,8 % відповідно).

За результатами цих досліджень можна зробити висновки, що внесення рідких комплексних мінеральних добрив роздрібно з поливною водою (фертигація) поліпшує поживний режим чорнозему звичайного. Використання туків у фазі 10—12 листків підвищує вміст нітратного азоту у шарі ґрунту 0—40 см на 4,9—24,6 мг/кг ґрунту, а у фазі молочної стиглості зерна — на 6,8—21,4 мг/кг ґрунту, ніж за традиційної технології внесення туків.

Протягом вегетаційного періоду кукурудзи вміст  $NO_3^-$  у шарі ґрунту 0—20 см був вищим ніж у шарі 20—40 см, що пояснюється переміщенням азоту з нижніх шарів у верхні внаслідок інтенсивного випаровування вологи з поверхні ґрунту, а також ущільненням підорного шару і зниженням інтенсивності процесів мінералізації.



# ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

П. Р. Кубашок

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль

*E-mail:* [petrokubashok@gmail.com](mailto:petrokubashok@gmail.com)

Зміни клімату, зростання витрат на догляд за посівами, зменшення кількості культур у сівознах та інші фактори змушують агровиробників оптимізувати технології вирощування, щоб отримати максимальну віддачу від кожної витраченої гривні. Особливо це стосується застосування добрив. Вже давно стало нераціональним суцільне внесення на всю площу поля великої кількості мінеральних елементів. Сучасні технології передбачають диференційоване та локальне внесення поживних речовин, використання більш доступних форм добрив та збалансованого за фазами розвитку культури їх складу.

В Україні з кожним роком стає все популярнішою загальносвітова технологія внесення стартових добрив одночасно із сівбою — обов'язково саме в зону висівання насіння. Добриво швидко забезпечує молоді рослини доступними елементами живлення на початкових етапах росту й розвитку.

Безпосереднє внесення добрива в зону висівання насіння підвищує ефективність стартового добрива за умови дотримання технології та норм унесення. Слід зауважити, що для безпечного внесення стартових добрив одночасно з насінням і в безпосередній близькості з ним придатні тільки спеціалізовані мікрогранульовані добрива.

Метод бере початок зі США — саме там уперше почали працювати з ним. Суть його в тому, що внесення добрив відбувається прямо в насінневе ложе. Тобто за безпосереднього контакту з насінною.

Раніше ніколи не випробовувалося внесення добрив в такому близькому контакті з насінням, оскільки була проблема із фітотоксичністю, яка виникала через велику дозу насамперед фосфорних добрив, які вносилися у припосівне ложе.

Річ у тім, що раніше використовувалися добрива, які мали розмір гранули від 3 до 5 мм. Якщо така велика гранула потрапляє в прикореневу зону, вона несе фітотоксичність.

Отже, необхідно переглянути існуючі та розробляти нові технології вирощування багатьох сільськогосподарських культур оптимізуючи системи мінерального живлення. Також для одержання високих і сталих урожаїв потребують відповідного наукового обґрунтування процеси формування фотосинтетичної, симбіотичної та зернової продуктивності культур залежно від

наявних ґрунтово-кліматичних умов і рівня ресурсного забезпечення у технологічних процесах вирощування.

**УДК 633.34:631.53.04(477.5)(292.485)**

**ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОЇ У ТЕХНОЛОГІЯХ  
ГРУНТОЗБЕРЕЖЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ  
УКРАЇНИ**

*В. М. Ковальчук, аспірант, Г. В. Панцирева, к.с.-г.н., доцент  
Вінницький національний аграрний університет*

Ґрунтовий покрив Землі відіграє важливу роль у підтриманні складного механізму функціонування біосфери, забезпеченні екологічного балансу і збереженні біорізноманіття та є головним природним ресурсом для вирощування сільськогосподарських культур і виробництва продуктів харчування, у тому числі сої [1].

Україна має суттєвий потенціал для нарощування як посівних площ, так і урожайності сої. Сприятливими регіонами для вирощування сої в Україні є зона Лісостепу, у якій зосереджено близько 60 % усіх посівних площ під соєю, Полісся, де її посівні площі у структурі займають 24 % і Степ — 16 % посівних площ.

На думку Г. Панциревої у сучасному світі інтенсивно розвиваються деградаційні процеси ґрунтів, зумовлені надмірною розораністю земельного фонду, недотриманням науково обґрунтованих систем землеробства та агрономічних й екологічних норм землекористування, відсутністю належної системи управління процесами родючості ґрунтів [2—5].

Ці міркування дозволяють зробити висновок, що майже 33 % глобальних ґрунтових ресурсів деградовані внаслідок воєнних дій, ерозії, забруднення, ущільнення, засолення, підкислення, дегуміфікації та інших несприятливих процесів, пов'язаних з нераціональним використанням ґрунтів. Також у світі інтенсивно збільшується дефіцит продовольства. Причини цього частково пов'язують зі швидкими темпами збільшення чисельності населення на Землі, оскільки, за оцінками вчених, до 2050 року населення планети перевищить 9,2 млрд чоловік. Міжнародний дослідницький інститут продовольчої політики засвідчив, що у 2010 році від голоду страждало понад 1,0 млрд людей, при цьому щодня помирало понад 20 тис. чол., більшість з яких діти до 3 років. Найбільш високий рівень голоду зафіксований в африканських країнах, розташованих південніше Сахари, і в Південній Азії [3]. За даними аналітиків ФАО, лише декілька країн світу, серед яких і Україна, можуть прискорено збільшити виробництво продуктів харчування й призупинити швидкий розвиток глобальної продовольчої кризи [4].

За даними Дідура І. М., обсяги застосування технології No-till у світі

знаходяться в межах 105 млн га, зокрема, в Америці площі із запровадженими новими технологіями становлять приблизно 87 млн га, Австралії — 12, інших країнах світу — 6 млн га. Із загальної площі, зайнятої під No-till, 95 припадає на шість країн — Бразилію, Аргентину, США, Канаду, Австралію і Парагвай. На частку Європейського континенту, включаючи і східну його частину, припадає 2,5—3 %. Щороку площі під No-till зростають приблизно на 1 млн гектарів.

Отже, особливо актуальним є питання дослідження та розроблення енерго- та ресурсощадних систем землеробства. Пріоритетною для України є технологія No-till, що передбачає відмову від обробітку ґрунту, посів по стерні, застосування покривних культур і використання сівозміни. За технології No-till посів проводиться у пожнивні рештки без механічного впливу на ґрунт, що утворюють мульчуючий шар, який зберігає вологу, захищає ґрунт від водної, вітрової ерозії та пилових бур, що особливо актуально в умовах змін клімату Правобережного Лісостепу України.

### Література

1. Pansyreva H., Pelekh L., Hontaruk Ya., Myalkovsky R. Agro-technological aspects of production of digest as fertilizer. *Agricultural engineering*. 2023. Vol. 55. P. 19—29. <https://doi.org/10.15544/ageng.2023.55.3>
2. Pansyreva H., Mazur K. Research of early rating soybean varieties on technology and agroecological resistance. *Theoretical and practical aspects of the development of modern scientific research: scientific monograph. Part 2*. Riga, Latvia: Publishing House «Baltija Publishing», 2022. P. 84—108. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-195-4-182>
3. Панцирева Г. В. Особливості формування урожайності та якості насіннєвої продукції сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2024. № 1 (32). С. 40—49. 10.37128/2707-5826-2023-3-10
4. Панцирева Г. В., Ковальчук В. М. Дослідження елементів технології вирощування сої на основі мобілізаційних агропідходів за природних процесів ґрунтово-імобілізаційного характеру. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 107—112. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.15>
5. [Didur I. M., Pansyreva H. V., Holovanuk A. B., Kovalchuk V. M. Study of varietal technology of soybean growing in the conditions of climate change. \*Український журнал природничих наук\*. 2024. № 9. С. 150—158. doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.15](https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.15)

УДК 633.34:631.55:631.51

### ОСОБЛИВОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ ФАЗ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Л. Г. Зюзько, аспірант, І. М. Дідур, д.с.-г.н., професор  
Вінницький національний аграрний університет

Дослідження процесів росту та розвитку посівів сої є важливим аспектом у вивченні технології її вирощування [1]. Відповідно до плану досліджень визначено

основні фази росту та рослин сої, такі як: сходи, перший трійчастий листок, стеблуння, бутонізацію, початок і кінець цвітіння, наливання насіння, а також досягнення повної стиглості. Тривалість вегетаційного періоду сортів сої безпосередньо залежить від гідротермічних умов регіону [2].

На тривалість цього періоду впливають такі фактори, як температура, рівень освітленості, забезпеченість вологою та інші важливі аспекти. Наприклад, недостатня кількість тепла в поєднанні з високою вологістю може призводити до подовження вегетаційного періоду. Водночас підвищена температура повітря може скоротити час між окремими фазами розвитку рослин — від сівби до появи сходів і від фази сходів до фази цвітіння. Цей зв'язок між погодними умовами та ростом рослин є критично важливим для оптимізації агрономічних практик і підвищення врожайності сої [1, 2].

В. Ф. Петриченко [3] повідомляє, що для умов Лісостепу рекомендована норма висіву сої для ранньостиглих сортів становить 700—800 тис./га схожих насінин, для середньо-ранньостиглих — 600—700 тис./га, а для сортів більш пізньостиглої групи стиглості — 500—550 тис./га схожих насінин.

І. М. Дідур [2], вказує, що вимогливість сої до тепла збільшується від проростання насіння до появи сходів, потім до фази цвітіння, зав'язування та формування насіння. У період дозрівання вона знижується. За показником вологозабезпеченості рослини сої характеризуються значною посухостійкістю у початковий період вегетації — від сходів до початку фази цвітіння. Стресовим за споживанням вологи є період цвітіння — наливання насіння.

Г. В. Панцирева [1] наголошує, що схожість насіння залежить від температурних умов ґрунту і повітря, а також від рівня вологості. Ці фактори так само впливають на рівномірність росту і розвитку рослин, формування бобів та їх посівні якості. Варто також підкреслити, що на тривалість окремих фаз росту і розвитку сої впливають технологічні заходи та особливості сортів.

Упродовж 2024 року на дослідних ділянках Вінницького національного аграрного університету в умовах НДГ «Агрономічне» закладено польові дослідження, де передпосівну обробку насіння та позакореневі підживлення здійснювали згідно зі схемою досліду. Обробіток ґрунту та його підготовка до сівби сої були загальноприйнятими для ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу Правобережного. Основним його завданням є максимальне знищення бур'янів, збереження вологи та вирівнювання поверхні ґрунту. Це зумовлює створення сприятливих ґрунтово-кліматичних умов для росту та розвитку рослин. Попередник — пшениця озима. Після збирання попередника проводили основний обробіток ґрунту, який передбачав дискування на глибину 8—10 см та внесення фосфорних і калійних добрив з розрахунку  $P_{60}K_{60}$  кг/га д. р. у вигляді суперфосфату простого ( $P_2O_5$  — 16 %) і калійної солі ( $K_2O$  — 40 %) з наступною оранкою на

глибину 22—25 см. Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту, який передбачав культивування на глибину 6—8 см із прикочуванням для забезпечення оптимальних умов посіву на задану глибину. На відповідні варіанти вносили азотні добрива з розрахунку 30 кг/га д. р. у вигляді аміачної селітри (N — 34,6 %) під передпосівну культивування відповідно до схеми досліджу.

Для достовірної оцінки даних польових досліджень проводили фенологічні спостереження, виміри та лабораторні аналізи: фенологічні спостереження згідно з Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур. Відмічали фази росту і розвитку рослин. Початок фази встановлювали, коли вона наступала у 10 % рослин, повну фазу у 75 % рослин [4].

Тривалість вегетаційного періоду залежить від особливостей генотипу сорту, що досліджується, умов навколишнього природного середовища в регіоні та технології вирощування [1]. Це підтверджується і отриманими нами результатами досліджень. Залежно від гідротермічних умов у роки проведення досліджень та умов вирощування змінюється як довжина міжфазних періодів, так і в цілому тривалість вегетаційного періоду. Тому є необхідність вивчення та аналізу закономірностей настання фаз упродовж вегетаційного періоду залежно від різних умов вирощування. Сівбу сортів сої проводили в III декаді квітня. Встановлено, що тривалість періоду від сівби до повних сходів у сортів сої безпосередньо залежала від умов вологозабезпечення та гідротермічного режиму.

Згідно з різними даними [3] насіння сої для оптимального набубнявіння та проростання потребує до 160 % води від своєї маси. За недостатнього забезпечення вологою проростки сої значно пригнічуються. Перший критичний період за вологозабезпечення спостерігається у фазі гілкування, а другий, більш інтенсивний, — фазі формування та наливу насіння.

Згідно з аналізом гідротермічних умов на основі метеорологічних даних Вінницького обласного центру гідрометеорології в загальному вони є досить сприятливими для росту і розвитку рослин. Проте спостерігалися суттєві відхилення від багаторічних показників, що так само відобразилося на продуктивності посівів. Залежно від зазначеного, сорти сої класифікують за необхідною сумою активних температур ( $t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Так, для групи дуже ранніх сортів сума активних температур повинна бути у межах 1600—1900  $^{\circ}\text{C}$ , ранньостиглих — 2000—2200, середньо-пізньостиглих — 2800—2950 і пізньостиглих — 3000—3200  $^{\circ}\text{C}$ . Тож сума активних температур є одним із вирішальних факторів підбору сортів для конкретного регіону.

Отже, гідротермічні умови місця вирощування сої є визначальним фактором отримання високої продуктивності. Період від сходів до формування першого трійчастого листка у 2024 році тривав 16 діб, при цьому сума активних температур становила 283,8  $^{\circ}\text{C}$ , а сума опадів — 352,6 мм, що спричинило подовження

тривалості цього періоду.

### Література

1. Панцирева Г. В., Ковальчук В. М. Дослідження елементів технології вирощування сої на основі мобілізаційних агропідходів за природних процесів ґрунтово-імобілізаційного характеру. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 107—112. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.15>

2. Дідур І. М. Динаміка формування висоти рослин сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 1 (28). С. 17—24. DOI: 10.37128/2707-5826-2023-1-2.

3. Петриченко В. Ф., Іванюк С. В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *ЗНП Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 3—4. С. 19—24.

4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / За ред. В. В. Волкодава. К., 2001. 69 с.

УДК 631.4:631.874 (477.74)

## ҐРУНТОВІ РЕСУРСИ ОДЕЩИНИ ТА НОРМУВАННЯ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

*А. О. Буяновський, к.геог.н., доцент*

*Одеський національний університет імені І. І. Мечникова*

*E-mail: buyandi@ukr.net*

Сучасне використання ґрунтових ресурсів в Україні характеризується розвитком низки деструктивних процесів їх деградацій передусім унаслідок антропогенного навантаження. Суттєві кліматичні зміни, які фіксуються протягом останніх десятиріч, накладають свій відбиток на умови господарювання, зумовлюючи необхідність в розробленні адаптивних систем землеробства. Особливої уваги також заслуговує як дослідження забруднення ґрунтів унаслідок воєнних дій, так і опосередковані наслідки антропогенного пресу через невизначеність умов господарювання в умовах воєнного стану. В контексті наведеного з урахуванням цілей сталого розвитку нині все більше виникає питань щодо нормування впливу на ґрунтові ресурси країни чи окремих її регіонів. Не винятком інтенсифікації деградацій та необхідності контролю за станом ґрунтів в нинішніх умовах та в період повоєнного відновлення безумовно є і Одещина.

Сучасна ґрунтознавча наука і практика обґрунтовує рівні допустимого екологічного стану ґрунтів і земель та антропогенного впливу на них через низку показників і параметрів (ГДК, показники деградації, якісна оцінка ґрунтів, співвідношення угідь тощо). Нинішня нормативно-правова база нормування екологічного стану та антропогенного навантаження на ґрунти унормована низкою документів (зокрема, Закон України «Про охорону земель», постанови Кабінету

Міністрів України від 20 серпня 1993 р. № 661 «Про затвердження Положення про моніторинг земель», від 23 липня 2024 р. № 848 «Про затвердження Порядку проведення моніторингу земель і ґрунтів» (набирає чинності) та ін.). Важливим етапом впровадження кращих європейських практик в Україні є безумовно верифікація та імплементація директив (зокрема, Ґрунтової стратегії, Директиви про моніторинг ґрунтів, Нітратної директиви ЄС та ін.). Нагальними завданнями законодавчої і виконавчої влади нині вбачаємо саме прискорення імплементації європейських стандартів у вітчизняній практиці.

Зазначимо, що ґрунтовий покрив Одещини достатньо різноманітний, кількість відмін становить декілька сотень. В той же час на чорноземі припадає майже 2,4 млн га, або більше 90 % усієї площі земель області, і вони є найціннішим земельним фондом регіону. Сільськогосподарська освоєність в регіоні становить понад 76 %, на ріллю приходить трохи більше 80 % від площі сільськогосподарських угідь, що безумовно вказує на екологічну незбалансованість та надмірний антропогенний прес. Саме на нормуванні екологічного стану та антропогенного впливу на ґрунти в межах сільськогосподарських угідь (переважено ріллі) і повинні бути спрямовані заходи для сталого їх використання.

У контексті заявленої проблематики регулювання азотного режиму ґрунтів регіону в рамках виконання Нітратної директиви ЄС зазначимо таке. Нашими багаторічними моніторинговими дослідженнями та госпдоговірними роботами встановлено, що азотний режим переважної більшості землекористувачів характеризується середнім (для середніх та великих аграріїв) або низьким (переважно для малих фермерів та одноосібників) рівнем на богарі, зазвичай підвищеним на масивах зрошення. З метою компенсації дефіциту азоту нинішній рівень застосування мінеральних добрив азотовмісної групи в регіоні значно менший від норм внесення в ЄС, що визначає з одного боку можливість та поглиблення інтенсифікації ґрунтів регіону, з другого, враховуючи їх нинішній стан, що характеризується деградаційною спрямованістю більшості показників їх якісного та екологічного стану, — необхідність їх нормування застосування. В умовах невизначеності на ресурси та змін клімату, зокрема на несталість цін на азотні добрива, рекомендуємо впроваджувати сталі агропрактики з насиченням полів (сівозмін) культурами, які сприяють природному накопиченню нітрогену в ґрунтах та загалом дбати про здоров'я ґрунтів шляхом розроблення і впровадження кліматично орієнтованих систем землеробства.

**УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ В МЕЖАХ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ**

*Н. О. Капінос, к.е.н., доцент, О. М. Федоряка, магістрант 2-го року навчання*

*Сумський національний аграрний університет*

*[E-mail: natawakapinos75@gmail.com](mailto:natawakapinos75@gmail.com); [fedor7101@gmail.com](mailto:fedor7101@gmail.com)*

Організація території сільськогосподарських підприємств є однією з ключових складових ефективного функціонування аграрного сектору. Вона спрямована на забезпечення раціонального використання земельних ресурсів, оптимізацію виробничих процесів і підвищення продуктивності агровиробництва. Сільськогосподарські підприємства в умовах сучасної економіки зіштовхуються з необхідністю інтеграції науково обґрунтованих методів планування території, що враховують природно-кліматичні особливості, соціально-економічні чинники, екологічні вимоги та ринкові потреби. У цьому контексті науково-методичні підходи до організації території набувають стратегічного значення, оскільки забезпечують збалансований розвиток підприємств і сталий розвиток аграрної сфери.

Сучасні підходи до організації території сільськогосподарських підприємств ґрунтуються на використанні геоінформаційних систем, агрохімічного моніторингу, планування сівозмін та просторової оптимізації виробничих зон. У поєднанні з інноваційними агротехнологіями ці методи створюють умови для максимальної ефективності використання кожного гектара сільськогосподарських угідь. Проте досягнення таких результатів потребує детального аналізу, наукового обґрунтування та практичного впровадження на місцевому рівні.

Деградація ґрунтів є однією з найсерйозніших екологічних проблем, що впливають на ефективність сільськогосподарського виробництва в Україні. За даними досліджень, значна частина українських земель потерпає від ерозії, дегуміфікації та інших форм деградації. Водна ерозія зачіпає понад 13,4 млн га, а загальні масштаби дегуміфікації сягають 39 млн га, що є критичним показником для аграрної держави. Також щороку втрачається до 24 млрд т родючих ґрунтів, що знижує аграрний потенціал країни та негативно впливає на навколишнє природне середовище, зокрема через пилові бурі та зменшення біорізноманіття ґрунтів.

Серед основних причин деградації в Україні — високий рівень розораності, який становить 53 %, що значно перевищує показники інших європейських країн. Також впливає недостатнє використання органічних добрив, невпровадження технологій сталого землекористування, таких як no-till та strip-till, та недооцінка мікробіологічного аналізу ґрунтів, який практикують лише 2 % господарств. До



того ж, кліматичні зміни посилюють ризики втрати ґрунтової родючості та знижують ефективність традиційних методів обробітку [1].

Розв'язання цієї проблеми потребує інтегрованого підходу, що містить впровадження сучасних методик управління сільськогосподарськими землями, таких як використання сидеральних культур, раціональне внесення добрив, зменшення обсягів оранки та відновлення органічної маси ґрунтів. Також важливо забезпечити проведення комплексного агрохімічного аналізу для точного моніторингу стану ґрунтів, що дозволить ефективно планувати заходи щодо їх відновлення.

Отже, необхідно посилити науково-методичну підтримку та співпрацю між агровиробниками, науковими установами та державними органами для розроблення та впровадження ефективних стратегій управління ґрунтами в умовах сучасних екологічних і економічних викликів.

### Література

1. Berezhniak, Y., Naumovska, O., & Berezhniak, M. Degradation processes in the soils of Ukraine and their negative consequences for the environment. *Biological Systems: Theory and Innovation*, 2022. 13(2). С 96—109. [https://doi.org/10.31548/biologiya13\(3-4\).2022.014](https://doi.org/10.31548/biologiya13(3-4).2022.014)

УДК 63:54; 631.9

## ОХОРОНА ҐРУНТІВ В УКРАЇНІ: РЕТРОСПЕКТИВА ТА КОНЦЕПЦІЯ

*Е. В. Куліджанов, к.с.-г.н., доцент*

*Південний міжрегіональний центр ДУ «Держґрунтоохорона»*

*E-mail: [odessa.cgp@gmail.com](mailto:odessa.cgp@gmail.com) сайт: [www.iogu.gov.ua](http://www.iogu.gov.ua)*

Системними недоліками законодавства щодо охорони ґрунтів в Україні є термінологічні, змістовні та технологічні помилки в нормативній базі. Наявність ґрунтозахисних норм виключно в земельному законодавстві є одночасно причиною та подальшим наслідком зазначеної законодавчої плутанини.

Земельна ділянка — це частина земної поверхні з установленими межами, певним місцем розташування, визначеними щодо неї правами (стаття 79 Земельного кодексу України).

Ґрунт (від нім. Grund — земля, основа) — самостійне природно-історичне орґано-мінеральне тіло, що виникло у поверхневому шарі літосфери Землі в результаті тривалого впливу біотичних, абіотичних і антропогенних факторів, має специфічні генетико-морфологічні ознаки і властивості, що створюють для росту і розвитку рослин відповідні умови.

Отже, ґрунт за своєю природою не є та не може бути частиною земельної ділянки.

Згідно з практикою землепорядної діяльності земельна ділянка — певний двовимірний контур, сформований відповідно до загальноприйнятої системи координат та проєкції цього контуру на певній частині планети (території держави), незалежно від об'єктів, що на ній розташовані та які не є частиною цього контуру. Ґрунт в тому числі не є частиною земельної ділянки,

Також сама поверхня може бути твердою, водним об'єктом або повітрям, якщо це глибока ущелина, адже висота земельної ділянки приводиться до рівня Балтійського моря.

Земельна ділянка — це двовимірний простір. Двовимірний об'єкт (земельна ділянка) не має власної глибини / товщини / вишини. Тому земельна ділянка не є речовиною або природним тілом. Значить земельна ділянка не містить гумусу, не має родючості та не деградує в агрохімічному сенсі.

Неприпустима плутанина понять у законодавстві типово проявляється у нормах, у яких різні ґрунти та одночасно різні категорії земель включаються до одного й того ж списку, як рівноцінні поняття, водночас саме ґрунти перелічуються як категорії земель. Згідно зі статтею 150 Земельного кодексу України до особливо цінних земель належать:

у складі земель сільськогосподарського призначення: **чорноземи нееродовані несолонцюваті на лесових породах; лучно-чорноземні незасолені несолонцюваті суглинкові ґрунти; темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені на лесах і глеюваті; бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні глибокі і середньо глибокі ґрунти; дерново-підзолисті суглинкові ґрунти; коричневі ґрунти Південного узбережжя Криму, дернові глибокі ґрунти Закарпаття;**

**торфовища з глибиною залягання торфу більше одного метра й осушені незалежно від глибини.**

Тобто до переліку категорій (фактично статусів) земель належать фізичні об'єкти — ґрунти; також, виходить, що ґрунти чорноземи є землями сільськогосподарського призначення.

**Прикладом агротехнологічної недосконалості та суттєвої обмеженості є Перелік агровиробничих груп ґрунтів, 117 група якого, зокрема, це темно-каштанові та каштанові плантажовані ґрунти. Загалом візуально плантажовані ґрунти у профілі мають різкий безградієнтний перехід між горизонтом Н, та Ph або Р.**

Антропогенно перетворені ґрунти — не тільки плантажовані. На короткопрофільних після оранки на 30 см також може змінитися природна будова профілю. Це прийнятий агроприєм — приорювання нижніх малородючих горизонтів.

Даних щодо площ із такими ґрунтами немає, хоча очевидно, що це можуть бути ґрунти під наявними або колишніми садами / виноградниками на півдні та великі

площі на півночі України, де оранка на 25—30 см призводить до суттєвого перетворення профілю. У випадку із сірими лісовими ґрунтами та дерново-підзолистими, їх площі можуть суттєво перевищувати площі плантажів під сади і виноградники та доходити до мільйонів гектарів.

Так само немає шифрів та назв для плантажованих чорноземів південних. Але саме вони становлять левову частку плантажованих ґрунтів — якщо виходити із площ садів і виноградників на півдні це 200—300 тис. гектарів.

**Ретроспектива нормативної бази** свідчить про системні спроби усунути ДУ «Держґрунтохорона» як фахову організацію Мінагрополітики, так і саме Міністерство від законотворчої діяльності у сфері охорони ґрунтів.

До переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 вересня 1996 р. № 1147, серед іншого визначено і ґрунтозахисні системи, меліорація, рекультивация, обстеження ґрунтів.

Обстеження ґрунтів набуло обов'язкового Указом Президента України від 02 грудня 1995 р., а 2003 р. у Законі «Про державний контроль над охороною земель» закріплено повноваження Міністерства сільського господарства (аграрної політики) України, а саме:

моніторинг родючості ґрунтів земель сільськогосподарського призначення та агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення проводить центральний орган виконавчої влади з питань аграрної політики.

Закон України від 16.10.2012 № 5462-VI «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо діяльності Міністерства аграрної політики та продовольства України, Міністерства соціальної політики України, інших центральних органів виконавчої влади, діяльність яких спрямовується та координується через відповідних міністрів» передбачав, що «центральный орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин, проводить моніторинг родючості ґрунтів та агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення».

Розпорядженням Уряду від 31 травня 2017 р. № 616-р «Про схвалення Концепції реформування системи державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища», зокрема, передбачалося обов'язкове проведення агрохімічної паспортизації ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності перед передачею їх в оренду. Отже, стає можливим контролювати стан ґрунту перед зміною користувача та у подальшому оцінити вплив господарської діяльності на родючість.

Законодавчі поправки (Закон України від 28.04.2021 № 1423-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних відносин») нівелюють можливість

контролю стану ґрунтів на ділянках, які є власністю держави. З 2021 року агрохімічна паспортизація вже не є обов'язковою згідно з новою редакцією «ґрунтозахисної» статті 37 Закону України «Про державний контроль над використанням та охороною земель».

Узагальнюючи принципові чинники ситуації, що склалася, можна вказати на таке:

плутанина понять «земля» та «ґрунт», присутність ґрунтозахисних законодавчих норм у земельному законодавстві;

суб'єкт законодавчої ініціативи — Держгеокадастр — є установою з іншою фаховою спеціалізацією, яка не має відношення до рослинництва.

Нині ці фактори стали причинами та одночасно наслідками один для одного.

Водночас стан справ із законотворчою та фактичною діяльністю у сфері охорони ґрунтів характеризується такими основними недоліками:

надмірна та неприйнятна за масштабами розораність території України;

відсутність дієвих перешкод розорювання схилів, заплав та інших територій, що не підлягають розорюванню;

створення нав'язливої та досить некомпетентної нормативної бази з питань поводження із ґрунтами (робочі проекти землеустрою), із загальної агрономії та спеціального рослинництва («проекти сівозмін»);

створення Переліку агровиробничих груп ґрунтів, достатньо обмеженого за змістом;

відсутність дієвого та зрозумілого ґрунтозахисного законодавства;

постійне усування ДУ «Держґрунтохорона» від законотворчої діяльності, обмеження повноважень та нав'язування сільгоспвиробникам нормативно-технологічної документації з рослинництва від Держгеокадастру.

Вирішення цих проблем можливе за умови усунення причин, що призвели до нинішнього стану.

Єдиним виходом із ситуації, що склалася, є прийняття окремого закону про охорону ґрунтів, розробленого фахівцями-агрономами та ґрунтознавцями. Для початку, необхідно принципово визначитися, що суб'єктом законодавчої ініціативи повинні бути профільні установи (Мінагрополітики — ДУ «Держґрунтохорона», НААН — ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського», а також профільні науковці-освітяни).

Крім прийняття відповідного професійно якісного закону щодо охорони ґрунтів, також необхідно:

вилучити із земельного законодавства норми, пов'язані із охороною ґрунтів;

вилучити робочі проекти землеустрою з категорії землевпорядних, не позбавляючи землевпорядні організації права на їх розроблення;

визнати ґрунти природним ресурсом та предметом права власності;

оголосити державу власником ґрунтів;

запровадити відповідальність за виснаження ґрунтів та не здійснення агрохімпаспортизації під керівництвом та за участю профільних за фахом установ, зокрема ДУ «Держґрунтохорона»;

припинити практику залучення непрофільних організацій до законотворчої діяльності щодо охорони ґрунтів.

## УДК 332

### ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ В МЕЖАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Н. О. Капінос, к.е.н., доцент, А. С. Бердін, магістрант 2-го року навчання*

*Сумський національний аграрний університет*

*[E-mail: natawakapinos75@gmail.com](mailto:natawakapinos75@gmail.com); [imnothumen0@gmail.com](mailto:imnothumen0@gmail.com)*

Оптимізація використання земель у сільськогосподарських підприємствах є важливою складовою забезпечення сталого розвитку аграрного сектору. Вона спрямована на підвищення ефективності земельних ресурсів з урахуванням економічних, екологічних та соціальних чинників. Одним із ключових аспектів оптимізації є застосування сучасних технологій точного землеробства, що дозволяють максимально ефективно використовувати кожен гектар землі. Завдяки таким технологіям, підприємства можуть аналізувати стан ґрунтів, прогнозувати врожайність та раціонально розподіляти ресурси, зменшуючи витрати та вплив на довкілля.

Згідно з даними Мінагрополітики близько 40 % сільськогосподарських земель в країні вимагають відновлення родючості через тривале інтенсивне використання. Це потребує впровадження нових підходів до сівозміни, зокрема, інтеграції культур, які сприяють збагаченню ґрунту. Важливу роль у цьому відіграє раціональне використання добрив. Застосування органічних добрив та біопрепаратів не лише поліпшує стан ґрунтів, але й мінімізує негативний вплив на екосистему.

Економічний аспект оптимізації передбачає збільшення рентабельності використання земель через впровадження високопродуктивних сортів рослин і підвищення ефективності використання техніки. Наприклад, механізація та автоматизація процесів скорочують витрати на людську працю, а також зменшують ризики, пов'язані з помилками у веденні господарської діяльності. Водночас залучення інвестицій у нові технології може стати вирішальним фактором для досягнення стабільного зростання.

Екологічний вимір оптимізації потребує врахування питань раціонального використання водних ресурсів та збереження природних екосистем. Близько 20 % земель піддаються деградації через ерозію ґрунту, що зумовлено як кліматичними

змiнами, так i неправильною агротехнiкою. У таких умовах важливим є впровадження ґрунтозахисних технологiй, таких як мiнiмальний обробiток ґрунту та створення захисних лiсосмуг.

Загалом оптимiзацiя використання земель у сiльськогосподарських пiдприємствах повинна бути комплексною i враховувати баланс мiж економічною вигодою та екологічною безпекою. Це дозволить не лише забезпечити стабiльну продовольчу безпеку, але й сприятиме збереженню природних ресурсiв для майбутнiх поколiнь.

Оптимiзацiя використання земель у сiльськогосподарських пiдприємствах є необхідною умовою для забезпечення сталого розвитку аграрного сектору. Впровадження сучасних технологiй, таких як точне землеробство та рацiональне використання ресурсiв, здатне значно пiдвищити ефективнiсть ведення господарства, зменшити витрати та негативний вплив на довкiлля. Важливою складовою є також використання екологічно безпечних методiв обробiтку ґрунту, зокрема, мiнiмальний обробiток та сiвозмiни, якi сприяють вiдновленню родючостi. Однак для досягнення значних результатiв потрiбнi комплекснi пiдходи, включаючи пiдтримку з боку держави та бiзнесу, iнвестицiї в iнновацiйнi рiшення та освiту для аграрiїв.

### Лiтература

1. Коваль В. Стратегiя розвитку сiльського господарства 2030 — дороговказ на шляху до ЄС. URL : <http://surl.li/kxzebt> (дата звернення: 10.11.2024).

**УДК 574:59.477**

### **РОДОВI ПОСЕЛЕННЯ — НАПРЯМ ЗБЕРЕЖЕННЯ ҐРУНТIВ ТА ПIДВИЩЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТI**

*М. Ф. Плотникова, к.е.н., доцент*

*Полiський нацiональний унiверситет, м. Житомир*

*E-mail: mfplotnikova@gmail.com*

Однiєю з головних проблем сучасного сiльського господарства є деградацiя ґрунтiв, викликана iнтенсивним використанням хiмiчних добрив та пестицидiв. Родовi поселення пропонують альтернативний пiдхiд, заснований на принципах органiчного землеробства, вiдновлюючи родючiсть та структуру ґрунту. Iдея родових поселень набирає все бiльшої популярностi у сучасному свiтi. Вона сягає своїм корiнням у глибоку давнину, коли люди жили в гармонiї з природою, шануючи землю як матiр i годувальницю. Нинi, коли екологічні проблеми стають гострiшими, а деградацiя земель загрожує планетi, розвиток пермакультурних технологiй, природовiдповiдних методiв землеробства, закладених у концепцiї родових поселень, видається надзвичайно актуальним.

Одним з головних переваг родових поселень є їх екологічний підхід до господарювання. Мешканці таких поселень прагнуть жити в гармонії з природою, використовуючи природні ресурси раціонально і дбайливо. Особлива увага приділяється збереженню ґрунтів, адже саме від їх родючості залежить продовольча безпека та добробут мешканців.

Технологіями, які дозволяють родовим поселенням досягати високих результатів у збереженні ґрунтів та підвищенні їх родючості, є повернення до традиційних методів землеробства, зокрема, дотримання сівозміни, використання практики мульчування, компостування, вирощування сидеральних культур та інших агротехнічних прийомів збереження структури ґрунту, підвищення у ньому вмісту органічної речовини та забезпечення стабільних врожаїв; відмова від хімічних добрив та пестицидів (що замінюють органічними добривами, біологічними засобами захисту рослин та іншими екологічно чистими методами, які не забруднюють довкілля і не виснажують ґрунт); залучення до процесу землеробства всіх членів громади незалежно від віку та статі у вирощуванні продуктів харчування, що сприяє підвищенню відповідальності кожного за стан земель і формуванню дбайливого ставлення до природи. До інших природозберігаючих підходів в обробітку ґрунту можна віднести циклічну систему господарювання, де всі відходи є вторинною сировиною, яка переробляється та використовується як добрива, що сприяє збереженню поживних речовин та підвищує родючість ґрунтів.

Фактично родові садиби та родові поселення стають чинником вирішення глобальних екологічних проблем внаслідок того, що є першопроходцями й зразком для наслідування, демонструючи екологічно чисте сільське господарство, яке є економічно вигідним. Збереження біорізноманіття й відмова від монокультур, використання різноманітних культур у родових поселеннях стає важливим фактором сталого розвитку. Відновлення зв'язку людини з природою внаслідок усвідомлення своєї ролі в екосистемі та відповідальності за майбутнє планети перетворює родові поселення не лише на експеримент, а на реальну альтернативу сучасному сільському господарству внаслідок гармонізації відносин з природою й демонстрацією реального механізму збереження планети для майбутніх поколінь.

Родові поселення є сучасним підходом до організації життя, орієнтованого на збереження ґрунтів. Родові садиби та родові поселення як осередки екологічної освіти та підвищення свідомості населення щодо важливості збереження природних ресурсів активно діляться власним досвідом та знаннями, організовують семінари, майстер-класи, спрямовані на популяризацію екологічно чистих методів господарювання.

Отже, родові поселення є перспективним напрямом у збереженні та відновленні родючості ґрунтів. Вони демонструють, що гармонійне співіснування

людини з природою можливе й необхідне для сталого розвитку суспільства. Впровадження принципів органічного землеробства, агролісомеліорації та екологічної освіти сприяє не лише збереженню ґрунтів, але й підвищенню їх родючості, що є запорукою здорового майбутнього для наступних поколінь.

**УДК 332**

### **ОПТИМІЗАЦІЯ МЕЖ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЯК ОСНОВА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ**

*Ю. Л. Скляр, к.б.н., доцент, І. Ю. Придатко, магістрант 2-го року навчання*

*Сумський національний аграрний університет*

*E-mail: [sul\\_bio@ukr.net](mailto:sul_bio@ukr.net); [igor.prydatko@gmail.com](mailto:igor.prydatko@gmail.com)*

Оптимізація меж населених пунктів має вирішальне значення для ефективного управління територіями, особливо у контексті раціонального використання ґрунтових ресурсів. Ґрунти як основа сільського господарства, природоохоронних зон та урбанізованих територій, потребують особливої уваги за планування та зміни адміністративних меж. Невірно визначені кордони можуть призвести до деградації ґрунтів через неправильне використання, зростання урбанізації або надмірну експлуатацію. Процес оптимізації вимагає врахування ґрунтових характеристик, таких як їхня продуктивність, стійкість до ерозії, рівень забруднення та придатність для конкретних видів діяльності. Отже, питання раціонального розподілу ґрунтових ресурсів повинно стати пріоритетним у стратегії управління територіями, спрямованої на баланс між економічними інтересами, екологічною стабільністю та соціальними потребами.

В Україні питання оптимізації меж населених пунктів набуває дедалі більшої актуальності, особливо в контексті раціонального використання ґрунтових ресурсів. За даними Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру, на 2023 рік сільськогосподарські угіддя займають близько 70 % території країни, з яких орні землі становлять 54 %. Однак понад 30 % цих ґрунтів піддаються ризику деградації через ерозію, надмірну експлуатацію та недостатнє застосування ґрунтозахисних технологій.

Аналізування меж населених пунктів у рамках земельної реформи свідчить, що значна частина територій має землі, які раніше використовувалися для сільського господарства або перебувають у занедбаному стані. Наприклад, у 2021 році зафіксовано, що понад 1,4 мільйона гектарів земель сільськогосподарського призначення формально знаходяться в межах населених пунктів, але фактично не використовуються за призначенням [1]. Це створює додаткове навантаження на органи місцевого самоврядування та ускладнює процеси управління земельними ресурсами.



Науково обґрунтоване визначення меж населених пунктів сприяє не лише раціональному використанню земельних ресурсів, але й створює передумови для соціально-економічного розвитку громад, збереження екологічного балансу та стійкого розвитку територій. Аналізування даних свідчить, що в Україні значна частина меж населених пунктів не визначена належним чином, що гальмує ефективне управління земельними ресурсами. Лише 32 % меж внесено до Державного земельного кадастру і це створює перепони для досягнення цілей розвитку територій [1]. Зокрема, відсутність чітких меж унеможлиблює розв'язання конфліктів між громадами та ефективне зонування земель для їх цільового використання.

Рекомендовано інтегрувати сучасні методи просторового планування, такі як використання геоінформаційних систем, детальне зонування за типами землекористування та залучення громад до процесів прийняття рішень. Такий підхід дозволить не лише зберегти природні ресурси, зокрема ґрунти, але й забезпечити прозорість процесу планування, сприяти сталому розвитку і поліпшити якість управління територіями.

### Література

1. Третяк А. М., Третяк В. М. Зонування земель: законодавчий колапс та наукові засади планування розвитку землекористування об'єднаних територіальних громад. *Агросвіт*. 2020. № 23. С. 3—9. DOI: [10.32702/2306-6792.2020.23.3](https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.23.3)

УДК 631.42

## ЯКІСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ У МЕРЕЖІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА МОНІТОРИНГОВИХ ДІЛЯНКАХ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

*М. В. Гунчак, к.с.-г.н.*

*Чернівецький регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»*

*E-mail: [chernivtsy\\_grunt@ukr.net](mailto:chernivtsy_grunt@ukr.net)*

Для постійного спостереження за станом родючості ґрунтів та змінами стану забруднення їх токсичними речовинами в області облаштовано 33 моніторингові ділянки, з них 31 на орних землях і 2 — на природних кормових угіддях. Моніторингові ділянки охоплюють усі ґрунтово-кліматичні зони Буковини: лісостепову, передгірну та гірську. Площа контрольних ділянок становить 1 га на орних землях і 0,25 га — на луках. Розміщуються майданчики постійного спостереження на найбільш поширених ґрунтових відмінах Чернівецької області, які об'єднані в 17 агровиробничих груп.

Фахівці Чернівецького регіонального центру ДУ «Держґрунтохорона» в мережі стаціонарних майданчиків спостереження щороку відбирають 33 проби ґрунту, в яких виконується 594 аналізи.

Зважаючи на різноманітні природно-кліматичні умови області, якісні показники ґрунтів також дуже різняться, зокрема, за рівнем кислотності досліджені ґрунти моніторингових ділянок розподіляються від середньоокислих з рН сольового розчину 4,78 до слаболужних з рН 7,04. Кислу реакцію ґрунтового розчину мають 15,1 % майданчиків, близьку до нейтральної — 27,3 %, нейтральну — 54,5 % та слаболужну — 3,1 %. На моніторингових ділянках уміст гумусу коливається від 1,88 % до 4,56 %. Але переважають ґрунти з середнім умістом гумусу (63,6 %) та підвищеним (18,3 %).

Уміст азоту, що легко гідролізується, коливається від 75,7 до 118,6 мг/кг ґрунту. Більшість майданчиків (54,5 %) характеризується дуже низьким умістом азоту, що легко гідролізується, решта має низький його вміст.

Уміст рухомих сполук фосфору коливається від 41,7 до 145,2 мг/кг. За рівнем забезпеченості 27,4 % ґрунтів моніторингових ділянок характеризується середнім умістом рухомих сполук фосфору, 36,4 % — підвищеним, 27,1 % — високим та 9,1 % — дуже високим.

Уміст рухомих сполук калію на моніторингових ділянках коливається від 72,3 до 171,3 мг/кг ґрунту. Більшість майданчиків характеризується високим умістом рухомих сполук калію (57,6 %) та підвищеним умістом (36,4 %).

Уміст рухомої сірки коливається від 3,94 до 10,61 мг/кг ґрунту. Переважають майданчики з низьким рівнем забезпеченості, які становлять 66,7 %, із середнім умістом — 24,3 % та підвищеним умістом рухомої сірки — 9 %.

Досліджуючи вміст мікроелементів, фахівці Чернівецького регіонального центру ДУ «Держґрунтохорона» виявили, що ґрунти Буковини характеризуються дуже низькою забезпеченістю цинком — на 91,9 % майданчиків спостереження. Уміст рухомих сполук марганцю коливається від 10,21 до 29,78 мг/кг ґрунту, але переважають ґрунти із високим (51,5 %) та дуже високим (22,4 %) умістом марганцю. Уміст рухомих сполук міді коливається від 0,23 до 0,77 мг/кг. Ґрунти характеризуються високим (15,2 %) та дуже високим умістом міді (84,8 %). Уміст рухомих сполук кобальту коливається від 0,07 до 1,25 мг/кг. Переважають ґрунти з дуже високим умістом (75,8 %) рухомих сполук кобальту. Також усі майданчики спостереження характеризуються дуже високим умістом рухомих сполук бору.

Фахівці Чернівецького регіонального центру ДУ «Держґрунтохорона» дослідили екологічний стан ґрунтів області на моніторингових майданчиках спостереження. Дослідження вмісту рухомих сполук важких металів міді, цинку, свинцю та кадмію засвідчили, що їх уміст знаходиться на рівні фонових значень. Перевищень ГДК не виявлено. Також ґрунтові проби проаналізовано на вміст залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів — ДДТ та ГХЦГ, уміст яких у ґрунтових пробах не виявлено. Більшість території області можна вважати умовно чистою щодо їх забруднення радіонуклідами цезієм-137 та стронцієм-90.

**МОНІТОРИНГ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ МАКАРІВСЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ  
ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ БУЧАНСЬКОГО РАЙОНУ  
КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Н. В. Годинчук, В. С. Запасний  
ДУ «Держґрунтохорона»*

Інтенсифікація сільського виробництва має значні наслідки для ґрунту, включаючи зниження родючості, зміни в структурі та хімічному складі, а також вплив на біологічну активність та мікроорганізми.

Державний контроль за станом ґрунтового покриву України, його деградацією та ступенем забруднення можливий за умови постійно діючого агрохімічного моніторингу, головною складовою якого є обстеження сільськогосподарських угідь, яке проводить уповноважена Мінагрополітики ДУ «Держґрунтохорона».

Нині значна частина ґрунтового покриву України піддається впливу бойових дій. Територія Макарівської селищної територіальної громади Бучанського району Київської області (Макарівська селищна ТГ) була окупована на початку 2022 року. Одними із наслідків окупації та подальшої деокупації території громади стало забруднення ґрунтів різноманітними видами забруднюючих речовин, включаючи паливо, мастило, хімічні речовини тощо.

Метою досліджень було аналізування показників родючості ґрунтів Макарівської селищної ТГ за результатами ІХ—ХІ турів (2006—2020 рр.) агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення й оцінка їх еколого-агрохімічного стану.

Агрохімічне обстеження земель сільськогосподарського призначення проводили відповідно до керівного нормативного документа Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. За ІХ тур (2006—2010 рр.) на території дослідження обстежено 20,5 тис. га сільськогосподарських земель, Х тур (2011—2015 рр.) — 24,57 тис. га та ХІ тур (2016—2020 рр.) — 9,78 тис. гектарів.

Загальна площа земель територіальної громади становить 1013,85 км<sup>2</sup>, тобто майже 40 % території Бучанського району та 3,6 % загальної площі Київської області. Землі сільськогосподарського призначення становлять 85,2 тис. га, з них рілля — 63,2 тис. га, багаторічні насадження — 2,3 тис. га, сіножаті — 6,9 тис. га, пасовища — 6,8 тис. га, перелоги — 5,9 тис. гектарів.

Ґрунтовий покрив Макарівської селищної ТГ представлений переважно дерново-підзолистими ґрунтами (понад 57 %) із різним ступенем опідзолення, оглеєння та механічним складом. Також на території громади зустрічаються сірі і ясно-сірі опідзолені (20 %), темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені

(13 %). У долинах річок поширені лучні (5 %), дерново-глеєві (3 %), торфво-болотні ґрунти і торфовища (2 %). Ці ґрунти бідні на поживні речовини, містять не значну кількість гумусу, мають виключно низьку ємність поглинання та характеризуються кислою реакцією ґрунтового розчину. Такі ґрунти можуть бути вразливі до ерозії, якщо не зберігати рослинний покрив.

Одним із домінуючих чинників, що визначає сільськогосподарську придатність ґрунту, є рівень його кислотності. Реакція ґрунтового розчину зумовлена наявністю в ґрунтово-вбирному комплексі високих концентрацій іонів водню, алюмінію, заліза, марганцю і низьким умістом катіонів кальцію і магнію та залежить насамперед від материнської породи, кліматичних умов, рослинності, а також господарської діяльності людини. Перехідний зональний характер ґрунтового покриву Макарівської селищної ТГ (від Полісся до Лісостепу) зумовлює наявність значних площ земель сільськогосподарського призначення з низьким умістом обмінного кальцію та магнію і з підвищеною кислотністю ґрунтового розчину відповідно.

Встановлено, що більшу частину обстежених площ сільськогосподарських угідь (53,5 %) становлять кислі ґрунти, 33 % — близькі до нейтральних, 12,6 % — нейтральні та 0,9 % — із слаболужною реакцією ґрунтового розчину. У структурі кислих ґрунтів найбільшу їх кількість становлять слабокислі (50 %) та середньокислі (48 %) і лише 2 % займають дуже сильно та сильно кислі ґрунти.

Середньозважений показник обмінної кислотності ґрунтів громади за результатами XI туру агрохімічного обстеження земель становить 5,4 одиниці рН, що відповідає слабокислій реакції ґрунтового розчину. Порівняно з попереднім туром відбулося незначне підкислення ґрунтів на 0,3 одиниці рН.

Упродовж 2006—2020 років (IX—XI тури) площа кислих ґрунтів збільшилася на 8,3 % через перехід із нейтральних до середньокислих. Серед основних причин підкислення ґрунтів варто виділити відсутність робіт із хімічної меліорації, внесення фізіологічно кислих добрив, а також винесення кальцію і магнію з урожаєм сільськогосподарських культур. Тому оптимізація реакції ґрунтового розчину шляхом проведення вапнування кислих ґрунтів є пріоритетним напрямом відтворення їх родючості.

Одним із основних показників родючості ґрунту, який містить значну кількість вуглецю, азоту, фосфору, калію та інших необхідних поживних речовин, є гумус. Саме він відіграє основну роль у забезпеченні життєвого циклу ґрунту та рослин.

За результатами XI туру агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення вміст гумусу в ґрунтах Макарівської селищної ТГ становить 1,9 %, що відповідає низькому вмісту, тоді як у IX турі середньозважений показник вмісту гумусу на обстежених угіддях становив 2,52 % та відповідав середньому рівню забезпеченості.

Протягом цих трьох турів відбувся перерозподіл площ ґрунтів за вмістом гумусу, а саме: збільшилися площі із дуже низьким та низьким його вмістом завдяки площам із середнім та підвищеним умістом. Зменшення обсягів внесення в ґрунт органічних добрив та недотримання сівозмін призвело до зменшення його вмісту впродовж X і XI турів на 0,62 %. Із обстежених 9,56 тис. га сільськогосподарських угідь 66,3 % становлять ґрунти з дуже низьким та низьким умістом гумусу, 32 % — середнім, 1,2 % — підвищеним і лише 0,5 % — з високим та дуже високим його вмістом.

Відновлення родючості ґрунтів неможливе без оптимізації фосфатного режиму, оскільки рівень фосфатів у ґрунтах є важливим показником їхньої обробленості та окультуреності.

За результатами досліджень XI туру встановлено, що обстежені ґрунти громади по різному забезпечені рухомими сполуками фосфору: 40,8 % характеризуються середнім умістом елемента, 40,7 % — низьким, 13,9 % — підвищеним, 4,2 % — дуже низьким та 0,4 % — високим. З IX туру спостерігається зниження вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунті, який в XI турі агрохімічного обстеження становив 60 мг/кг ґрунту (середній ступінь забезпеченості елементом).

В XI турі, порівнюючи з попереднім, середньозважений показник умісту рухомих сполук фосфору зменшився на 7 мг/кг ґрунту. Водночас зменшилася площа ґрунтів із дуже високим, високим та дуже низьким умістом елемента на 0,9 %, 4,3 % та 5,9 % відповідно, натомість збільшилася площа ґрунтів із підвищеним, середнім та низьким його вмістом на 2,8 %, 3,6 % та 4,7 % відповідно.

Незважаючи на певне варіювання, вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті протягом IX—XI турів характеризувався середнім ступенем забезпеченості. Для поліпшення дефіцитного балансу фосфору рекомендовано використовувати місцеві сировинні ресурси, зокрема, фосфорити, апатити, торф, сапропель, сидерати та рослинні залишки сільськогосподарських культур. Важливо здійснювати вапнування кислих ґрунтів, що забезпечує ефективніше використання фосфатів ґрунту та добрив.

Ще одним надзвичайно важливим показником родючості та продуктивності ґрунту є вміст калію, що регулює осмотичний тиск і забезпечує стійкість рослин до стресових умов, підвищення резистентності до шкідників та хвороб. Рівень калію може впливати на структуру ґрунту, роблячи його більш стійким та крихким, що полегшує проникнення води до кореневої системи рослин.

За результатами XI туру агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення, у Макарівській селищній ТГ за вмістом рухомих сполук калію переважають ґрунти з дуже низьким і низьким ступенем забезпеченості (52,2 % від обстеженої площі). Середнім умістом рухомих сполук калію характеризується 29,3 % обстежених площ, 12,2 % — підвищеним та 6,3 %

— високим. Ґрунтів з дуже високим забезпеченням рухомими сполуками калію не виявлено.

Упродовж ІХ—ХІ турів уміст рухомих сполук калію в ґрунтах зріс майже на 42 % (з 36 до 51 мг/кг ґрунту). Також відмічено зменшення площ ґрунтів із дуже низьким і низьким умістом елемента (на 1,7 % та 15,5 % відповідно) та їх збільшення із підвищеним і високим умістом показника (на 3,3 та 4,2 % відповідно).

Азот є надзвичайно важливим елементом у живленні рослин, що відіграє ключову роль у їхньому фізіологічному та біохімічному функціонуванні. Цей макроелемент є необхідною складовою для синтезу білків, хлорофілу, ферментів та інших ключових біомолекул, які є необхідними для росту, розвитку та функціонування рослин. Рівень забезпеченості ґрунтів легкогідролізованими сполуками азоту є важливим показником їхньої здатності надавати рослинам доступні мінеральні форми азоту. Цей параметр визначає реальний стан забезпеченості ґрунту азотом і є важливим для агрохімічних досліджень та оцінки продуктивності ґрунтів.

У досліджуваному регіоні, де переважають ґрунти легкого гранулометричного складу (піщані, супіщані і глинисто-піщані), виявлено дуже низький та низький вміст азоту (103 мг/кг ґрунту). Це значною мірою пов'язано як із природними особливостями цих ґрунтів (легкий гранулометричний склад і низький рівень гумусу), так і з різким зменшенням обсягів внесення мінеральних та органічних добрив. Для забезпечення оптимальних умов росту та розвитку сільськогосподарських культур необхідно вносити азотні добрива або здійснювати інші агротехнічні заходи для підвищення вмісту азоту в ґрунтах громади.

Стосовно еколого-агрохімічної оцінки сільськогосподарських угідь Макарівської селищної ТГ, то встановлено, що вони в загальному відповідають низькій якості — 29 балів (VIII клас). Зокрема, ґрунти низької якості займають 97,1 % (VII клас — 16,2 %, VIII клас — 80,9 %) і лише 2,9 % становлять ґрунти середньої якості (V клас). Спостерігається зменшення площ ґрунтів із дуже низькою якістю та їх збільшення із низькою і середньою якістю. Упродовж ІХ—ХІ турів досліджень середньозважений показник якості ґрунтів зменшився на одиницю.

На основі аналізу динаміки основних агрохімічних показників ґрунтів Макарівської селищної ТГ за 2006—2020 роки (ІХ—ХІ тури) встановлено розвиток деградаційних процесів, що проявляється в зниженні вмісту гумусу, рухомих сполук фосфору та підкисленні ґрунтового розчину. Також встановлено низьку оцінку ґрунтів за їхньою придатністю для сільськогосподарського виробництва на основі еколого-агрохімічного бала.

УДК 631.452 (477.87)

## РЕАКЦІЯ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА У ҐРУНТАХ ЗАКАРПАТТЯ

Ю. Ю. Бандурович<sup>1</sup>, І. В. Комар<sup>2</sup>, Т. Е. Товт<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Закарпатський осередок УТГА

<sup>2</sup>Закарпатський регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»

Постійний контроль за реакцією ґрунтового середовища, утримання її в оптимальних параметрах — запорука збереження родючості ґрунтів, отримання оптимальної віддачі від мінеральних добрив. В умовах Закарпаття вапнування стало обов'язковим агрозаходом в землеробстві, бо ґрунтам Закарпатської області генетично притаманна кисла реакція ґрунтового розчину. Це пояснюється відсутністю в ґрунтоутворюючій породі карбонату кальцію, промивним водним режимом, лісовою рослинністю. Від реакції ґрунту значною мірою залежить засвоєння рослинами поживних речовин, які містяться у ґрунті і добривах, мінералізація органічної речовини, ефективність внесення добрив, урожайність сільськогосподарських культур та його якість. За підвищення кислотності ґрунтів значною мірою знижується доступність рослинам рухомих форм фосфору, калію, магнію та молібдену. На кислих ґрунтах із низьким значенням рН ефективність мінеральних добрив у 1,5—2 рази нижча, ніж на слабокислих або нейтральних, що призводить до зниження урожайності.

Мета проведеної роботи полягає у вивченні впливу реакції ґрунтового розчину на родючість земель сільськогосподарського призначення. Дослідження проводилися у рамках еколого-агрохімічного обстеження земель. За результатами агрохімічного обстеження в області нараховується 133,6 тис. га (66,1 %) кислих ґрунтів від загальної обстеженої площі. Причому, значну частку площ (49,72 тис. га, або 24,6 %) займають землі з дуже сильно- та сильнокислою реакцією ґрунтового розчину. Майже однакові частки займають ґрунти із середньокислою (21,4 %) та слабокислою (20,1 %) реакцією ґрунтового розчину. За останні п'ять років частка близьких до нейтральних і нейтральних ґрунтів майже не змінилася, однак з'явилися ґрунти із слабо- і середньолужною реакцією. Середньозважений показник  $pH_{KCl}$  залишився на рівні слабокислої реакції ґрунтового розчину і становить 5,24 од. рН.

Отже, у Закарпатській області більша частина обстежуваних площ сільськогосподарських угідь має підвищену кислотність (66,1 %), що є однією із основних причин їх низької родючості. Така градація ґрунтів області щодо ступеня кислотності заперечує можливість їх високопродуктивного, інтенсивного використання, за якого забезпечується оптимальний розвиток рослин. Для переважної кількості сільськогосподарських культур оптимальним показником рН є 5,6—6,5 од. Досягнути такого показника можна лише за умови застосування

меліоративного вапнування, метою якого є зменшення кислотності ґрунту у рамках інтервалу для набору культур в сівозміні, але не нижче оптимального її рівня. В області є великі поклади хімічних меліорантів, в основному це мелений вапняк Приборжавського заводу, запаси якого становлять понад 3,5 млн тонн. Як показали раніше проведені нами дослідження з використання хімічних меліорантів, ґрунти області позитивно реагують на внесення вапнякових добрив. Протягом чотирьох років після внесення Приборжавського вапняку реакція ґрунтового розчину змінилася від середньоокислої — до близької до нейтральної. За внесення половини норми вапна показник рН на третій рік досліджень зріс до 6 од., проти 4,8 до закладки досліду, а за внесення повної норми він становив 6,21 одиниці.

**УДК 631.452 (477.87)**

### **АГРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ ПЕРЕДГІРСЬКОЇ ЗОНИ ЗАКАРПАТТЯ**

*А. В. Фандалюк<sup>1</sup>, к.с.-г.н., старш. наук. співроб., І. В. Комар<sup>2</sup>, Т. Е. Товт<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Інститут аграрних ресурсів та регіонального розвитку НААН*

*<sup>2</sup>Закарпатський регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»*

Наявність достовірної та повної інформації про стан ґрунту — тип, уміст поживних речовин, вологість, забрудненість тощо є важливим за вирішення питань ефективного використання наявного земельного фонду, управління родючістю ґрунтів та охороною довкілля.

Мета і завдання роботи полягає у дослідженні агрохімічних властивостей ґрунтів передгірської зони Закарпаття. Ключові обстеження ґрунтів та відбирання ґрунтових проб проводилися згідно з керівними нормативними документами, а еколого-агрохімічні аналізи ґрунтів — чинними ДСТУ та за тимчасово допущеними до використання методиками.

Передгірська зона у межах Закарпатської області охоплює все передгір'я Вигорлат-Гутинського (Ужгород-Хустського) хребта, а також Іршавську та Хустську улоговини з абсолютними висотами від 130 до 400 м над рівнем моря. Це достатньо тепла зона, де сума активних температур коливається в межах 2700—3000 °С. За умовами зволоження регіон належить до зони надмірного зволоження. Річні суми опадів коливаються у межах 650—850 мм на північному заході регіону, 800—1000 мм і більше на південному сході.

Ґрунтовий покрив передгірної зони представлений переважно буроземно-підзолистими, дерново-буроземними і бурими гірсько-лісовими ґрунтами, сформованими на елювії-делювії магматичних порід і карпатського флішу та алювіально-делювіальних відкладах.



За результатами проведених досліджень встановлено, що ґрунти передгірської зони мають середньокислу реакцію ґрунтового середовища із середнім показником рН 5,05 (табл. 1).

Проаналізувавши результати досліджень щодо вмісту гумусу, констатуємо, що його кількість загалом відповідає середньому вмісту у всіх районах (2,43—68 %), за винятком Берегівського горбогір'я, де його вміст на низькому рівні (1,73 %). Взагалі у передгірській зоні вміст органічних сполук відповідає середньому вмісту з показником 2,39 %. Оскільки вміст доступних сполук азоту знаходиться у прямій залежності від умісту органічної речовини ми спостерігаємо, що вміст цих сполук відповідає дуже низькому рівню у Берегівському (90,6 мг/кг ґрунту) та Мукачівському районах (93,4 мг/кг). У решті районів передгір'я фіксується низький вміст легкодоступних сполук азоту (104,2—14,1 мг/кг ґрунту), чим забезпечується на такому ж рівні вміст сполук азоту по всій передгірській зоні (101,3 мг/кг ґрунту).

Таблиця 1

Агрохімічні властивості ґрунтів передгірської зони Закарпаття

Район	Площа с/г угідь, га	рН сол.	Гумус, %	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				мг/ кг ґрунту		
<i>Берегівський</i>	50,0	5,27	1,73	90,6	81,8	91,1
Кислотність / забезпеченість	—	слабо- кисла	низька	дуже низька	середня	середня
<i>Ужгородський</i>	11776,8	4,92	2,46	104,2	71,6	116,6
Кислотність / забезпеченість	—	середньо- кисла	середня	низька	середня	середня
<i>Мукачівський</i>	13205,6	5,13	2,43	93,4	86,9	110,7
Кислотність / забезпеченість	—	слабо- кисла	середня	дуже низька	середня	середня
<i>Хустський</i>	23363,8	5,01	2,63	104,3	83,2	112,3
Кислотність / забезпеченість	—	середньо- кисла	середня	низька	середня	середня
<i>Тячівський</i>	19866,08	4,94	2,68	114,1	54,1	98,7
Кислотність / забезпеченість	—	середньо- кисла	середня	низька	середня	середня
<b>Усього / середнє по передгірській зоні</b>	<b>68262,23</b>	<b>5,05</b>	<b>2,39</b>	<b>101,3</b>	<b>75,5</b>	<b>105,9</b>
Кислотність / забезпеченість		середньо- кисла	середня	низька	середня	середня

Забезпеченість ґрунтів передгір'я рухомими сполуками фосфору набагато краща, так як кислотність ґрунтового середовища невисока, тому вміст рухомих сполук фосфору відповідає середньому рівню забезпечення у всіх районах (54,1...86,9 мг/кг ґрунту) із середнім показником 75,5 мг/кг. Проаналізувавши отримані результати щодо вмісту рухомих сполук калію, виявлено, що ними ґрунти

передгірської зони також забезпечені на середньому рівні (91,1...116,6 мг/кг ґрунту), де середній показник становить 105,9 мг/кг.

Загалом за агрохімічною оцінкою ґрунти передгір'я відносяться до сьомого класу низької якості і тільки ґрунти Мукачівського району набирають більше сорока балів і тому відносяться до ґрунтів шостого класу середньої якості.

**УДК 631.452**

## **ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТІВ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ РУХОМИМИ СПОЛУКАМИ МОЛІБДЕНУ**

*І. О. Пятковська, О. В. Матвійчук, Р. І. Налужний, А. А. Сончак  
Івано-Франківський регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»  
E-mail: [ivano-frankivsk@iogu.gov.ua](mailto:ivano-frankivsk@iogu.gov.ua)*

*Наведено результати досліджень вмісту рухомих сполук молібдену в ґрунтах Івано-Франківської області протягом двох турів (X і XI) агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення. Вказано на їх роль в живленні рослин.*

**Ключові слова:** *ґрунт, кислотність, мікроелементи, молібден, поживні речовини, родючість.*

**Вступ.** Рівень родючості ґрунтів залежить від забезпечення їх мікроелементами. Особливе місце серед них відводиться молібдену, який відіграє важливу роль у процесах фіксації молекулярного азоту з атмосфери та є необхідним для білкового синтезу.

Уміст молібдену в ґрунтах значною мірою залежить від гранулометричного складу ґрунту — чим важчі за механічним складом ґрунти, тим більші запаси молібдену, і навпаки, легкі ґрунти, як правило, характеризуються низьким умістом. Залежно від кислотно-лужної реакції ґрунту змінюється його доступність для рослин. Молібден, на відміну від більшості мікроелементів, в кислих ґрунтах менш доступний для рослин, але зі збільшенням лужності ґрунту його рухливість підвищується. Тому на кислих ґрунтах може виникнути молібденове голодування, а на зволжених лужних він більш доступний рослинам.

Недостатність цього мікроелемента веде до накопичення азотомістких сполук та гальмування створення фосфорноорганічних компонентів у рослині. На відміну від інших мікроелементів молібден може накопичуватися в рослинах у доволі великих кількостях, не спричиняючи токсичної дії.

**Об'єкт, мета та методи досліджень.** Об'єкт досліджень — сільськогосподарські угіддя Івано-Франківської області.

Мета досліджень — аналізування забезпеченості ґрунтів Івано-Франківської області рухомими сполуками молібдену та визначення агроекологічних заходів щодо подолання їх дефіциту.

Дослідження проводили методом просторового суцільного агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення в усіх районах області.

Визначали вміст рухомих форм молібдену в ґрунтах за нормативним документом МВВ (на основі ОСТ 10151-88 Методы агрохимического анализа. Определение подвижного молибдена в почвах по Григгу в модификации ЦИНАО).

**Результати та їх обговорення.** За результатами X і XI турів агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення середньозважений уміст рухомих сполук молібдену в ґрунтах області становить 0,15 мг/кг ґрунту, що знаходиться на межі переходу від підвищеного до високого рівня забезпеченості, тобто є оптимальним для росту та розвитку сільськогосподарських культур.

Найбільшу питому вагу в структурі обстежених угідь займають ґрунти з підвищеним умістом молібдену — 42,7 % (у попередньому турі — 36,1 %), площі з середнім забезпеченням становлять 24 % (у попередньому турі — 22,4 %), високим — 19 % (у попередньому турі — 22,5 %). Угіддя з дуже високим умістом рухомих сполук молібдену становлять 12,1 %, що на 2,6 % менше, ніж в попередньому турі обстеження. На ґрунти із дуже низьким та низьким умістом припадає 2,2 % обстежених угідь, що на 2 % менше, ніж у попередньому турі (рис. 1).

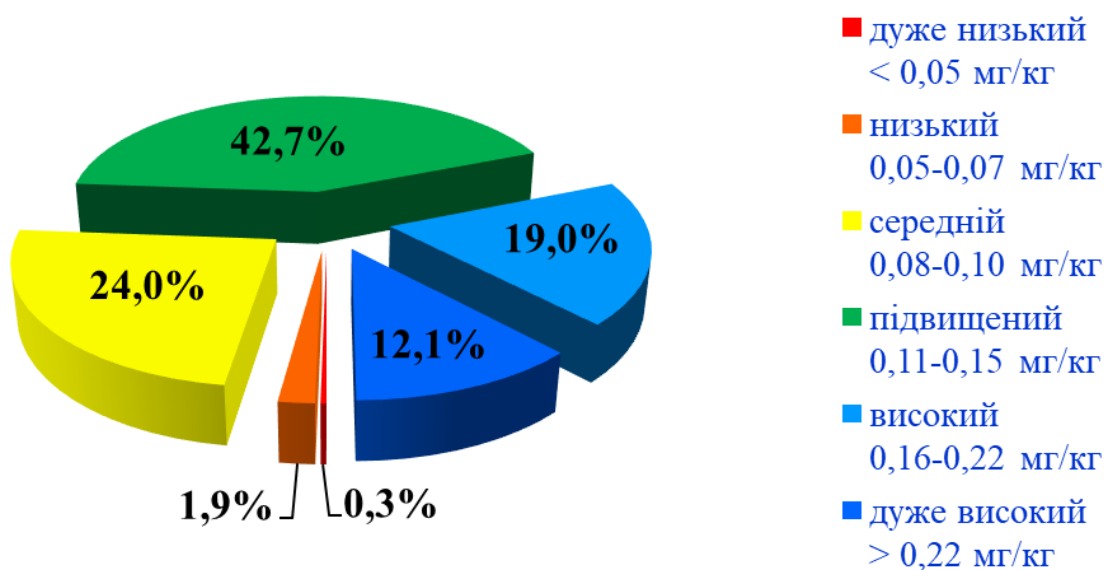


Рис. 1. Розподіл обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом рухомих сполук молібдену

Дуже високою забезпеченістю рухомими сполуками молібдену характеризуються гірські райони: Верховинський (0,29 мг/кг ґрунту) та Косівський (0,27 мг/кг ґрунту). У Городенківському (0,16 мг/кг ґрунту), Коломийському (0,17 мг/кг ґрунту) та Тлумацькому (0,15 мг/кг ґрунту) районах спостерігається високий уміст молібдену. Для решти районів характерний підвищений та середній рівень забезпеченості цим мікроелементом. У жодному з цих районів не відбулося

переходу з однієї в іншу групу за градацією щодо вмісту рухомих сполук молібдену (рис. 2).

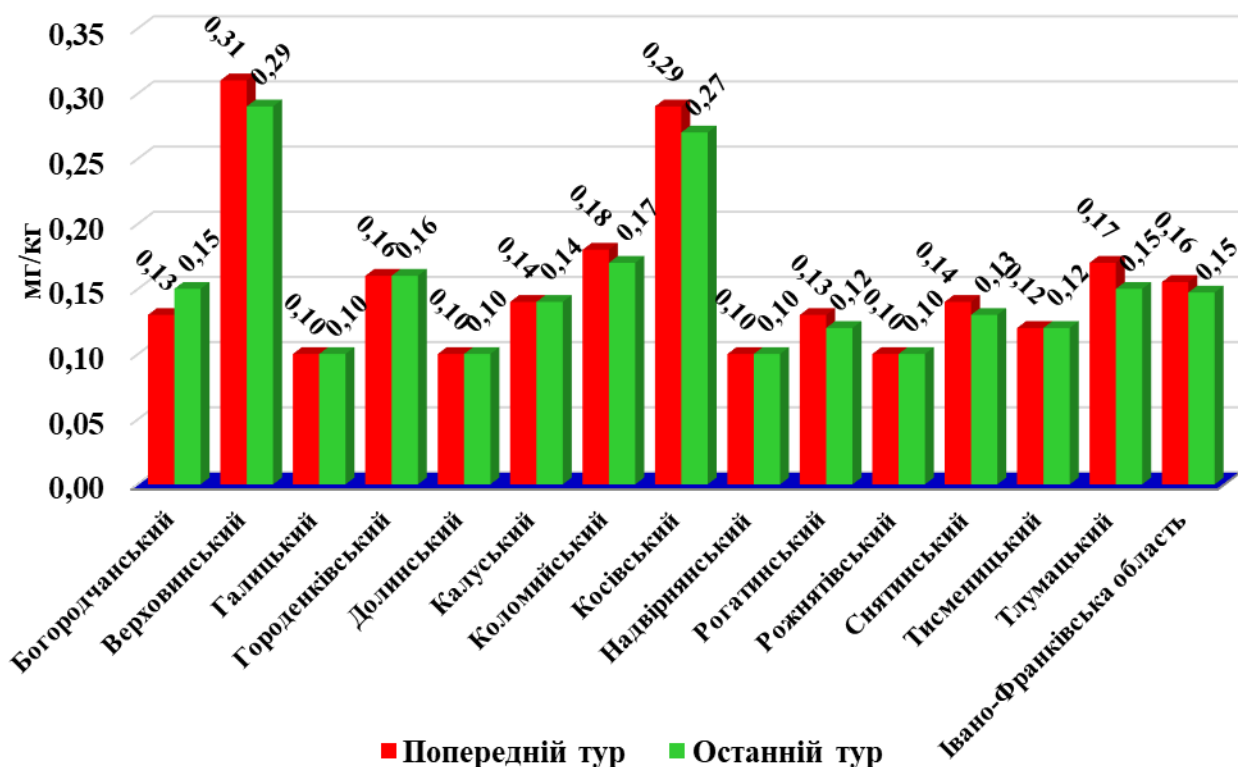


Рис. 2. Динаміка середньозваженого показника обстежених земель за вмістом рухомих форм молібдену

**Висновок.** Оптимальний уміст рухомих сполук молібдену в обстежуваних сільськогосподарських угіддях з підвищеною кислотністю не може прямо впливати на якість урожаю рослин, бо вона перешкоджає їх засвоєнню.

Тому для отримання якісного врожаю сільськогосподарських культур необхідно постійно контролювати рівень забезпеченості рухомими формами молібдену та ступінь кислотності ґрунтів, оскільки в кислому середовищі спостерігаємо молібденове голодування.