

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



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ОХОРОНА ҐРУНТІВ

П'ятий випуск

КИЇВ 2017

НАУКОВИЙ ЗБІРНИК
ОХОРОНА ҐРУНТІВ

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

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор
ЯЦУК І.П., к.н.держ.упр.
Відповідальний секретар
РОМАНОВА С.А., к.с.-г.н.
Відповідальний редактор
ТЕВОНЯН О.І.

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

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ
пров. Бабушкіна, 3, м. Київ, 03190
Тел.: (044) 337-69-81
Тел./факс: (044) 337-69-81
e-mail: romanowa@iogu.gov.ua

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

Підписано до друку 27.06.2017. Формат 60x84 1/16. Друк цифровий.
Ум.друк. арк. 9,30. Наклад 300 прим. Зам. № ВЦ-06-17.

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

© Охорона ґрунтів, 2017

ЗМІСТ

Ю. Ю. Бандурович, О. О. Глипка, А. В. Фандалюк, О. В. Сабелко Динамика вмісту фосфору у ґрунтах гірської зони Закарпаття.....	5
Л. В. Бойко, В. Д. Зосімов, С. А. Романова, Л. Г. Шило, М. П. Чаплінський, М. В. Костюченко Динаміка та сучасний стан забезпечення ґрунтів Київської області рухомими сполуками калію.....	9
І. С. Брошак, І. В. Городицька, В. І. Собко, В. Д. Мазурик Сорбційні властивості базальтового туфу та можливість його використання в сільському господарстві.....	19
М. О. Венглінський, С.А. Романова, Н. В. Годинчук, О. М. Грищенко Гумусний стан ґрунтів українського Полісся.....	24
И. А. Голубенко, Е. Б. Попович Аналіз якості насіння рапса в залежності від термінів збирання.....	30
І. М. Гульванський, О. Ф. Гелевера Динаміка вмісту гумусу та біологізація землеробства Кіровоградської області.....	34
Г. М. Дзяба, О. С. Бровко, О. С. Бойко, В. М. Сендельський Виробництво біокомпосту на основі мікробних препаратів.....	42
В. І. Долженчук, Г. П. Долженчук, Н. В. Онищук Сучасний стан забезпеченості ґрунтового покриву Гощанського району Рівненської області мікроелементами.....	46
В. В. Коваль, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко, В. М. Нечитайло Сучасний стан забезпеченості ґрунтів Полтавської області бором.....	53
В. В. Коваль, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко, В. М. Нечитайло Сучасний стан забезпеченості ґрунтів Полтавської області гумусом (органічною речовиною)	60
В. О. Колядич, О. П. Пилипюк Функціонування програмного продукту з якісної оцінки ґрунтів	68
К. М. Кравченко, О. В. Кравченко, Р. Я. Дичковський Уміст рухомої сірки в ґрунтах Миколаївської області.....	74
З. В. Краснов, В. Г. Десенко, О. В. Поляков Динаміка вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах Харківської області за роки агрохімічного обстеження земель.....	78
С. Г. Міщай, О. О. Пономаренко, І. В. Несін, О. І. Крохмаль, А. В. Лобода, О. В. Радченко Вплив різних способів обробки ґрунту на врожайність цукрових буряків.....	82
В. І. Пасічник, Л. П. Наконечний, С. О. Склонний, М. І. Нагребецький, Т. Л. Глімбоцька Актуальність застосування соломи та зеленого добрива у сучасному землеробстві Вінницької області.....	91
Р. П. Паламарчук, Ф. О. Вишневський, О. І. Трембіцька, А. П. Лук'янчук Динаміка обмінної кислотності ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь Новоград-Волинського району Житомирської області.....	94

В. М. Прокопенко Дослідження основних агрохімічних показників у чорноземі опідзоленому пилувато-середньосуглинковому в умовах південної частини Лісостепу Західного	100
С. А. Романова Актуальність ґрунтоцентричної альтернативи відновлення родючості ґрунтів з використання біопрепарату Філазоніт.....	108
О. Л. Романенко, І. С. Куц, А. В. Агафонова Вплив доз та способів внесення азотних добрив на якість зерна та продуктивність озимої пшениці в зоні Степу.....	112
І. П. Сардак, С. М. Каценко, І. І. Шабанова Зональна динаміка агроекологічного стану ґрунтів Чернігівської області.....	118
В. М. Сендецький, О. Б. Тимофійчук, к. с.-г. н., О. В. Матвійчук, В. М. Булавінець Вплив деструкції соломи сумісно з посівом сидератів на поліпшення родючості ґрунтів в умовах Лісостепу Західного.....	125
Ю. М. Трохимчук, М. М. Лободовська Характеристика ґрунтів Чернівецької області за основними показниками поживних речовин за 10 турів обстеження.....	132
М. О. Троїцький Моніторинг поверхневих вод сільськогосподарського використання Миколаївської області.....	138
А. В. Фандалюк, Ю. Ю. Бандурович, О. О. Глипка, В. С. Полічко Забезпеченість ґрунтів Закарпатської області рухомими формами мікроелементів.....	143
В. М. Шевченко, В. Г. Поплавський Забезпеченість ґрунтів Херсонської області рухомими сполуками фосфору	149

УДК 631.452 (477.87)

ДИНАМІКА ВМІСТУ ФОСФОРУ У ҐРУНТАХ ГІРСЬКОЇ ЗОНИ ЗАКАРПАТТЯ

*Ю. Ю. Бандурович, О. О. Глипка, А. В. Фандалюк, к. с.-г. н., О. В. Сабелко
Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Висвітлено розподіл ґрунтів гірської зони в розрізі районів Закарпатської області за вмістом рухомого фосфору згідно з результатами ІХ і Х турів (2006–2015 роки) агрохімічної паспортизації.

***Ключові слова** – ґрунт, рухомий фосфор, реакція ґрунтового розчину, кислотність, вапнування.*

Вступ. Фосфор відіграє надзвичайно важливе значення у живленні сільськогосподарських культур, нестача якого не тільки різко знижує продуктивність, але і негативно впливає на біологічну повноцінність вирощеної продукції. Більшість сільськогосподарських рослин основну кількість фосфору поглинають у перший період життя, створюючи певний запас цього елемента, який потім реутилізується. Недостатня забезпеченість фосфором рослин у молодому віці не може бути виправлена посиленням фосфорного живлення у пізніші строки і призводить до недобору урожаю. Фосфор необхідний рослинам для багатьох життєвих процесів: фотосинтезу, обміну речовин, дихання. За недостатнього фосфорного живлення уповільнюється ріст коренів та надземних органів рослин, затримується досягання плодів та насіння. Фосфор позитивно впливає на генеративні органи рослин, що особливо важливо для культур, товарною продукцією яких є насіння та плоди (зернові, плодові, ягідні, більшість овочів). На сучасному етапі землеробства поліпшення фосфатного режиму ґрунту розглядають як важливу енергетичну проблему, від вирішення якої залежить підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [1, 2, 3].

Матеріали та методи досліджень. У Закарпатській області гірська місцевість займає дві третини її території, що зумовлює вертикальну зональність клімату, ґрунтового покриву та рослинності. Клімат Карпат континентально-європейський, на який значно впливають самі гірські масиви, зокрема, різка зміна висоти над рівнем моря, форми рельєфу, експозиція та крутизна схилів. Із збільшенням висоти над рівнем моря помітно зменшується сума активних температур, а кількість опадів зростає. По кількості опадів гірські райони відносяться до зони надмірного зволоження. За даними гідрометеорологічної служби області середня багаторічна кількість опадів в горах досягає 1200–1500 міліметрів.

Ґрунтовий покрив гірської зони достатньо однорідний і представлений бурими гірсько-лісовими ґрунтами в нижньому лісовому поясі і гірсько-лучними – на полонинах. Буроземи поширені від основи гірської системи до висот 1100–1700 м над рівнем моря. Формуються вони на схилах різної стрімкості і експозиції під ялиновими та буковими лісами. Материнською породою тут є елювіальні та елювіально-делювіальні відклади, які утворились внаслідок вивітрювання карпатського флішу та кристалічних сланців. Спільною особливістю цих ґрунтів є мала потужність ґрунтового профілю, щебенюватість та безкарбонатність. Як наслідок, вони кислі, слабозабезпечені рухомим фосфором та добре дреновані.

Інформаційною основою досліджень були результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення 2006–2015 років (ІХ і Х тури обстеження), проведеної у гірських районах області Закарпатською філією ДУ «Держґрунтохорона». Дослідження виконувалися згідно з відповідною методикою [4]. Визначення рухомих сполук фосфору проводили за методом Кірсанова згідно з ДСТУ 4405:2005.

Результати досліджень. Протягом 50-ти років агрохімічних досліджень ґрунтів Закарпаття спостерігалось як накопичення, так і спад доступного для рослин фосфору. Так, якщо у першому турі обстеження (1965–1970 роки) середньозважений показник рухомих сполук фосфору становив 46 мг/кг ґрунту, то протягом десяти наступних років спостерігалось зниження їх вмісту до 38,5 мг/кг. Проте до 1990 року цей показник зростав до 62,5 мг/кг ґрунту, що відповідало середньому забезпеченню. Саме цей період характеризується інтенсивним веденням землеробства області. Але протягом наступних 15-ти років уміст рухомих сполук фосфору зменшувався і у 2005 році його середньозважений показник становив 55,4 мг/кг ґрунту. У ІХ турі вміст рухомих сполук фосфору зріс до 65,9 мг/кг ґрунту [5]. За Х тур агрохімічного обстеження його вміст помітно збільшився і на сьогодні вміст доступного фосфору в цілому по області становив 81,5 мг/кг ґрунту. Однак майже половина площ (43,5 %) ще недостатньо забезпечені рухомими сполуками фосфору не дивлячись на деяке поліпшення фосфорного режиму порівняно з попереднім туром, де таких земель було 55 %. Особливо нестачу фосфору відчувають ґрунти гірської зони, де його вміст значно менший.

Проаналізувавши результати обстеження сільськогосподарських угідь у ґрунтах п'яти районів гірської зони, встановлено, що у Великоберезнянському районі при обстеженні 4,3 тис. га виявлено 2,02 тис. га земель з дуже низьким рівнем рухомого фосфору (46,7 %). Більше ніж 30 % площ відноситься до низького і середнього забезпечення і тільки 22,5 % – до підвищеного і високого забезпечення ґрунту рухомими сполуками фосфору. В цілому ґрунти

Великобerezнянського району перейшли з низького до середнього рівня їх забезпечення, причому середньозваженим показник по району становив 59,9 мг/кг, що на 18,3 мг/кг більше, ніж у попередньому турі. Такі зміни відбулись на фоні зменшення кислотності ґрунтового розчину, де ґрунти із середньоокислих (рН 4,86) перейшли у розряд – слабоокислих (рН 5,03) (табл. 1). Адже науковцями доведено, що найбільш сприятлива реакція ґрунту для засвоєння фосфат-іонів знаходиться між рН 6,0 і 6,5 [3, 6].

Таблиця 1

Динаміка умісту рухомих сполук фосфору та реакції ґрунтового розчину в гірських районах Закарпатської області

Район	Тур	Обстежена площа, тис. га	Середньозважений показник рН _{КСІ} , од. рН	± до ІХ туру	Середньозважений вміст Р ₂ О ₅ , мг/кг	± до ІХ туру
В. Березнянський	ІХ	7,7	4,86		41,6	
	Х	4,3	5,03	+0,17	59,9	+18,3
Воловецький	ІХ	9,0	4,82		38,8	
	Х	4,0	5,31	+0,49	53,3	+14,5
Міжгірський	ІХ	14,3	4,19		15,1	
	Х	13,4	4,71	+0,52	40,6	+25,5
Перечинський	ІХ	8,43	5,02		63,5	
	Х	3,37	4,98	-0,04	68,2	+4,7
Тячівський	ІХ	22,7	4,67		53,5	
	Х	18,3	4,69	+0,02	67,4	+13,9

У Воловецькому районі спостерігається переросподіл, а саме: зростання площ із низьким, середнім та підвищеним умістом рухомих сполук фосфору. Відповідно, по району стало менше ґрунтів із високим та дуже високим його умістом. Середньозважений показник рухомих сполук фосфору становив 53,3 мг/кг ґрунту, що на 14,5 мг/кг більше, ніж у попередньому турі. Отже, рівень забезпеченості ґрунтів району рухомими сполуками фосфору трансформувався з середнього до низького. Такі зміни відбулися на фоні зменшення кислотності ґрунтового розчину, і в цілому ґрунти із середньоокислих (рН 4,82) перейшли у розряд слабоокислих із рН 5,31 (див. табл.1).

У Міжгірському районі середньозважений уміст рухомих сполук фосфору значно зріс і ґрунти згідно з градацією перейшли із дуже низько- у низькозабезпечені (з 15,1 до 40,6 мг/кг ґрунту). Проте і тепер більш ніж 65 % площ характеризується дуже низьким забезпеченням рухомими сполуками фосфору. Підвищення умісту цього елемента пояснюється деяким зменшенням кислотності ґрунтового розчину: у ІХ турі середньозважений показник відповідав рН 4,19, а у Х – рН 4,71 (див. табл.1). Також необхідно констатувати і зменшення обстежених площ в Міжгірському районі більше ніж на 1 тис. гектарів.

У Перечинському районі було обстежено лише 3,37 тис. га площ, що менше ніж вдвоє за попередній тур (8,43 тис. га площ). Спостерігалось деяке підвищення на 4,7 мг/кг ґрунту середньозваженого показника умісту рухомих сполук фосфору. Проте ґрунти району згідно з градацією залишилися на середньому рівні забезпечення фосфором із відповідним середньозваженим показником – 68,2 мг/кг ґрунту.

У Тячівському районі площа обстежених сільськогосподарських угідь зменшилася на 4370 га відносно попереднього туру, що вплинуло на перерозподіл ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору. В цілому за цей період стало на 5260 га менше ґрунтів із дуже низьким вмістом фосфору, що сприяло збільшенню ґрунтів із низьким, середнім та підвищеним вмістом рухомих сполук фосфору. Середньозважений їх вміст порівняно з попереднім туром збільшився на 13,9 мг/кг і становив 67,4 мг/кг ґрунту, що відповідало середньому забезпеченню ґрунту цим елементом.

Досить помітне збільшення вмісту рухомих сполук фосфору протягом X туру агрохімічного обстеження можна пояснити і дуже посушливими умовами літа у період відбору ґрунтових зразків. Адже вченими, ще у 1927 році (Лебедянцев А. Н.), доведено, що за висушування ґрунту різко зростає у ньому рухомість фосфатів і поглинання фосфорнокислих солей. Неабияке значення має і гранулометричний склад ґрунту, оскільки частки більші ніж 0,01 мм майже не поглинають фосфатів, проте глинисті ґрунти містять більшу частину мулу (частки <0,001 мм) і пилу (0,05–0,001мм), що сприяє кращому поглинанню іонів фосфору [6].

Висновок. Результати агрохімічного обстеження ґрунтів гірської зони протягом останніх десяти років показали, що із зменшенням площ з дуже низьким забезпеченням зросли площі з низьким, середнім та підвищеним вмістом рухомих фосфатів. Загалом у досліджуваних ґрунтах гірських районів Закарпаття середньозважений вміст рухомих сполук фосфору зріс від 4,7 мг/кг у Перечинському до 25,5 мг/кг ґрунту – у Міжгірському районах.

Беручи до уваги залежність вмісту рухомого фосфору від реакції ґрунтового розчину, поліпшення властивостей ґрунтів Закарпатської області і у гірській зоні зокрема, потрібно починати зі зменшення площ кислих ґрунтів. Ефективним методом для цього є вапнування, а також фосфоритування, що є досить затратним і недоступним для більшості господарств області, а відтак потребує державної підтримки.

Література

1. Поживні речовини – азот, фосфор, калій та їх роль в живленні овочів. [Електронний ресурс] – Текст – Режим доступу: <http://agroazbuka.com/uk/azot-fosfor-kaliy-ovochi.html>. – Назва з екрана.

2. Городній М. М. Агрохімія. Підручник. – 4-те вид., перероб. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
3. Дегодюк Е. Г. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К. : Урожай, 1992. – 318 с.
4. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормат. документ / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка – К., 2013. – 103 с.
5. Бандурович Ю. Ю. Родючість ґрунтів Закарпаття протягом 50-ти років досліджень / Бандурович Ю. Ю., Фандалюк А. В., Пензенік І. О., Степашук І. С., Яночко Ю. М. // Охорона ґрунтів : Мат. міжн. наук.-пр. конф. «Агрохімічна служба України: роль і місце у розвитку агропромислового комплексу держави» з нагоди 50-річчя агрохімічної служби України (м. Київ, 22–24 липня 2014 року) : Зб. наук. праць. – Вип. 1. – Київ : Вік-Принт, 2014. – С. 320–324.
6. Агрохімія / Под ред. П. М. Смирнова и А. В. Петербургского. – М. : Колос, 1975. – 512 с.

УДК 63:54:631.416.2

ДИНАМІКА ТА СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ҐРУНТІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ РУХОМИМИ СПОЛУКАМИ КАЛІЮ

Л. В. Бойко, В. Д. Зосімов, С. А. Романова, к. с.-г. н., Л. Г. Шило,

М. П. Чаплінський, М. В. Костюченко

ДУ «Держґрунтохорона»

Калій є необхідним та незамінним елементом живлення рослин. Без калію, так само як і без азоту та фосфору, неможливий високопродуктивний розвиток сільськогосподарських культур. Калій є необхідною складовою в системі удобрення сільськогосподарських культур, який впливає на стійкість рослин до засухи, низьких температур, шкідників та грибкових захворювань. Він визначає рівень врожаю та якість товарної продукції, тому складовим елементом в системі управління родючістю ґрунтів є прогнозування процесів, які впливають на рівень забезпеченості ґрунтів калієм. Без керування сучасним станом забезпеченості ґрунтів рухомими сполуками калію неможливо розробляти та впроваджувати сучасну стратегію збереження, відтворення та підвищення родючості ґрунтів. Наведено сучасний стан забезпеченості ґрунтів Київської області рухомими сполуками калію та розглянуто шляхи поліпшення калійного режиму ґрунтів.

Ключові слова: *калій, органічні та мінеральні добрива, тури обстеження, забезпечення, баланс, ґрунт.*

Калій – один із основних елементів живлення рослин, специфічним для якого є багатостороння дія на рослинний організм. Калій є функціональним елементом, що бере участь в основних фізіологічних процесах рослини, сприяє нормальному перебігу фотосинтезу, підсилює відтік вуглеводів з листя в інші

органи, допомагає ефективнішому засвоєнню вологи рослинами і скороченню випаровування, підвищує стійкість рослин проти хвороб [1, 2]. Під впливом калію листя набуває здатності утримувати воду і легше переносити короткочасну посуху, посилене калійне живлення підвищує морозостійкість рослин, що пояснюється збільшення вмісту вуглеводів в клітинах та збільшення внаслідок цього осмотичного тиску [3, 4]. Оскільки зміни клімату в майбутньому будуть все частіше провокувати посухи, а зволожені теплі зими – грибні та вірусні захворювання рослин, роль калію в землеробстві зростатиме.

Калій є одним з найпоширеніших елементів, які складають 96 % всіх хімічних речовин ґрунту. Середній вміст калію (в перерахунку на K_2O) в літосфері Землі (за Кларком) становить 3,11 %, його валовий вміст у земній корі коливається в середньому від 0,8 до 2,5 %, досягаючи максимуму (2, 3 %) в засолених ґрунтах [5, 6]. Хоча близько 5 % від цієї кількості можуть бути доступні для поглинання рослинами в будь-який час, дуже мало калію у ґрунті міститься у розчиненому стані, і ще менше може вилугуватися у ґрунті атмосферними опадами.

Частка обмінного калію складає не більше 5 % його загальних запасів, а в ґрунтовому розчині міститься не більше 1 % від усього обмінного калію. Всі форми калію в ґрунті знаходяться у формі рівноваги і зміна кількості будь-якої форми впливає на інші. В умовах нейтральної реакції середовища і збагаченості ґрунту органічною речовиною калій більш інтенсивно закріплюється в необмінній формі. У вологі роки в ґрунті міститься більше доступного калію, ніж у посушливі, тому що в сухому ґрунті посилюється фіксація калію.

Аналізування узагальнених даних підтвердило, що вміст рухомого калію зростає із заходу на схід та південний схід, що значною мірою пов'язано з їх гранулометричним складом та мінералогічним складом ґрунтоутворюючих порід, наявності мулистої фракції, ємності вбирання. Крім того, калій входить до складу органо-мінеральних комплексів ґрунту (решток рослинного, тваринного та мікробіологічного походження).

Ґрунтовий покрив Київської області розташований в перехідній ґрунтово-кліматичній зоні від Полісся до Лісостепу, що зумовлює широкий спектр ґрунтового покриву від дерново-підзолистих ґрунтів до типових чорноземів, який утворився на різних ґрунтоутворюючих породах. Загальний вміст калію становить 0,79–1,32 %, у дерново-підзолистих ґрунтах легкого механічного складу, в суглинкових – до 1,71 %, в сірих та темно-сірих ґрунтах його вміст становить 2,01–2,24 %. У чорноземах опідзолених та типових легкосуглинкових вміст в орному шарі ґрунту загального калію становить 2,28–2,37 % [7, 8].

Уміст в ґрунтах рухомого калію поступово зростає від дерново-підзолистих ґрунтів Полісся до чорноземів глибоких середньо гумусних, чорноземів звичайних середньо гумусних Лісостепу.

Матеріали та методи досліджень. Динаміка вмісту рухомих сполук калію вивчалася на основі аналізування та узагальнення матеріалів агрохімічного обстеження ґрунтів, агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення.

Баланс калію в ґрунтах розраховувався за методикою УНДІ землеробства. Уміст в ґрунтах рухомих сполук калію визначався за методами: Чирикова (ДСТУ 4115-2002), Кірсанова (ДСТУ 4405-2005), Мачигіна (ДСТУ 4114-2002).

Результати та їх обговорення. Узагальнення стану забезпечення ґрунтів області елементами живлення за досить тривалий час дало можливість вивести середньозважені показники вмісту в ґрунтах рухомих сполук калію в розрізі землекористувань адміністративних районів та в цілому по області протягом восьми турів агрохімічного обстеження земель (рис.1).

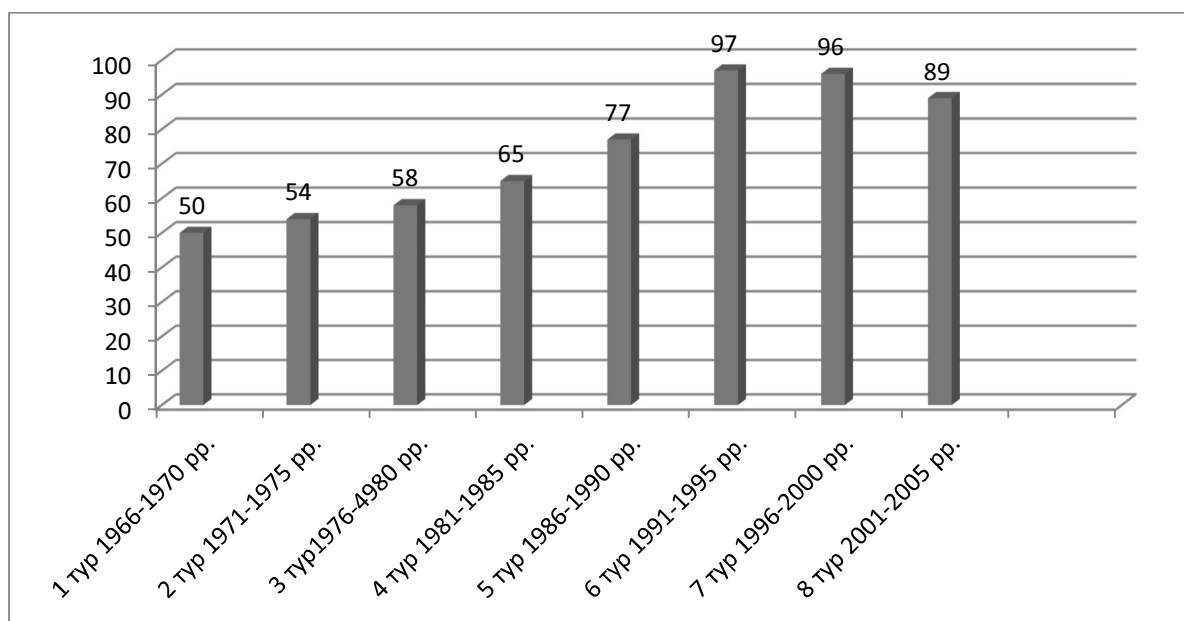


Рис. 1. Динаміка середньозважених показників вмісту рухомих сполук калію в ґрунтах області

Динаміка середньозважених показників вмісту в ґрунтах рухомих сполук калію засвідчує, що завдяки внесенню органічних та мінеральних добрив відбувалося поступове підвищення його вмісту з 50 мг/кг в I турі обстеження (1966–1970 роки) до 97 мг/кг у VI турі (1991–1995 роки). Застосування органічних та мінеральних добрив протягом двадцяти років сприяло підвищенню вмісту в ґрунтах рухомих сполук калію порівняно з I туром обстеження в 1,94 раза, а починаючи з VII туру (1996–2000 роки) має місце

тенденція до поступового зниження середньозваженого показника. Негативна динаміка середньозважених показників вмісту рухомих сполук калію в ґрунтах області, на наш погляд, пов'язана з різким зниженням обсягів застосування калійних добрив, грубим порушенням співвідношення між NPK застосованих добрив та, як наслідок, стабільно від'ємним балансом калію в землеробстві області.

Динаміка вмісту в ґрунтах рухомих сполук калію тісно корелює з динамікою внесенням органічних та мінеральних добрив протягом всього періоду досліджень (1966–2005 роки) (рис. 2, 3).

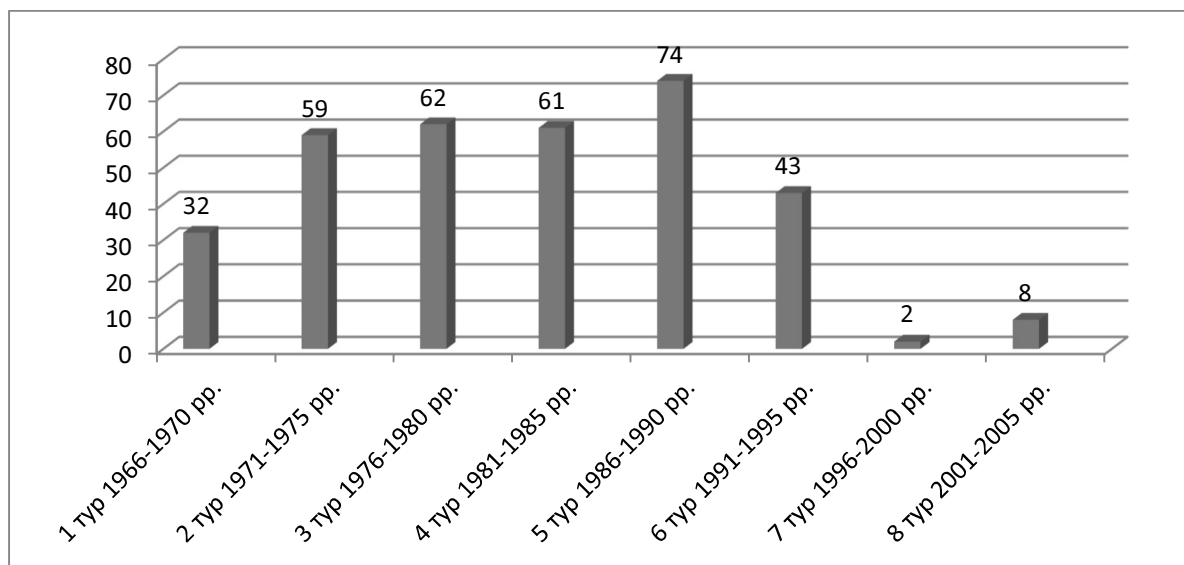


Рис. 2. Середньорічна динаміка внесення калійних добрив за турами обстеження (кг/га)

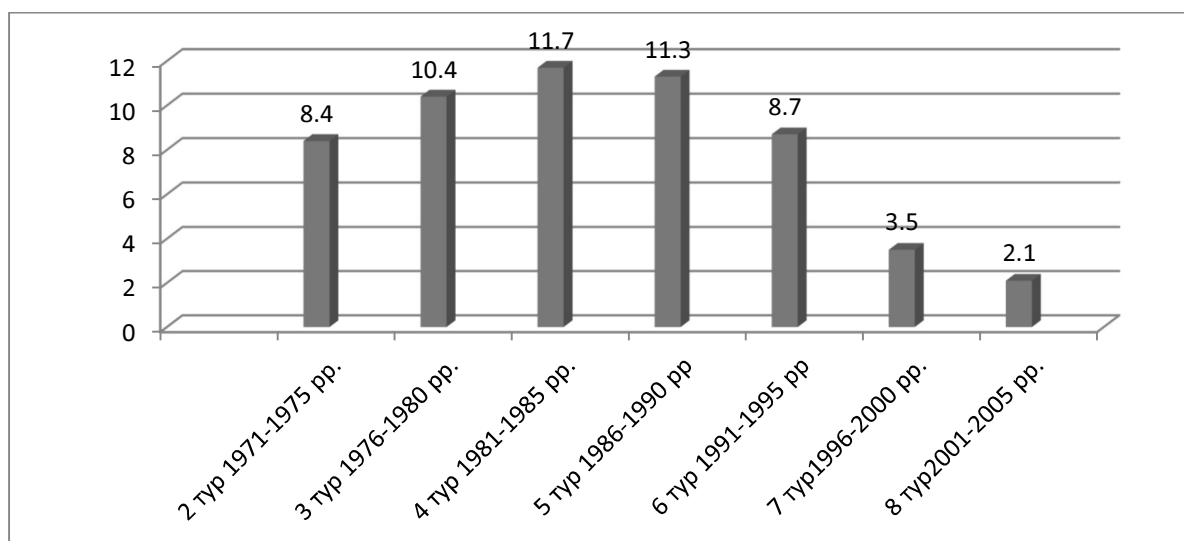


Рис. 3. Середньорічна динаміка внесення органічних добрив за турами обстеження (т/га)

Починаючи з 1971 року в області поступово зростає виробництво та внесення органічних добрив на фоні зростаючого застосування мінеральних добрив.

За II тур обстеження (1971–1975 роки) середньорічне внесення органічних добрив на гектар посівної площі становило 8,4 т/га, а мінеральних – 182 кг/га діючої речовини, причому частка калійних добрив складала 59 кг/га (32,4 %).

Максимум внесення органічних добрив припадає на 1981–1990 роки. В цей час щорічне внесення органічних добрив на гектар посівної площі становило 11,5 т/га, що забезпечувало бездефіцитний баланс гумусу в землеробстві області. Саме на цей період і припадає максимум внесення мінеральних добрив – в середньому по 198 кг/га діючої речовини, в тому числі частка калійних добрив зросла до 74 кг/га діючої речовини, що складало 37,9 % від загальної кількості внесених мінеральних добрив. Унесення на гектар ріллі такої кількості добрив забезпечувало позитивний баланс елементів живлення, сприяло підвищенню в ґрунтах обмінного калію до рівня 97 мг/кг ґрунту та забезпечило зростання потенціалу родючості ґрунтів.

Починаючи з 1993 року, в області різко скоротилося застосування органічних та мінеральних добрив, що негативно позначилося на балансі поживних речовин в ґрунтах, а врожай формувався переважно за рахунок природної родючості ґрунтів та післядії добрив, внесених в попередні роки. Це призвело до поступового виснаження ґрунтів, їх агрохімічної деградації і до втрати родючості.

Унаслідок розбалансованої «системи удобрення», грубого порушення структури посівних площ в землеробстві області склався стабільний від’ємний баланс калію (рис.4).

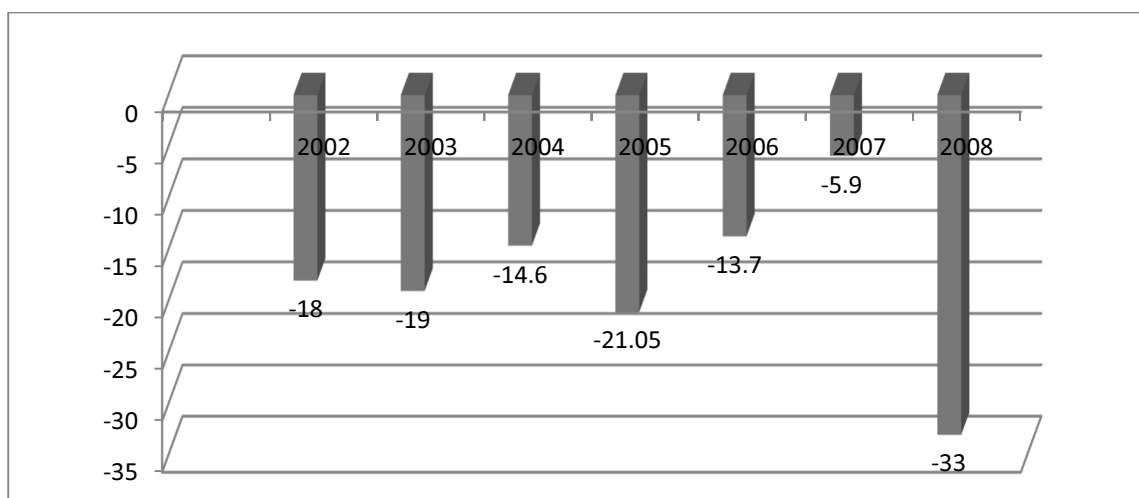


Рис. 4. Баланс калію в ґрунтах області в 2002–2008 роках, кг/га

З наукової точки зору цікавим є дослідження динаміки ступенів забезпеченості ґрунтів області обмінним калієм протягом тривалого часу. На початку проведення робіт з моніторингу стану родючості ґрунтів у 1966–1970 роках площа ріллі з дуже низьким вмістом обмінного калію становила 129 тис. га, що складало 11,2 % від обстеженої площі. Поступово завдяки внесенню добрив площа земель з дуже низьким вмістом обмінного калію зменшилася до 30 тис. га (3 %) у VIII турі обстеження.

Аналогічна ситуація спостерігається з динамікою площ ріллі з низьким рівнем забезпеченості ґрунтів рухомими сполуками калію. Має місце тенденція зменшення площ орних земель з низьким вмістом обмінного калію від 35,5 % у I турі обстеження до 11,5 % в VII турі, з поступовим зменшенням до 10,1 % у VIII турі.

Динаміка середнього класу забезпеченості ґрунтів рухомими сполуками калію свідчить, що починаючи з I туру обстежень кількість орної землі з середнім їх вмістом поступово зменшується з 43,2 % до 38,5 % у V турі та до 27 % у VII турі.

Починаючи з I туру спостережень, в ґрунтах області має місце тенденція поступового збільшення площ орних земель з підвищеним вмістом рухомих сполук калію. В I турі площі таких орних земель становили 100,3 тис. га (8,4 %), V – 361,7 тис. га (30,3 %), VII – 479,8 тис. га (40,2 %), а у VIII турі 422,6 тис. га (35,4 %).

Дослідження динаміки високого та дуже високого класу забезпеченості орних земель рухомими сполуками калію свідчить, що в умовах інтенсивного застосування добрив спостерігається поступове збільшення площ з високим вмістом рухомих сполук калію з 17,9 тис. га (1,5 %) до 217,2 тис. га (18,2 %) в VI турі та поступове зменшення їх до 15,5 % у VIII турі. Площі орних земель з дуже високим вмістом рухомих сполук калію в I турі обстеження становили 2,5 тис. га (0,4 %), VI – 59,7 тис. га (5 %), а у VIII турі – 34,6 тис. га (2,9 %).

Динаміка високого та дуже високого вмісту рухомих сполук калію в ґрунтах області констатує збільшення площ зазначених класів лише за умов достатнього внесення калійних добрив. За умови їх недостатнього застосування має місце поступове зменшення зазначених площ, які з часом переходять у підвищений та середній класи забезпеченості.

Узагальнення динаміки вмісту в ґрунтах рухомих сполук калію за класами забезпечення протягом тривалого моніторингу свідчить, що в умовах інтенсивного застосування органічних та мінеральних добрив на фоні раціональної системи використання структури посівних площ в області поліпшився калійний режим ґрунтів, завдяки чому зменшилися площі орних

земель з дуже низьким та низьким вмістом рухомого фосфору, збільшилися площі ріллі з середнім та підвищеним вмістом фосфору.

Починаючи з 1993 року, за умов скорочення внесення добрив, безсистемного використання земельного фонду відбувається поступове погіршення рівня забезпеченості ґрунтів рухомими сполуками калію, а за умови недостатнього застосування калійних добрив – зменшення площ з високим та дуже високим рівнем забезпеченості, які з часом поступово переходять у підвищеній та середній класи, відповідно.

Негативні тенденції, пов'язані із зменшенням в ґрунтах області рухомих сполук калію, призводять до агрохімічної деградації ґрунтів і до втрати родючості земель. Тому без своєчасного впровадження у виробництво науково-виробничих програм із збереження та підвищення родючості ґрунтів неможливо зберегти на належному рівні наше національне надбання – родючий український ґрунт.

За даними VIII туру агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення площа орних земель з дуже низьким та низьким вмістом обмінного калію становили 25,7 тис. га та 86,7 тис. га, що складає 3 % та 10,1 %, відповідно. З них в зоні Полісся – 22,48 тис. га (11,74 %) та 61,31 тис. га (43,65 %), а також 3,2 тис. га (0,44 %) та 25,46 тис. га (3,52 %) в районах Лісостепу (табл.1).

У розрізі адміністративних районів Полісся найбільший відсоток орних земель з дуже низьким та низьким рівнем рухомих сполук калію припадає на Вишгородський (74,5 %), Києво-Святошинський (70,3 %), Іванківський (80,8 %) райони.

У районах Лісостепу найбільший відсоток площ орних земель з дуже низьким та низьким вмістом обмінного калію припадає на райони: Бориспільський (28,1 %), Баришівський (11,34 %), Володарський (6,65 %), Богуславський (4,39 %). У межах орних земель області середній рівень забезпеченості ріллі рухомими сполуками калію становить 33,45 %, в тому числі по Полісся – 24,05 %, а Лісостепу – 35,2 %.

В адміністративних районах Полісся найбільший відсоток орних земель з середнім вмістом рухомих сполук калію припадає на Броварський (42,4 %) та Поліський (31,01 %) райони. В інших районах поліської зони на такий рівень забезпеченості припадає від 13 до 22 % площ.

У Лісостепу відсоток орних земель з середнім вмістом рухомих сполук калію коливається від 16,14 в Кагарлицькому до 51,59 в Таращанському районі. В усіх районах лісостепової зони значний відсоток припадає на ґрунти середнього класу забезпеченості рухомими сполуками калію.

Орні землі з підвищеним вмістом рухомих сполук калію займають 301 тис. га (35,11 %), в тому числі в Лісостепу – 287,95 тис. га (39,83 %) та Поліссі – 13,05 тис. га (9,72 %).

У зоні Лісостепу на площі земель з підвищеним рівнем забезпеченості ґрунтів рухомими сполуками калію припадає більше 30 % орних земель. Значні площі орних земель з підвищеним вмістом обмінного калію зосереджено в Миронівському (48,52 %), Тетіївському (47,63 %), Ставищенському (46,6 %), Білоцерківському (45,01 %) районах.

У зоні Полісся найвищий відсоток ріллі з підвищеним вмістом рухомих сполук калію мають ґрунти Броварського (18,98 %) та Поліського (19,38 %) районів.

Площі орних земель з високим вмістом рухомих сполук калію займають 132,39 тис. га (15,44 %), в тому числі на зону Лісостепу припадає 128,08 тис. га (17,72 %), на Полісся – 4,31 тис. га (3,21 %).

Значний відсоток площ ріллі з високим вмістом рухомих сполук калію зосереджено в лісостепових районах області насамперед у Богуславському (30,07 %), Кагарлицькому (37,59 %), Тетіївському (27,68 %), Яготинському (24,32 %), при цьому в зоні Полісся Броварський (5,2 %), Поліський (9,3 %) райони.

Площі земель з дуже високим вмістом рухомих сполук калію сконцентровані в зоні Лісостепу і становили 23,8 тис. га (3,22 %) та в зоні Полісся 0,86 тис. га (0,64 %).

Узагальнюючи сучасний стан забезпеченості орних земель рухомими сполуками калію в зоні Лісостепу, можна констатувати, що найкраще забезпечені калієм ґрунти Кагарлицького, Богуславського, Тетіївського, Яготинського, Сквирського, Володарського районів, менш забезпечені – Таращанського, Баришівського, Згурівського, Фастівського, Білоцерківського, Обухівського районів та в зоні Полісся – Бородянський, Іванківський, Києво-Святошинський, Вишгородський райони.

Сучасний стан забезпеченості орних земель області обмінним калієм свідчить про стабільну тенденцію до зменшення площ з високим та дуже високим вмістом рухомих сполук калію за рахунок переходу їх відповідно в підвищений та середній класи забезпеченості, а також поступове збільшення площ з низьким його вмістом.

Висновки. 1. За умов сучасного господарювання в землеробстві Київської області склалася поступова стабільна тенденція на погіршення еколого-агрохімічного стану ґрунтів внаслідок порушення балансу поживних речовин в малому біологічному кругообігу поживних речовин.

2. Важливим ґрунтозахисним елементом в системі землеробства є раціональне науково обґрунтоване впровадження структури посівних площ сільськогосподарських культур в межах кожного господарства (землевласника, орендаря) з пріоритетним збільшенням площ багаторічних та бобових трав, зменшення частки просапних культур, особливо соняшнику.

3. Для припинення агрохімічної деградації ґрунтів необхідно перш за все створити умови для позитивного балансу органічної речовини шляхом мінімізації обробітку ґрунту (No-till технології), застосування сидератних посівів, недопущення спалювання пожнивних решток, внесення органічних добрив не менше 10–12 т/га, впровадження економічних важелів збереження та відновлення родючості ґрунтів.

4. Важливим фактором підвищення родючості ґрунтів є збалансоване використання мінеральних добрив, для бездефіцитного балансу калію залежно від рівня забезпеченості ґрунтів обмінним калієм: дози внесення калійних добрив повинні бути в межах 60–90 кг/га діючої речовини проти 8 кг/га у 2008 році.

5. Для забезпечення бездефіцитного балансу калію в землеробстві Київської області щорічна (за умов отримання урожаю сільськогосподарських культур на рівні 2008 року) потреба в калійних добривах становить 96,9 тис. т діючої речовини, фактичне внесення калійних добрив в 2008 році дорівнює 13,6 тис. т діючої речовини, що становить лише 14 % до потреби.

6. В умовах перехідної ґрунтово-кліматичної зони Київської області збереження та підвищення родючості ґрунтів, припинення подальшого їх підкислення, підвищення ефективності мінеральних добрив неможливі без проведення хімічної меліорації ґрунтів насамперед вапнування, щорічна науково обґрунтована потреба в якому становить в межах 80 тис. гектарів.

7. Узагальнення заходів з стабілізації та підвищення родючості ґрунтів повинні охоплювати затверджені державні та обласні та регіональні науково-виробничі програми по збереженню та підвищенню родючості ґрунтів, виконання яких дозволить припинити подальшу агрохімічну деградацію ґрунтів.

Агрохімічна характеристика обстежених у VIII турі земель за вмістом обмінного калію, рілля

Назва району	Обстеже на площа, тис. га	Площа ґрунтів за вмістом обмінного калію												К ₂ О середньо зважений показник за Чириковим, мг/кг
		дуже низький		низький		середній		підвищений		високий		дуже високий		
		тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	
Білоцерківський	82,2	–	0,1	0,12	34,7	42,21	37,0	45,01	8,5	10,34	1,9	2,31	90	
Богуславський	29,6	–	1,3	4,39	5,0	16,89	11,7	39,53	8,9	30,07	2,7	9,12	113	
Васильківський	51,3	0,42	1,63	3,18	18,43	35,93	19,9	38,79	9,68	18,87	1,24	2,42	92	
Володарський	31,6	0,6	1,4	4,43	8,2	25,95	12,9	40,82	7,3	22,78	1,2	3,8	101	
Кагарлицький	41,5	–	–	–	6,7	16,14	17,6	42,41	15,6	37,59	1,6	3,86	122	
Згурівський	40,7	–	0,1	0,25	19,6	48,16	16,9	41,52	3,6	8,85	0,5	1,23	87	
П.-Хмельницький	41,0	0,7	1,71	2,93	11,6	28,29	17,6	42,93	7,9	19,27	2,0	4,88	97	
Рокитнянський	31,1	–	–	–	12,2	39,2	12,0	38,5	5,0	16,2	1,9	6,1	99	
Сквирський	52,8	–	0,04	0,05	17,46	33,07	21,6	40,91	11,2	21,21	2,5	4,73	102	
Ставищенський	32,4	–	0,1	0,31	10,5	32,41	15,1	46,6	6,2	19,14	0,5	1,54	98	
Таращанський	31,4	0,1	0,32	2,23	16,2	51,59	10,6	33,76	3,3	10,51	0,5	1,59	83	
Тетіївський	40,1	–	–	–	8,0	19,95	19,1	47,63	11,1	27,68	1,9	4,74	109	
Фастівський	33,94	0,09	0,27	1,77	15,97	47,18	13,03	38,34	3,68	10,91	0,55	1,53	87	
Яготинський	33,3	–	–	–	8,4	25,23	14,7	44,14	8,1	24,32	2,1	6,31	106	
Баршівський	33,5	–	3,8	11,34	14,9	44,48	10,6	31,54	3,9	11,6	0,3	0,9	85	
Бориспільський	55,3	1,29	2,33	25,73	23,13	41,83	10,52	19,02	5,02	9,08	1,11	2,01	96	
Миронівський	37,0	–	0,04	0,11	12,56	33,95	18,1	48,52	5,7	15,41	0,6	1,62	97	
Обухівський	24,2	–	0,2	0,83	10,9	45,04	9,0	37,19	3,4	14,05	0,7	2,89	91	
Зона Лісостепу всього	722,94	3,2	0,44	3,52	254,45	35,2	287,95	39,83	128,08	17,72	23,8	3,29		
Броварський	22,29	0,18	0,81	31,45	9,45	42,4	4,23	18,98	1,16	5,2	0,26	1,17	61	
Вишгородський	7,92	2,6	32,83	3,3	41,67	19,57	0,42	5,3	0,05	0,63	–	–	38	
К-Святошинський	16,5	2,6	15,67	9,0	54,55	19,32	1,2	7,27	0,4	2,42	0,1	0,61	36	
Бородянівський	20,5	5,4	26,34	10,2	49,76	15,61	1,4	6,83	0,2	0,98	0,1	0,49	31	
Іванківський	15,7	3,0	19,1	9,7	61,7	13,4	0,5	3,2	0,2	1,3	0,2	1,27	32	
Макарівський	38,5	7,8	20,26	17,8	46,23	22,86	2,8	7,27	1,1	2,86	0,2	0,52	45	
Поліський	12,9	0,9	6,98	4,3	33,33	31,01	2,5	19,38	1,2	9,0	–	–	60	
Зона Поліся всього	134,3	22,48	16,74	61,31	32,3	24,05	13,05	9,72	4,31	3,21	0,86			
По області	857,25	25,68	3,0	10,12	286,75	33,45	301,00	35,11	132,39	15,44	24,66	2,88	88	

Література

1. Физиология растений. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1988. – 544 с. : ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешков // 2-е изд., доп. перераб. – М. : Колос, 1976. – 256 с. : ил. – (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
3. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания озимых культур / А. Н. Ткаченко, А. Г. Денисенко, Л. Л. Зиневич и др. ; Под ред. А. Н. Ткаченко. – К. : Урожай, 1985. – 152 с.
4. Туманов И. И. Физиология закаливания и морозостойкости растений / отв. ред. М. Х. Чайлахян. — М.: Наука, 1979. — 350 с. — 1700 экз.
5. Почвы Украины и повышение их плодородия. – Т. 2. Продуктивность почв, пути ее повышения, мелиорация, защита почв от эрозии и управление плодородием / Под ред. Б. С. Носко, В. В. Медведева, Р. С. Трускавецкого, Г. Я. Чесняка. – К. : Урожай, 1988. – 176 с.
6. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення : Підручник / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. – 488 с. – (навчальне видання).
7. Шевчук Михайло Йосипович. Агрохімія Ч. 1 : Теоретичні основи формування врожаю / Михайло Йосипович Шевчук, Сергій Іванович Веремеєнко; В.о. Нац. ун-т водного госп-ва та природокористування ; За ред. Михайла Йосиповича Шевчука. – 2008. – 342 с.
8. Агрохімія / М. М. Городній, А. В. Бикін, Л. М. Нагаєвська. – К. : Вид-во ТОВ «Алефа», 2003. – 786 с.

УДК 631.8:631.4

СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ БАЗАЛЬТОВОГО ТУФУ ТА МОЖЛИВІСТЬ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

І. С. Броцак¹, к.с.-г.н., І. В. Городицька¹, В. І. Собко², В. Д. Мазурик²

¹Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»
ternopil@iogu.gov.ua

²Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона»
chernivtsi@iogu.gov.ua

Недоліком відомого способу утилізації гною свиней при фермерських господарствах по відгодівлі тварин є забруднення довкілля виділеннями газів, нітратне і мікробне насичення ґрунтів, повітря, поверхневих і ґрунтових вод тощо.

Статтю присвячено дослідженню здатності базальтового туфу адсорбувати аміак, який виділяється за утилізації гною свиней і забруднює навколишнє середовище. Дослідженнями встановлено, що базальтовий туф, як

потужний природний сорбент, має високу селективність поглинання і здатність розділяти за розмірами іони і молекули різних речовин, досить високу механічну і хімічну стійкість і може бути використаний для поліпшення екології навколишнього середовища.

Ключові слова: базальтовий туф, органічне добриво, аміак, екологія.

Вступ. Важливим чинником у сучасному розвитку світового продовольчого ринку є зростання попиту на «органічну» продукцію, тобто екологічно чисте продовольство, яке виробляють з мінімальним застосуванням хімічних засобів і відсутністю генетично модифікованих організмів.

Виникнення і поширення органічного виробництва пов'язано з недовірою до трансгенних продуктів і занепокоєнням надмірною хімізацією агросфери.

Західна біогеохімічна зона України відрізняється особливими ґрунтово-кліматичними та екологічними умовами, унікальність яких викликає своєрідну реакцію місцевої флори і фауни та в цілому суттєво впливає на стан здоров'я людей і сільськогосподарських тварин. Геохімічна ситуація регіону характеризується недостатністю у ґрунтах і воді рухомих форм таких біогенних мікроелементів як йод, цинк, кобальт, мідь, марганець, селен, що зумовлює зменшення їх вмісту в рослинах (кормах) та сприяє розвитку відповідних макро- і мікроелементів. Техногенне забруднення довкілля – радіоактивне та хімічне, неконтрольоване використання мінеральних добрив значно посилюють природну недостатність біогенних мікроелементів.

Для корекції мінерального обміну і профілактики негативної дії радіонуклідів і важких металів, одержання екологічно чистої та біологічно повноцінної сільськогосподарської продукції є доцільним застосування в землеробстві таких природних комплексних мінералів як цеоліти, бентоніти, сапоніти та базальтові туфи.

За даними Державного управління екобезпеки, в Тернопільській та Рівненській областях нараховується декілька сотень родовищ та проявів різноманітних корисних копалин, унікальним з яких є базальт. Особливе місце посідають виявлені супутники базальтів – туфові породи.

Ученими, зокрема Греггом С., Ариповим А. Е., Поляковим В. Є., досліджувалися мінералогічний та хімічний склад базальтового туфу, вплив температури модифікування на структуру, фазовий склад, пористість, величину питомої поверхні.

Запаси базальтових туфів на території України, за оцінками екологів, сягають 1 млрд т [1]. Попередні дослідження показали, що базальтові туфи володіють поліфункціональними адсорбційними властивостями та можуть бути використані для очищення органічних добрив від йонних і молекулярних забруднень [2, 3, 4].

Базальтові туфи – це природні алюмосилікати вулканічного походження, які в родовищах, що розвідуються, представлені магматичними породами (вулканічне скло, базальти, шлаки) та мінералами (плагіоксаз і піроксен). Залежно від мінерального і хімічного складу, відповідної переробки їх застосовують у будівництві і промисловості будівельних матеріалів, в сільському господарстві як добавки до кормів та пролонгатори мінеральних добрив [3].

Уміст у туфі невеликих домішок оксидів заліза, гематиту, кальциту, слюди, кварцу, плагіоклазів і хлоритів свідчить про його високі адсорбційні і катіонообмінні властивості (табл.1) [3].

Таблиця 1

Хімічний склад туфів

Назва хім.сполуки	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₃	SO ₃
Уміст, %	47,2	1,98	13,9	11,9	1,7	0,17	7,0	2,79	4,87	1,48	0,14	0,03

Крім того, базальтовий туф містить підвищені концентрації таких мікроелементів як марганець, мідь, кобальт, фосфор тощо.

Базальтові туфи комплексно діють на ґрунт і нормалізують азотне і калійне живлення рослин, зменшують ступінь кислотності ґрунтів, забезпечують ґрунти рухомими мікроелементами, утримують вологу та регулюють водозабезпечення рослин тощо [2, 3].

Також відомо, що базальтові туфи – це природні алюмосилікати, які володіють іонообмінними властивостями і здатні сорбувати різні за природою речовини. Це дозволяє прогнозувати використання їх у сільському господарстві як абсорбент шкідливих виділень газів.

Отже, беручи до уваги доступність вітчизняного природного мінералу – базальтового туфу, його хімічний склад та низьку токсичність, нами запропоновано спосіб утилізації рідких органічних відходів свинарства.

Матеріал і методи досліджень. Відомий спосіб для природного розділення рідкого гною свиней на фракції шляхом використання відстійників (лагун) глибиною 2–2,5 м [1].

Недоліком цього способу є забруднення довкілля виділеннями газів (аміак, сірка тощо), нітратне і мікробне насичення ґрунтів, повітря, поверхневих і ґрунтових вод.

Основою дослідження є вдосконалення способу утилізації рідких органічних відходів свинарства шляхом використання активного сорбенту для поглинання шкідливих виділень газів, що значно поліпшить навколишнє середовище, а також дозволить отримати органічне добриво.

Суть технічного рішення даної корисної моделі полягає у використанні активного сорбенту – базальтового туфу, який має унікальні властивості.

Базальтовий туф як потужний природний сорбент має високу селективність поглинання і здатність розділяти за розмірами іони і молекули різних речовин, досить високу механічну і хімічну стійкість. У процесі експлуатації мало змінює свої фізико-хімічні властивості, зберігає високу іонообмінну селективність до ряду хімічних елементів.

Попередніми дослідженнями встановлено [2, 3], що 1 кг базальтового туфу адсорбує до 100 г аміаку і 400 г різних хімічних сполук.

Крім вищезазначеного в запропонованому технічному рішенні корисної моделі використовується здатність базальтового туфу адсорбувати аміак, який виділяється за утилізації гною свиней і забруднює навколишнє середовище. Аміак, який поглинається туфом, в подальшому у вигляді азоту засвоюється сільськогосподарськими рослинами не з ґрунту, а із суміші базальтового туфу і твердої фракції гною свиней, що в кінцевому результаті є цінним органічним добривом.

Завдання вирішується тим, що якщо у традиційному способі утилізації рідких органічних відходів свинарства передбачено збирання і транспортування відходів, природне розділення відходів на фракції шляхом використання відстійників, то запропонованим способом (рис. 1) вводиться те, що відходи подаються в ємність для змішування з базальтовим туфом, після чого отримана суміш подається в ємність для розділення на рідку і тверду фракцію, причому рідка фракція через отвори в бокових стінках ємності видаляється у відстійник, а тверда фракція, що осідає на дно ємності, вивантажується на відкритий майданчик для завершення процесу ферментації і відпуску споживачеві як органічне добриво.

Результати досліджень. Фахівцями Тернопільської та Чернівецької філій ДУ «Держґрунтохорона» проведено дослідження здатності адсорбції аміаку базальтовим туфом з відходів свинарства. На початковому етапі досліду базальтовий туф та органічне добриво (гноївка) зважували на електронних вагах. Після цього поєднували компоненти в різних пропорціях (табл.2) і подавали у змішувач. На кінцевому етапі – зразки відстоювали і зважували рідку та тверду фракції окремо.

Дослідженнями встановлено, що найбільшу поглинальну здатність базальтового туфу виявлено за співвідношення: на 1 тону базальтового туфу з фракцією 2 мм – 3 тони відходів гною свиней.

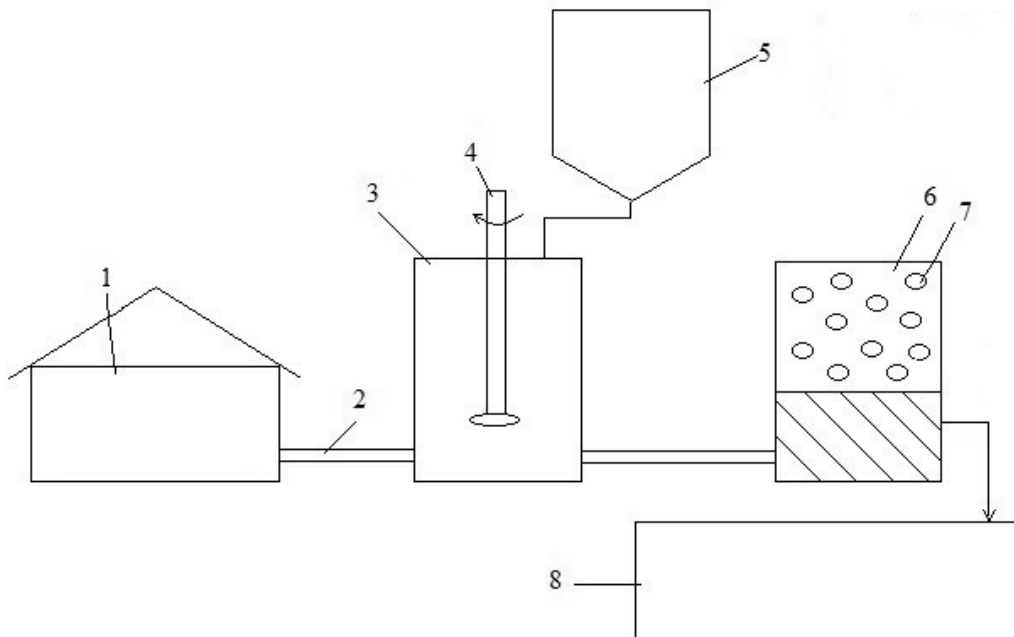


Рис.1. Спосіб утилізації рідких органічних відходів свинарства:

1 – свиноферма, 2 – трубопровід, 3 – ємність для змішування, 4 – змішувач, 5 – ємність з базальтовим туфом, 6 – ємність для розділення рідкої і твердої фракції гною, 7 – отвори для видалення рідкої фракції, 8 – відстійник

Таблиця 2

Адсорбційна здатність туфу

Варіант	Спів- відношення	Компо- ненти	Кількість, г		Різниця, г	Поглинальна здатність, %
			до змішування	після відстоюван ня		
I	(1:12)	гноївка	370	313,6	-56,4	28
		туф	30	38,4	8,4	
		разом (гноївка + туф)	400	352	-48	
II	(1:9)	гноївка	360	318	-42	35
		туф	40	54	14	
		разом (гноївка + туф)	400	372	-28	
III	(1:7)	гноївка	350	314	-36	48
		туф	50	74	24	
		разом (гноївка + туф)	400	388	-12	

Під час перемішування твердої фракції і базальтового туфу останній

адсорбує аміак і поглинає неприємні запахи, зменшуючи шкідливі викиди газу в атмосферу. Причому базальтовий туф, крім своїх корисних властивостей, адсорбує і необхідні речовини з гною, тим самим забезпечується процес виробництва органічного добрива з великим вмістом азоту, необхідного для вегетації сільськогосподарських рослин.

Висновок. Дослідженнями підтверджено здатність базальтового туфу адсорбувати аміак, який виділяється в процесі утилізації гною свиней і забруднює навколишнє середовище. Аміак, який поглинається базальтовим туфом, в подальшому у вигляді азоту засвоюється сільськогосподарськими рослинами не з ґрунту, а із суміші базальтового туфу і твердої фракції гною свиней, а відтак є цінним органічним добривом.

Технічні переваги даної корисної моделі полягають у поліпшенні екології навколишнього середовища і отриманні цінного органічного добрива в результаті утилізації рідких органічних відходів свинарства.

Однак, через недостатню вивченість базальтові туфи, ще не знайшли широкого застосування як у нашій країні, так і за кордоном. Недостатня вивченість сорбційних властивостей базальтового туфу робить його цікавим матеріалом для досліджень.

Література

1. Арипов Е. А. Природные минеральные сорбенты, их активирование и модифицирование / Е. А. Арипов – Ташкент: Фан, 1970. – 254 с.
2. Брошак І. На Тернопільщині можна робити цінне добриво з відходів тваринництва [Електронний ресурс] / І. Брошак, І. Городицька – Режим доступу: <http://www.gazeta-misto.te.ua/tsinne-dobryvo/>. – Назва з екрана.
3. Мальований М. С. Модифікація природних цеолітів та перспективи їх використання / М. С. Мальований, З. С. Одноріг, І. О. Гузькова // Хім. пром. України. – 1999. – № 5. – С. 10–12.
4. Туфи Рівненщини та їх використання в сільськогосподарському виробництві області : Інформаційний листок. – Рівне : Рівненський ЦНТЕІ, 2002. – № 7. – 2002. – 5 с.

УДК 631.417.2

ГУМУСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

*М. О. Венглінський, С.А. Романова, к.с.-г.н., Н. В. Годинчук, О. М. Грищенко
ДУ «Держструнтохорона»*

Висвітлено сучасний стан обстежених (2006–2010 роки) земель сільськогосподарського призначення зони Полісся у розрізі областей за вмістом гумусу. Запропоновано шляхи поліпшення родючості ґрунтів.

Ключові слова: ґрунти, уміст гумусу, агрохімічна паспортизація, зона Полісся, органічні добрива, сидеральні культури, побічна продукція.

Вступ. Глобальним завданням сьогодення є систематичне здійснення заходів з підвищення вмісту гумусу, як одного з головних факторів формування структури та цінних агрономічних властивостей ґрунту. Крім того, гумус є регулятором вбирної та водо-утримуючої здатностей ґрунту, його біологічної активності [1, 2]. Розкладаючись, гумус і органічні залишки виділяють велику кількість вуглекислого газу (CO₂), необхідного для фотосинтезу рослин. Стійкість родючості ґрунту залежить від динамічної рівноваги між процесами гуміфікації та мінералізації органічної речовини.

У межах України Полісся виділяється в окрему фізико-географічну зону змішаних лісів з дерново-підзолистими типовими та оглеєними ґрунтами площею 8,7 млн га, що складає 14,5 % всієї території України [3].

Переважаючими ґрунтами зони Полісся є дерново-слабопідзолисті та дерново-середньопідзолисті, які займають близько 60 % площ. Ці ґрунти бідні на поживні речовини, містять незначну кількість гумусу, мають виключно низьку ємність поглинання та характеризуються кислою реакцією ґрунтового розчину. Майже 20 % площі займають лучні та дернові ґрунти, 10 % – торф'яники та торф'яно-болотні ґрунти. Незначні площі – дерново-карбонатні, сірі і світло-сірі опідзолені ґрунти [4] (рис. 1).

Результати досліджень. За матеріалами ІХ туру (2006–2010 роки) агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [5] уміст гумусу в ґрунтах Полісся на обстежених площах складає 2,24 % за середнього по Україні 3,14 %. Із обстежених 4252,8 тис. га сільськогосподарських угідь 48 % мають дуже низький та низький уміст гумусу, 27,6 % – середній, 19,1 % – підвищений, і лише 5,2 % – високий та дуже високий (рис. 2).

Найменший показник умісту гумусу встановлено у Волинській області (1,59 %), при цьому питома вага дуже низького та низького вмісту тут сягає майже 90 % від обстежених площ. Підвищений, високий і дуже високий уміст гумусу у ґрунті майже відсутній (0,7 %) (табл. 1). У Житомирській області відповідно – 1,92 % і 61 % (ґрунти дуже низького та низького умісту гумусу).

Найвищий уміст гумусу в ґрунтах зони Полісся спостерігається у Івано-Франківській області (3,1 %), а дуже низький та низький зафіксовано лише на 9,5 % обстежених площ. Відповідно у цьому регіоні середній, підвищений та високий уміст гумусу складає майже 90 %.

За матеріалами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення показник умісту гумусу у ґрунтах зони Полісся в останні 10 років має тенденцію до незначного збільшення. Так, середньозважений його

показник у ІХ турі (2006–2010 роки) обстеження збільшився порівняно з VIII туром (2001–2005 роки) на 2,7 %, та з VII туром (1996–2000 роки) – майже на 1 % і складає 2,24 % (рис. 3).

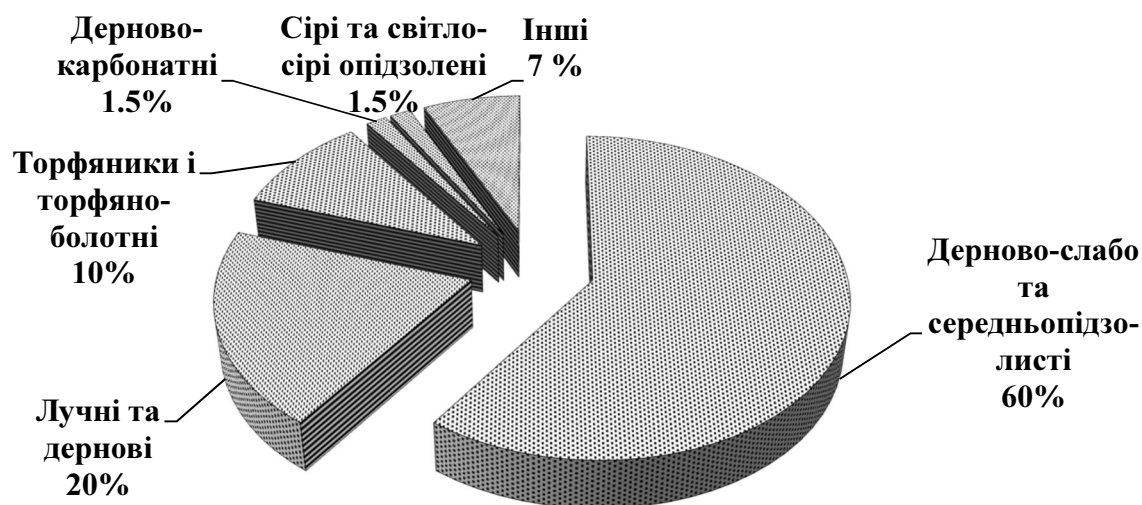


Рис.1. Структура ґрунтів Полісся України

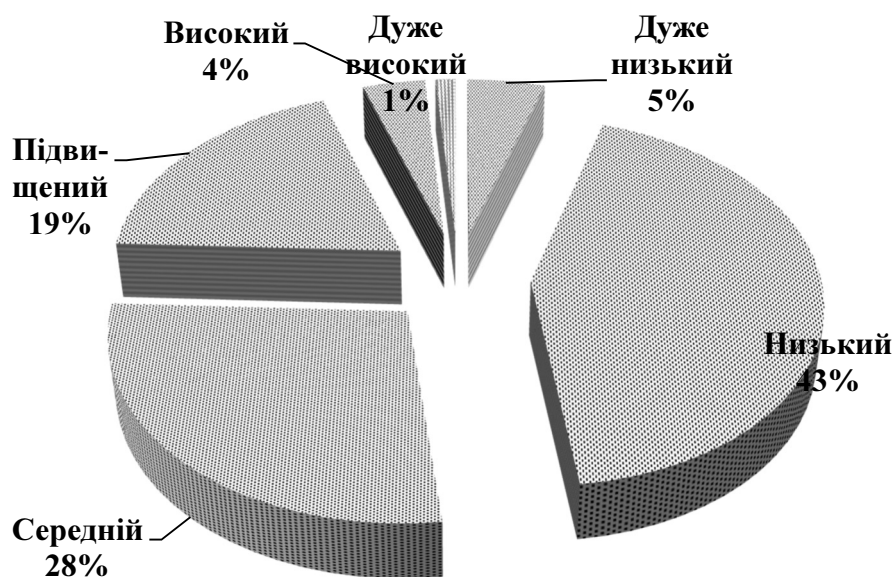


Рис. 2. Характеристика ґрунтів Полісся за вмістом гумусу (2006–2010 роки)

Підвищення умісту гумусу в ґрунті проходило за умови зменшення обсягів внесення органічних добрив. Якщо у середньому за 2001–2005 роки в сільськогосподарських підприємствах зони Полісся на один гектар посівної площі вносилося по 1,9 т органічних добрив, то за 2006–2010 роки їх було внесено лише по 1,3 т, що менше майже на 32 % (табл. 2).

За вказаний період також на 25,8 % зменшилося приорювання рослинної маси посівів сидеральних культур (табл. 3).

Таблиця 1

Уміст гумусу в ґрунтах зони Полісся за результатами обстежень у 2006–2010 роках

№ з/п	Область	Обстежена площа, тис га	Дуже низький <1,1	Низький 1,1-2,0	Середній 2,1-3,0	Підвищений 3,1-4,0	Високий 4,1-5,0	Дуже високий >5,0	Середньозважений показник, %
1	Волинська	436,7	17,6	70,4	11,3	0,7	–	–	1,59
2	Житомирська	1173,7	6,6	54,0	18,9	20,5	–	–	1,92
3	Закарпатська	267,6	2,1	38,9	34,4	14,6	5,6	4,4	2,48
4	Івано-Франківська	310,3	0,1	9,4	37,6	35,8	14,0	3,1	3,10
5	Львівська	610,8	4,0	34,4	34,1	16,9	6,3	4,3	2,48
6	Рівненська	509,1	1,7	41,4	42,1	13,3	1,2	0,3	2,15
7	Чернігівська	944,6	1,0	36,0	29,0	27,0	7,0	–	2,47
Усього		4252,8	4,8	43,2	27,6	19,1	3,9	1,3	2,24

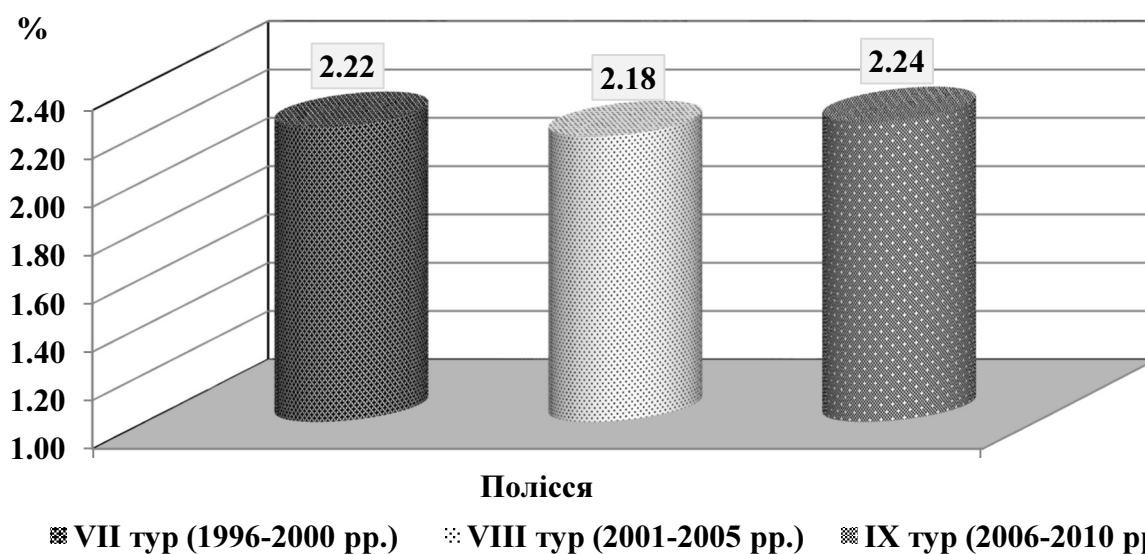


Рис. 3. Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах Полісся

На нашу думку, основним джерелом поповнення ґрунтів Полісся органічною речовиною за умови зменшення обсягів внесення органічних добрив є побічна продукція та рослинні рештки сільськогосподарських культур. Зокрема, за майже однакових площ посівів зернових культур, обсяги приорювання соломи в середньому за 2006–2010 роки збільшилися порівняно з

2001–2005 роками майже у 2 рази, або на 410 тис. т, що складає 760 тис. т у перерахунку на еквівалент гною. Цьому значною мірою сприяло розширення посівних площ під кукурудзою, яка за обсягами утворення біомаси – найпродуктивніша культура серед зернових. За вказаний період посіви кукурудзи на зерно у зоні Полісся збільшилися на 30 тис. га, або у 5,3 раза.

Таблиця 2

Внесення органічних добрив у зоні Полісся

Область	Внесення органічних добрив на 1 га посівної площі, т/га						
	середнє за 2001–2005 рр.	2006 рік	2007 рік	2008 рік	2009 рік	2010 рік	середнє за 2006–2010 рр.
Волинська	2,9	2,5	3,0	2,6	2,7	2,8	2,7
Житомирська	1,9	1,5	1,5	1,0	0,9	0,9	1,2
Закарпатська	1,1	0,7	0,9	0,5	0,3	0,4	0,6
Івано-Франківська	1,8	1,8	1,3	1,2	1,1	1,1	1,3
Львівська	1,5	0,9	0,9	0,5	0,7	0,8	0,8
Рівненська	2,1	1,8	1,6	1,3	1,1	0,9	1,3
Чернігівська	1,6	1,4	1,4	1,1	1,1	0,9	1,1
Усього у зоні Полісся	1,9	1,4	1,6	1,2	1,1	1,0	1,3

Таблиця 3

Приорювання рослинної маси сидеральних культур у зоні Полісся

Область	Приорано сидеральних культур		
	у середньому 2001–2005 рр., тис. т	у середньому 2005–2010 рр., тис. т	2005–2010 рр. у % до 2001–2005 рр.
Волинська	148,0	125,7	84,9
Житомирська	686,6	320,0	46,6
Закарпатська	31,1	31,7	101,9
Івано-Франківська	10,6	128,5	12,1 р
Львівська	62,0	24,1	38,8
Рівненська	85,5	111,2	130,0
Чернігівська	156,1	134,0	85,8
Усього у зоні Полісся	1179,9	875,2	74,2

Їх питома вага у структурі зернових культур зросла з 3,5 % до 21 %. У 2010 році за врожайності зерна кукурудзи 4,7 т/га та виходячи з припущення, що вся нетоварна частина врожаю залишалась на полі і заоралась, на кожному гектарі посівів залишалося 13 т органічної речовини в перерахунку на еквівалент гною [6]. Це найвищий показник за обсягами поповнення ґрунту органічною речовиною у порівнянні з усіма сільськогосподарськими культурами, які вирощуються у зоні Полісся.

Висновок. Підвищення умісту гумусу в ґрунтах Полісся за останні десять років незначне і не зможе повною мірою забезпечувати збільшення обсягів виробництва рослинної продукції.

Подальше збагачення ґрунтів зони Полісся органічною речовиною в умовах, що склалися останніми роками, повинне базуватися на:

максимально можливому використанні побічної продукції, корневих та поверхневих решток сільськогосподарських культур, оскільки у 2010 році на удобрення використовувалося лише 27 % соломи зернових культур і стебел кукурудзи, що вирощувалась на зерно;

збільшенні у сівозмінах (до оптимальних розмірів) посівів багаторічних, особливо бобових, трав, які мають потужну кореневу систему, мало вибагливі до обробітку та залишають на кожному гектарі посівів 0,5–0,6 т сухої речовини;

розширенні посівів проміжних та післяжнивних культур на зелене добриво, які забезпечують ґрунт абсолютною сухою органічною масою з достатньо високим умістом азоту, фосфору та калію;

використанні усіх видів місцевих добрив, зокрема торфу і сапропелів, значна кількість родовищ яких зосереджено у Волинській, Рівненській, Чернігівській і Львівській областях;

оптимальному співвідношенні у сівозмінах сільськогосподарських культур, що дасть змогу регулювати надходження органічної речовини у ґрунт.

Ці заходи є запорукою поліпшення родючості ґрунтів українського Полісся та збільшення валового виробництва сільськогосподарської продукції.

Література

1. Медведєв В. В. Чтобы не убывало плодородие земли / В. В. Медведєв, Г. М. Кривоносова, П. І. Кукоба и др. / Под ред. В. В. Медведєва. – К. : Урожай, 1989. – 192 с.
2. Параметри гумусного стану ґрунтів / Чесняк Г. Я., Бацула О. О., Дерев'янюк Р. Г. // Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. – К. : Урожай, 1987. – С. 77-91.
3. Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н. К. Крупского, Н. И. Полупан – К. : Урожай, 1979. – 160 с.
4. Носко Б. С. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / Б. С. Носко, Б. С. Прістер, М. В. Лобода. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
5. Заключні звіти про виконання проектно-технологічних та науково-дослідних робіт філій ДУ «Держґрунтохорона» за VII–IX тури досліджень.
6. Рекомендації по застосуванню післяжнивних решток як органічного добрива / Л. Д. Глущенко, С. Г. Брегеда. – Полтава : ВАТ «Видавництво «Полтава», 2007. – 20 с.

УДК: 633.85:631.31 (477.7)

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЕМЯН РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ УБОРКИ

И. А. Голубенко, Е. Б. Попович

Херсонский филиал ГУ «Госпочвохрана»

Представлены результаты исследований содержания глюкозинолатов в семенах рапса, обобщены основные закономерности и динамика их изменения в зависимости от сроков уборки урожая.

Ключевые слова: рапс, рапсовое масло, глюкозинолаты.

Вступление. Рапс считается одной из перспективнейших масличных культур в производстве растительных жиров. Он стал основной культурой этого направления во многих странах, в том числе и Украине. Агроклиматические условия во всех природных зонах Украины способствуют выращиванию рапса. Основные преимущества рапса заключаются в том, что эта культура улучшает структуру почвы, оставляет значительную часть корневых остатков, которые губительно действуют на корневые гнили, кроме того, культура является лучшим предшественником для озимой пшеницы и других зерновых культур. Масло, содержащееся в семенах, по всем пищевым признакам имеет преимущества перед другими маслами растительного происхождения – не содержит холестерина и лечит многие болезни.

Рапс – культура широкого использования. Его семена содержат 38–50 % масла, 16–29 % белка, 24–26 % безазотистых экстрактивных веществ. Основная цель его выращивания – производство рапсового масла, которое по своим качествам отвечает всем требованиям пищевого продукта с отсутствием холестерина [1]. Рапсовое масло с показателем «00» по содержанию жирных кислот и вкусовым качествам близко оливковому.

Именно производство масла требует в 10–20 раз меньше затрат, чем производство животных жиров. Наряду с тем, рапс как кормовая культура содержит белок, дает возможность сбалансировать корма, уменьшить использование зерна и увеличить производство животноводческой продукции. Интерес украинского сельского товаропроизводителя к культуре рапса возрастает, что подтверждается расширением его посевных площадей. Анализ мировых и европейских цен показывает, что реализационная цена рапса обычно в 1,8–2,4 раза превышает стоимость зерновых.

В некоторых зонах Украины рапс можно использовать как сидерат, запахивая его в фазе цветения. Это мероприятие является альтернативой пополнения органическими веществами почв при недостатке навоза и

способствует повышению урожайности последующих культур (пшеница озимая и т. д.) [2].

Постановка проблемы. Семена крестоцветных, к которым принадлежит рапс, имеет ряд специфических особенностей, отличающих его от семян большинства масличных культур. В их химический состав входят вредные вещества – это эруковая кислота и глюкозинолаты, осложняющие возможность использования семян для пищевых и кормовых целей.

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к качеству семян рапса, их в международной практике делят по таким критериям:

категория «0» – семена рапса с содержанием эруковой кислоты не более 2 % от общего содержания жирных кислот и содержанием глюкозинолатов 30 мкмоль/г;

категория «00» – семена рапса с максимальным содержанием глюкозинолатов 25 мкмоль/г и содержанием эруковой кислоты не более 2 % от общего содержания жирных кислот;

категория «000» – семена рапса с пониженным содержанием клетчатки.

Большинство современных сортов рапса, применяемых в Украине, характеризуются низким содержанием эруковой кислоты (менее 2 %). С 1995 года в украинском аграрном секторе постепенно сокращается часть высоко эруковых сортов рапса. Так, для примера, исследованиями Волинских ученых у 2005 году из 49 образцов рапса только 2 имели содержание эруковой кислоты более 1 %. Этот признак генетически наследуется стабильно и сохраняется в течение последующих генераций [3]. Поэтому, например, в Херсонской области востребован в большей степени контроль еще одного количественного показателя, а именно количества глюкозинолатов в семенах рапса.

Глюкозинолаты – это природные соединения, которые при гидролизе расщепляются с образованием изотиоцианатов, обладающих токсичными свойствами, вызывающими раздражение оболочек пищеварительного тракта, дыхательных путей и нарушение деятельности щитовидной железы. Соединения серы, образующиеся от глюкозинолатов, не только отрицательно влияют на деятельность жизненно важных органов живых организмов (в частности сердца, печени, почек), но также вызывают коррозию оборудования, при гидрировании масла снижают эффективность и срок действия катализатора [4].

В этой работе представлены результаты трехлетних исследований семян рапса, выращенных в степных условиях юга Украины, на содержание глюкозинолатов, а также их количественный состав в зависимости от сроков уборки урожая.

Материалы и методы. Исследования качества семян рапса производили принципиально новым методом, который разработан в Херсонском филиале ГУ «Госпочвохрана» и основанном на определении глюкозинолатов в семенах крестоцветных культур палладиевым реактивом. Метод имеет высокую точность в сравнении с различными экспресс-методами, обеспечивает максимально высокую достоверность полученных результатов.

Палладиевый метод предназначен для анализа только натуральных семян рапса, горчицы и сурепицы. Определение содержания глюкозинолатов проводится с использованием спектрофотометра после образования в экстракте из рапса комплекса с хлоридом палладия. Время проведения анализа 3–3,5 часа.

Результаты исследований. Анализирование результатов исследований качественного и количественного состава семян рапса, проведенных за последние пять лет, показало, что содержание глюкозинолатов в семенах имеет определенную зависимость от фазы их созревания (табл. 1).

Таблица 1

Содержание глюкозинолатов в семенах рапса в 2013–2015 годах, мкмоль/г, %

Содержание глюкозинолатов								
2013 год			2014 год			2015 год		
дата проведения анализа	содержание		дата проведения анализа	содержание		дата проведения анализа	содержание	
	мкмоль/г	%		мкмоль/г	%		мкмоль/г	%
III декада июня	20,0	0,8	III декада июня	77,0	3,1	III декада июня	9,5	0,46
I декада июля	27,5	1,1	I декада июля	60,1	2,4	I декада июля	9,0	0,45
II декада июля	25,0	1,0	II декада июля	14,3	0,6	II декада июля	13,0	0,56
III декада июля	<6,25	<0,25	III декада июля	<6,25	<0,25	III декада июля	9,0	0,45
I декада августа	<6,25	<0,25	I декада августа	<6,25	<0,25	I декада августа	<6,25	<0,25

Этот вывод подтверждает существующее мнение, что накопление глюкозинолатов в семенах рапса во время его формирования и созревания происходит постепенно и его количество непрерывно увеличивается до полного созревания растения.

Как показывает опыт, на первых этапах формирования семян происходит увеличение количества исследуемого соединения, но по мере полного созревания его концентрация значительно уменьшается.

В таблице представлены усредненные результаты исследований, проведенных в течение двух летних месяцев, а именно от периода уборки урожая, начиная с третьей декады июня и заканчивая первой декадой августа. Семена рапса, собранные до третьей декады июля, имели содержание

глюкозинолатов в пределах от 77,0 до 9,0 мкмоль/г (или от 3,1 до 0,45 %), у семян, убранных в третьей декаде июля, количественное содержание глюкозинолатов существенно снизилось от 9,0 до 6,25 мкмоль/г (или от 0,45 до 0,25 %), что уже отвечает мировым стандартам качества.

Эти результаты свидетельствуют, что для получения безопасной рапсовой продукции необходимо строгое соблюдение сроков сбора урожая. Из-за длительного срока цветения рапса созревание происходит неравномерно. С этим связаны определенные трудности правильного определения срока уборки. Семена на одном и том же растении созревают по-разному. Когда верхние стручки уже созрели и начинают растрескиваться, налив семян в нижних стручках еще продолжается, но они в состоянии компенсировать потери семян в верхней части кисти. Убирают рапс при полной спелости семян. Она наступает, когда семена становятся сине-черными, твердыми, очень трудно раздавливаются между ногтями и шелестят в стручках при встряхивании. После наступления оптимального момента уборки следует без промедления убрать урожай, чтобы избежать дальнейшего растрескивания стручков и потери массы в результате снижения влажности [5].

Но на практике семена рапса часто убирают слишком рано. Надо отметить, что современные сорта и гибриды отличаются относительно высокой устойчивостью к растрескиванию, так что лучше убрать их немного позже, чем слишком рано. Уборка рапса за 7–10 дней до полной его зрелости ведет не только к сохранению повышенного содержания глюкозинолатов, как это видно из исследований ГУ «Госпочвохрана», но и вызывает потери в размере 0,2–0,5 т/га, а также снижение содержания масла на 3–4 %.

Выводы. Как показывает практика, большой спрос на рынке масличных культур делает процесс выращивания рапса прибыльным для производителя, но лишь при условии грамотно проведенных агротехнических мероприятий, в том числе соблюдения сроков уборки урожая.

Кроме того, включение рапса в севооборот значительно оздоровит земли сельскохозяйственного назначения, так как он является одним из наилучших предшественников для озимых и яровых зерновых, а также фактором повышения плодородия земель.

Литература

1. Рапс [Электронный ресурс]: / Основы растениеводства и животноводства – Текст. – Режим доступа: <http://studbooks.net/62368/tovarovedenie/raps>. – Загл. с экрана.

2. Цехмейструк Н. Выращивание рапса: фундаментальные основы [Электронный ресурс] / Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН / Цехмейструк Николай. – Режим доступа: <http://pesticidov.net/ru/articles/bio/5583/>. – Загл. с экрана.

3. Ваташук Н.В. Екологічно безпечні сорти ріпаку / Н. В. Ваташук, Д. І. Приймачок, Д. Ф. Луцинська // Охорона ґрунтів. – Київ. – 2016. – Вип. 3. – С. 22 – 25.

4. Продуктивність озимого ріпаку залежно від сортових особливостей та агротехніки вирощування в умовах південної частини Західного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / С. О. Гойсюк ; Вінниц. держ. аграр. ун-т. – Вінниця, 2003. – 20 с. – укр.

5. Уборка и хранение озимого рапса. Созревание и срок уборки [Электронный ресурс] / «Зерно». Журнал современного агропромышленника – Текст. – Режим доступа: <http://www.zerno-ua.com/journals/2012/iyun-2012-god/uborka-i-hranenie-ozimogo-i-yarovogo-rapsa>. – Загл. с экрана.

УДК 631.851

ДИНАМІКА ВМІСТУ ГУМУСУ ТА БІОЛОГІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І. М. Гульванський¹, О. Ф. Гелевера², к.с.-г.н.

¹Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

Досліджено гумусовий стан ґрунтів Кіровоградської області України. Проаналізовано динаміку вмісту гумусу в орному шарі ґрунту з 1961 по 2015 рік та біологізацію землеробства. Запаси органічної речовини за останні 54 роки знизилися у середньому з 4,8 до 4,1 %, тобто на 0,7 %. Розкрито роль органічної речовини в ґрунтах та висвітлено причини дегуміфікації ґрунтів.

Ключові слова: *ґрунт, гумус, землеробство, пожнивні рештки.*

Вступ. Вирішальну роль серед поживних речовин у ґрунтах відіграє гумус, від запасів і складу якого залежить їх структурний стан, водні та фізичні властивості, вбирна здатність та ферментативна активність. Оскільки гумус утворився з продуктів розкладу рослин і є формою акумуляції сонячної енергії, то його відтворення та запобігання витрат повинно проходити за рахунок поповнення достатньою кількістю органічної речовини. Однак результати досліджень і спостережень у системі моніторингу ґрунтів свідчать про істотні втрати органічної речовини в ґрунтах України [1].

Зменшення гумусу відбувається через недосконале землекористування, недостатню кількість внесених добрив і хімічних меліорантів, при цьому відбувається постійне збільшення площ, що опиняються під впливом ерозійних процесів через велику розораність ґрунтів. Оскільки частина продукції рослинництва безповоротно відчужується з малого кругообігу речовин, ґрунти поступово втрачають органічну речовину і деградують [2].

Сучасний етап вивчення природи гумусу, його складу і властивостей пов'язаний з іменами І. В. Тюріна, В. Р. Вільямса, М. М. Кононової, Л. М. Александрової, Д. С. Орлова, Т. А. Плотнікової, Л. О. Гришиної, В. В. Пономарьової та ін. Гумусовий стан України вивчали А. М. Грінченко, М. І. Лактіонова, Б. С. Носко, Г. О. Андрущенко, В. Д. Муха, Г. Я. Чесняк.

Мета і завдання статті – дослідити динаміку вмісту гумусу у ґрунтах Кіровоградської області та проаналізувати біологізацію землеробства.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження гумусового стану ґрунтів проводилися Кіровоградською філією ДУ «Держґрунтохорона» на території Кіровоградської області.

Для визначення якісної оцінки ґрунтового покриву в рамках агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення центр проводив аналітичні дослідження згідно з вимогами відповідних методичних вказівок і рекомендацій, ДСТУ, ГОСТів та інших нормативних актів, а саме: Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. І. П. Яцука та С. А. Балюка; ДСТУ 4289:2004 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини.

Результати та їх обговорення. Переважна більшість ґрунтів Кіровоградської області – це чорноземи, що залягають на рівних вододільних плато та слабопологих схилах. Порівняно з іншими ґрунтами вони родючіші і на їх долю припадає 95 % орних земель Кіровоградської області. Сформовані вони в основному на лесах та лесоподібних суглинках під покривом лучно-степової трав'янистої рослинності.

У Лісостеповій, більш зволоженій частині, на території Світловодського, Олександрівського, Маловисківського, Добровеличківського, Новоархангельського, Голованівського і Гайворонського та півночі Знам'янського, Вільшанського і Новоукраїнського районів під впливом вологолюбного травостою з глибокорозвиненою кореневою системою утворилися чорноземи типові.

У Степовій, менш зволоженій частині, на території Кіровоградського, Компаніївського, Бобринецького, Долинського, Новгородківського, Петрівського, Онуфріївського, Устинівського та півдні Знам'янського, Вільшанського і Новоукраїнського районів під впливом посухостійких злаків з неглибокою кореневою системою утворилися чорноземи звичайні.

У Лісостеповій частині області також розповсюджені чорноземи опідзолені та реградовані, які в агрономічному відношенні не дуже істотно відрізняються від чорноземів типових і звичайних. Менш родючими є темно-сірі та сірі опідзолені ґрунти, які займають близько одного відсотка орних земель.

Загалом можна говорити, що більшість ґрунтів області – це ґрунти з підвищеним вмістом гумусу і складають 44,9 % (730,8 тис. га); 30,7 % (500 тис. га) – середнім вмістом гумусу, 17,4 % (283 тис. га) – високим вмістом гумусу і близько 7,0 % (115 тис. га) – це ґрунти з низьким вмістом гумусу. Середній вміст гумусу в розрізі окремих адміністративних районів коливається від 2,8 до 5 % [3].

Краще забезпечені органічною речовиною (4–5 %) ґрунти північно-західної, центральної та південно-східної частин області, де переважають середньогумусні чорноземи типові та звичайні. У чорноземах опідзолених і реградованих, а також малогумусних чорноземах типових і звичайних у Новоархангельському, Гайворонському, Вільшанському, Знам'янському, Олександрівському та Олександрійському адміністративних районах запаси гумусу помітно зменшуються і не перевищують 4 %. Найбіднішими за вмістом гумусу (в середньому 2,8–3 %) є легкі за механічним складом ґрунти Придніпров'я (Світловодський та Онуфріївський райони), де до того ж найбільш розвинені ерозійні процеси (рис. 1).

У 1961 році середній вміст гумусу коливався в межах 4,8 %. Найвищий вміст гумусу був у ґрунтах Добровеличківського, Компаніївського, Маловисківського районів 5,6 %. Найнижчий вміст гумусу в Гайворонському і Онуфріївському районах 3,8 % і 3,7%, відповідно [4].

Велика розораність ґрунтів, недостатнє, або незбалансоване внесення мінеральних добрив спричинили зменшення вмісту гумусу в ґрунтах області. Найбільшу кількість гумусу ґрунти області втратили з 1981 по 1995 рік, приблизно 0,4 %. Але ця величина є середньою. Найбільші витрати гумусу можна констатувати в ґрунтах Петрівського району, де вміст гумусу зменшився на 1,4 %, а в таких районах як Вільшанський, Новомиргородський, Світловодський вміст гумусу зменшився на 0,9 %. Найменші втрати були в Ульяновському, Знам'янському районах 0,1–0,2 % (рис. 2).

З 1976 по 1991 рік втрати гумусу перевищували їх надходження на 0,24–0,38 т/га, в подальшому (1992–1994 роки) – 0,41–0,67 т/га, а в останні роки – більше 1 т на гектар щороку. У той же час ґрунтове покриття Ульяновського і Гайворонського районів майже зберегло запаси гумусу на попередньому рівні.

З 1996 по 2006 рік вміст гумусу в ґрунтах Кіровоградської області зменшився на 0,15 %, що порівняно з іншими періодами є невеликим. Вміст гумусу в ґрунтах Гайворонського, Голованівського і Новоукраїнського районів дещо зменшився на 0,03–0,37 %, а у Вільшанському, Добровеличківському і Ульяновському, навпаки, підвищився на 0,31–0,54 % [3].

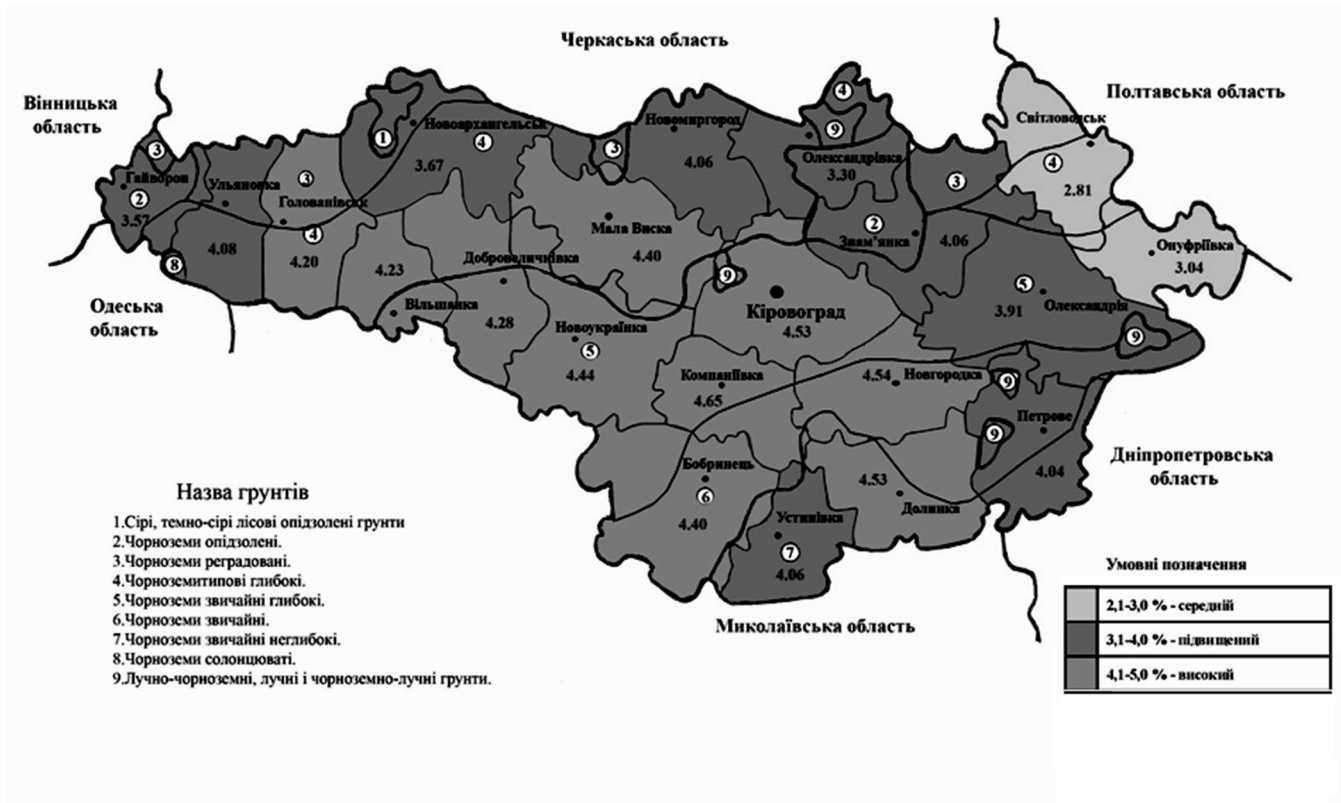


Рис. 1. Уміст гумусу в ґрунтах Кіровоградської області

Підвищення вмісту гумусу в ґрунтах деяких районів області, на нашу думку, може бути зумовлене рядом факторів. У першу чергу, це посередніми врожайми сільськогосподарських культур, особливо цукрових буряків і соняшнику, яким властиве потужне винесення поживних речовин. По-друге, в кінці 90-х років значна кількість полів віддалених від центральних садіб практично не оброблялась. У результаті цього вони задернилися, а тому процеси гуміфікації переважали над процесами дегуміфікації. По-третє, більшість дрібних землевласників і землекористувачів отримали ділянки на еродованих землях і відмовляються від проведення агрохімічної паспортизації, внаслідок чого обстежені переважно нееродовані ґрунти орних земель та луків і пасовищ з більшим вмістом гумусу. До речі частка останніх в обстежених землях у 2004 році зросла в Устинівському, Долинському і Світловодському районах на 1,5–4 %, що й стало однією з причин зростання вмісту гумусу в середньому по цих районах. Крім того, за вирощування просапних культур, особливо соняшнику і кукурудзи, посіви сильно забур'янені, а тому інтенсивність дегуміфікації зведена до мінімуму. А через значне зменшення поголів'я тварин майже вся побічна продукція залишалася на полі, що також сприяло накопиченню в ці роки органічної речовини в ґрунтах обстежених районів.

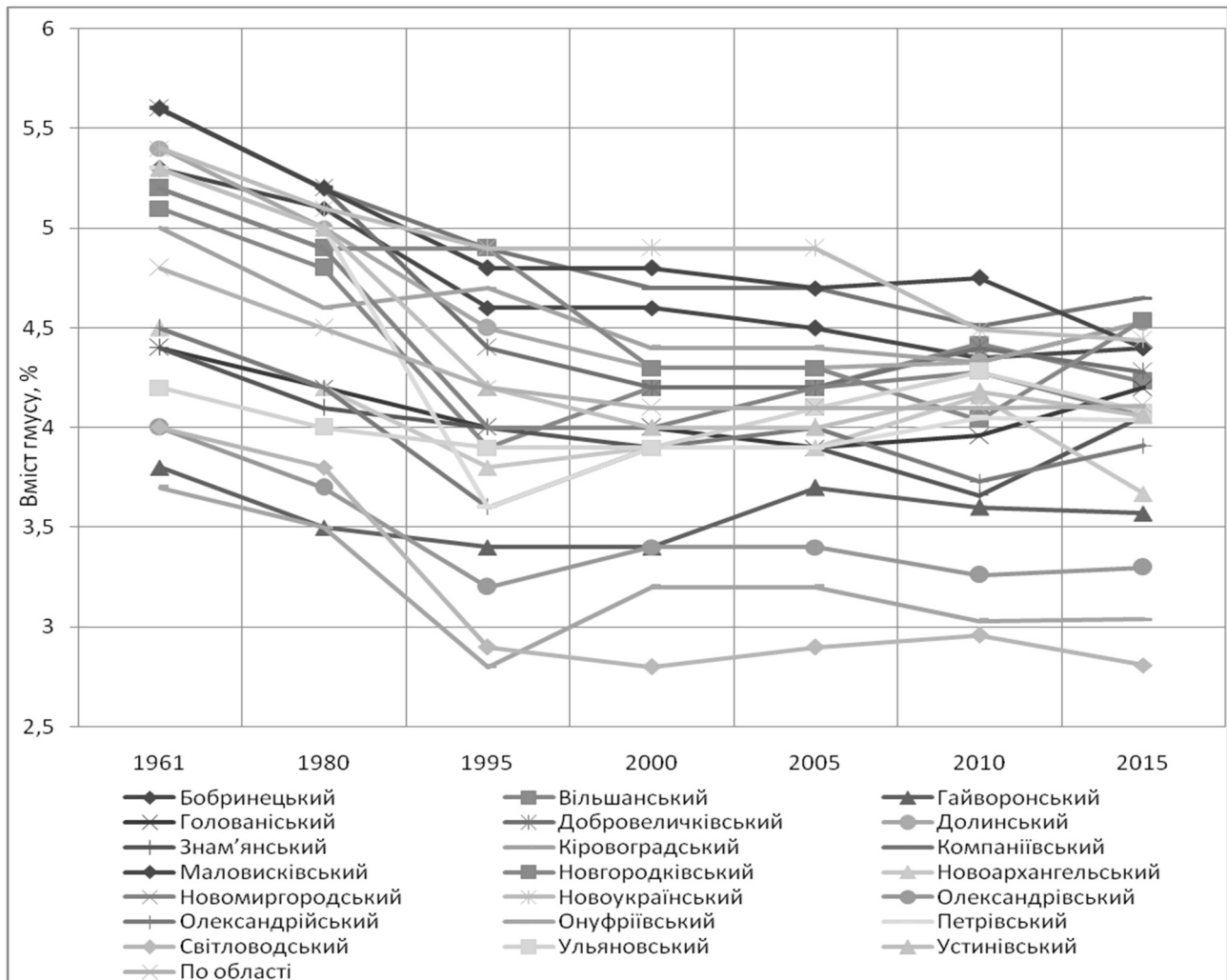


Рис. 2. Динаміка вмісту гумусу у ґрунтах Кіровоградської області за районами

Загалом по області спостерігається досить чітка тенденція до зниження вмісту гумусу в ґрунтах порівняно з 80-ми роками ХХ століття. Станом на 2005 рік землі сільськогосподарського призначення Кіровоградщини містили 4,22 % гумусу, що на 0,18 % менше ніж 20 років тому. Слід зазначити, що в розрізі районів спостерігалася протирічна ситуація по цьому показнику. Так, наприклад, у Бобринецькому, Вільшанському, Голованівському, Добровеличківському і Новоукраїнському районах відмічено значне зниження вмісту гумусу, від 0,46 до 0,78 %, то в Знам'янському, Долинському, Олександрівському і Петрівському – підвищення на 0,01–0,16 % [5, 6]. Такий стан не можна пояснити якимись генетичними особливостями ґрунтів, тому що на території Знам'янського району переважають чорноземи звичайні глибокі та чорноземи реградовані, в Долинському чорноземи звичайні, Олександрівському – чорноземи опідзолені і чорноземи реградовані, а Петрівському – чорноземи звичайні та чорноземи звичайні неглибокі.

Загалом по області спостерігається зменшення площ з дуже високим і високим вмістом гумусу. Так, якщо у 2005 році, вони сягали 11,1 та 55,3 %

обстеженої площі, то через 5 років – 7,7 та 50,6 %, відповідно. Натомість зросла кількість площ з низькою, середньою і підвищеною забезпеченістю гумусом.

Дані досліджень з 2006 по 2015 рік свідчать, що як в цілому по області, так і в більшості районів спостерігається зменшення величини середньозваженого показника гумусу. Так, в середньому по області вміст гумусу зменшився на 0,12 %, а в Добровеличківському, Знам'янському, Новгородківському і Олександрійському на 0,26–0,32 %. Водночас у Голованівському і Новоархангельському він зріс на 0,14 та 0,18 %.

Біологізація землеробства. Для стабілізації та поліпшення гумусового стану необхідно переглянути регіональну систему землеробства і сільськогосподарського виробництва в цілому, пріоритетним напрямом якої повинна стати біологізація: розширення площ під багаторічними травами та збільшення поголів'я тварин, оптимізація структури посівних площ, застосування поживних і поукісних посівів сидеральних культур під просапні культури, консервація деградованих ґрунтів і переведення середньо- і сильно змитих ґрунтів під заліснення та залуження, максимальне використання побічної продукції рослинництва на добриво.

Одним із основних елементів біологічного землеробства є застосування органічних добрив (рис.3). Як і в минулі роки їх внесення було мізерним, лише у Гайворонському та Ульяновському, їх внесли понад 10 тис. тонн, що склало 0,5 та 1,1 т/га, відповідно.

У решті районів внесли по 0,2–7,1 тис. тонн, або 0,1 тонни і менше на гектар посівної площі. А у Вільшанському, Голованівському, Долинському, Маловисківському, Новоархангельському, Олександрійському, Онуфріївському і Петрівському не внесли жодної тонни. У 2015 році внесено 105,2 тис. тонн гною на загальну площу 3,4 тис. га, тобто на 1 гектар удобреної площі припало 30,9 тонни гною, а в перерахунку на загальну площу лише – 91 кг/га.

Хоча, як свідчать розрахунки виходу гною від великої рогатої худоби (ВРХ), коней, свиней, овець і птиці, він повинен складати 665,6 тис. тонн, в т.ч. у Вільшанському районі – 8,7, Голованівському – 2,7, Долинському – 12,4, Маловисківському – 14,4, Новоархангельському – 26,3, Олександрійському – 57,4, Онуфріївському – 11,5 і Петрівському – 58 тис. тонн.

Зважаючи на відсутність достатньої кількості гною, господарства області останнім часом приділяють певну увагу соломі та побічній продукції інших культур як альтернативі гною. Загалом по області 2010 року зароблено та залишено на полі 400 тис. тонн побічної продукції сільськогосподарських культур у перерахунку на солону на 200 тис. гектарах. Однак лише на 2,8 тис. га побічна продукція була зароблена з азотними добривами. На решті

площ побічну продукцію зароблено в чистому вигляді, що не сприяло високій віддачі від неї. А в деяких випадках вона зумовила навіть зниження врожайності сільськогосподарських культур. Заробка соломи як добрива збагачує ґрунт на гумус, позитивно впливає на фізичні властивості ґрунту, зокрема структуру і водний режим. Ґрунти краще протистоять водній та вітровій ерозії.

Солому обов'язково треба заорювати маючи на увазі, що за вмістом вуглецю 1 тонна соломи відповідає 3,5–4 тонн гною і збагачує 1 га на 200–300 кг гумусу. За використання соломи на добриво тимчасові втрати азоту компенсують додатковим внесенням його у мінеральній формі або з рідким гноєм. Негативна дія соломи на врожай першої культури усувається після внесення в ґрунт 10 кг мінерального азоту на 1 т соломи. Додаткове внесення азоту прискорює розкладання субстрату і значно підвищує ефективність гуміфікації. Площа заробленої з азотними добривами побічної продукції в області склала 35,6 тис. гектарів.

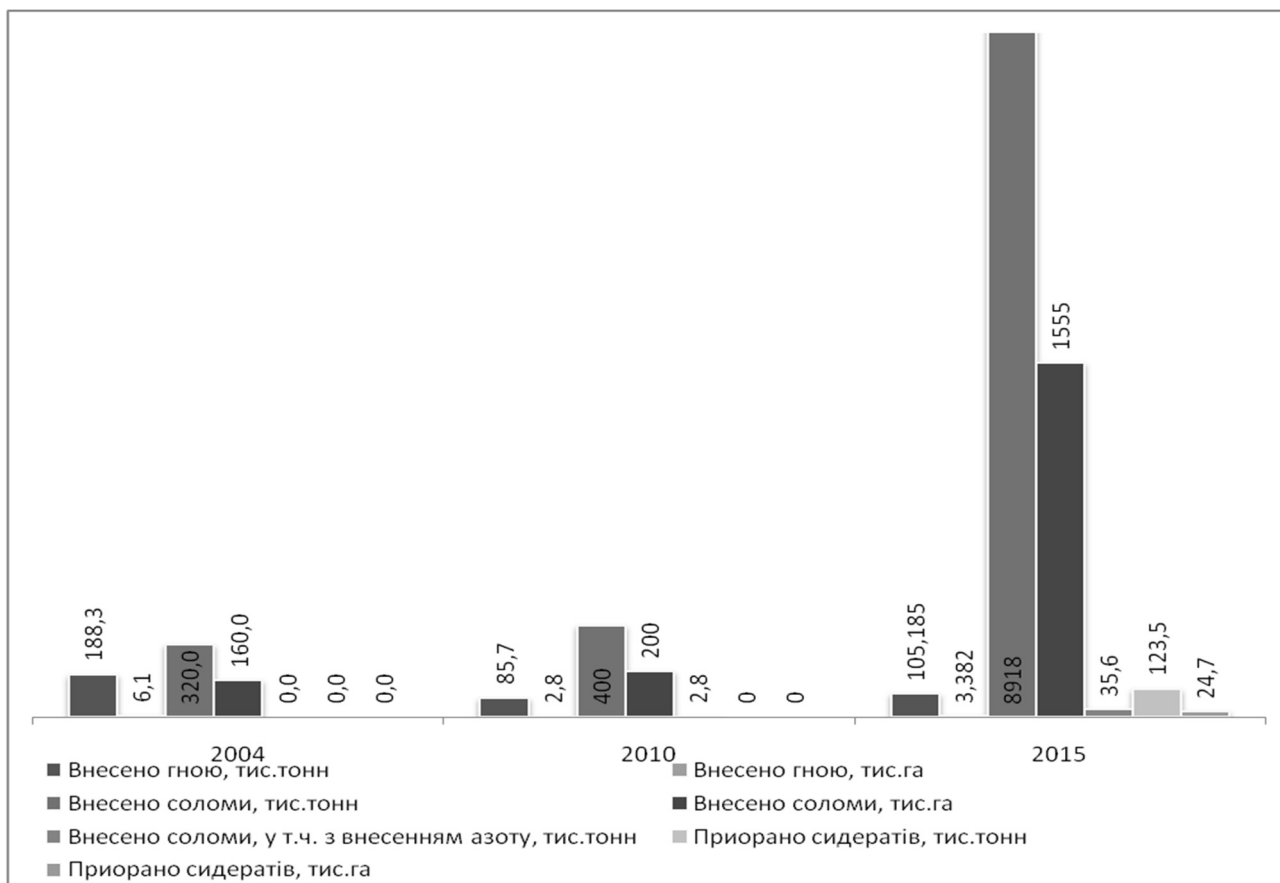


Рис. 3. Біологізація землеробства Кіровоградської області

Як і в минулі роки господарства не практикували післяжнивних і післяукісних посівів сидератів та обліку самосівів і їх заробки у ґрунт. Хоча, як свідчать обстеження, після ріпаку, гірчиці та інших культур самосіви забезпечують до 60 ц/га зеленої маси, яка фактично є заробленою на площі понад 73 тис. гектарів.

Одним із важливих факторів, які позитивно впливають на поживний режим ґрунтів є вирощування зернобобових культур і багаторічних бобових трав. У 2010 році під зернобобовими культурами було зайнято 131,8 тис. га, в т.ч. під горохом 17,9 тис. га, квасолею 0,5 тис. га, викою 0,1 тис. га, соєю 112,9 тис. га та іншими 0,4 тис. га. Це дало можливість накопичити до 66 тис. тонн біологічного азоту, що 1,8 раза більше, ніж внесли з мінеральними добривами.

Унаслідок цього 7,5 % орних земель було удобрено біологічним азотом, а у Знам'янському, Кіровоградському, Новомиргородському, Новоукраїнському і Світловодському від 10,1 до 22,2 %.

Багаторічні бобові трави в накопиченні біологічного азоту відіграють незначну роль. Так у структурі посівних площ вони займають лише 1,2 % ріллі з коливанням від 0,5 % у Бобринецькому районі до 3,3 % в Ульяновському.

2015 року основна маса побічної продукції залишалася на полі – 89182 тис. тонн рослинних решток, що склало 5,74 т/га, або майже 19,5 т гною на гектар. Найбільше заробили побічної продукції у Знам'янському (8,9 т/га), а найменше у Маловисківському районі (4,5 т/га).

Сидерати, зароблені в ґрунт, підвищують вміст гумусу, збільшують водостійкість структурних часток ґрунту, капілярну вологоємність та ємність катіонного обміну. Особливо важливе значення набуває зелене добриво на полях, віддалених від ферм, та за нестачі гною на низькородючих ґрунтах. Посіви сидератів пригнічують сходи, ріст і розвиток бур'янів, поліпшують фітосанітарний стан ґрунту.

Однак посіви сидеральних культур в області майже не практикують. Таким чином, можна констатувати, що порівняно з минулими роками в області все ще недостатньо використовують елементи біологізації землеробства.

Висновок. Для поліпшення показників якісного стану ґрунтового покриву треба зменшити частку ріллі, яка займає нині близько 80 % сільськогосподарських угідь Кіровоградської області. Необхідно суворо дотримуватися науково обґрунтованих структур посівних площ і сівозмін, значно більше уваги приділяти вирощуванню багаторічних трав та залісненню схилів. Потрібно широко застосовувати елементи біологізації землеробства: заорювати солому разом з мінеральним азотом, впроваджувати сидеральні культури, вносити гній.

Література

1. Бацула О. Динамика продукции биомассы растений и гумуса почв. – К., 1986. – 239 с.
2. Жуков А. И. Регулирование баланса гумуса в почве / А. И. Жуков, П. Д. Попов. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 40 с.

3. Гульванський І. М., Синицький С. Л., Мамчур Ю. А., Хитрук О. І., Кіровоградська область. Стан родючості ґрунтів, окупність добрив урожаєм, баланс поживних речовин та гумусу за 2006 рік (щорічний аналітичний збірник). – Кіровоград : Укрземлепроект, 2006. – 126 с.

4. Довідник з агрохімічного стану ґрунтів Кіровоградської області. / В. В. Литвиненко, С. Л. Синицький, Г. Б. Михайлова – Кіровоград, 1997. – 72 с.

5. Гелевера О. Ф. Дегуміфікація ґрунтів: шляхи вирішення проблеми / О. Ф. Гелевера, І. М. Гульванський // Агрохімія і ґрунтознавство: Міжвід. темат. наук. зб. – Книга третя. – Харків, 2010. – С. 244–245.

6. Гелевера О. Ф. Проблема дегуміфікації агроландшафтів Кіровоградщини / О. Ф. Гелевера, І. М. Гульванський // Уч. записки Таврич. нац. ун-та імени В.І. Вернадського. – Том 21(60), № 3. – Симферополь : ТНУ, 2008. – С. 119–129.

УДК 631.8:633.1:631.454

ВИРОБНИЦТВО БІОКОМПОСТУ НА ОСНОВІ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

Г. М. Дзяба¹, О. З. Бровко¹, О. С. Бойко², В. М. Сендецький², к.с.-г.н.

¹Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²Асоціація «Біоконверсія»

vermos2007@ukr.net

Запропоновано оптимізацію біотехнологічного процесу виробництва біокомпосту, що дозволяє збільшити вихід органічної маси, азоту, зменшити термін дозрівання компосту, поліпшити агрономічну цінність компосту.

Ключові слова: *біокомпост, біотехнологія, інокулянт, біоконвертатор, біоконверсія.*

Вступ. Технологія виробництва біокомпосту на основі мікробних активаторів розроблено і впроваджено в багатьох країнах світу. Для оптимізації біотехнологічного процесу виробництва біокомпосту Тернопільською філією ДУ «Держґрунтохорона» спільно з Асоціацією «Біоконверсія» впроваджено мікробну технологію отримання біокомпостів.

Матеріал і методи досліджень. У цій технології процес біокомпостування відбувається унаслідок додавання до торфо-последної суміші мікроорганізмів активаторів, дозрівання компосту здійснюється за рахунок використання спеціальних біоконвертаторів.

Біокомпости — це продукт аеробного перероблення органічної суміші за допомогою активних штамів мікроорганізмів роду, які є домінантами мікробного співіснування торфо-последної суміші на різних етапах процесу [1].

Оптимізація біотехнологічного процесу включає такі етапи.

1. Створення асоціації мікроорганізмів на основі активних штамів, які б належали до різних фізіологічних ґрунтів, термотолерантні, целюлозоруйнівні, азотфіксуючі, мікроскопічні дріжджі та ін.

Було встановлено, що вищезгадані штами мікроорганізмів відповідають за певні етапи ферментації, не патогенні для людини і, що особливо важливо, за штучних умов є домінантами мікробного природного співіснування торфо-последної суміші і біокомпостів.

Додавання асоціації мікроорганізмів до торфо-последної суміші здійснюють двома шляхами: внесенням рідкої суспензії безпосередньо до змішувача-ферментатора (спосіб «рідкої» інокуляції) і способом «твердофазної закваски».

Спосіб рідкої інокуляції. Активні штами мікроорганізмів вирощують на рідкому поживному середовищі. Перед інокуляцією необхідні штами змішують в оптимальному співвідношенні, яке експериментально встановлюють раніше і інокулянт рівномірно розподіляють в об'ємі торфо-последної суміші з розрахунку на 1 м³ суміші 103–104 титрінокулянта. Такий спосіб дозволяє збільшити вміст азоту в кінцевому продукті на 0,6 % абсолютно сухої речовини.

Аерування компостної суміші здійснюють за допомогою вентиляторів і повітродувів, підтримання температури на рівні 70–75 °С у ферментаторі за рахунок подачі повітря.

Процес ферментації триває упродовж двох діб. Після природного зниження температури до 30 °С повторно додають міцеліальну суспензію мікроорганізмів. Компост перемішують і витримують два дні у ферментаторі. Внесення інокулянта на останньому етапі ферментації забезпечує розвиток у біокомпості переважно целюлозоруйнівних грибів *Taspereltuk*, Що сприяє більш повному розкладанню торфу і, особливо, тирси в кінці процесу компостування і під час зберігання впродовж наступних 6 місяців [2].

Спосіб твердофазної закваски особливо вигідний за умов виробництва, оскільки при цьому досягають замкнутого циклу виробництва біокомпосту, пришвидшується процес біоконверсії і зменшується його собівартість. Інокулянтом за цього способу виступає біокомпост, який вже пройшов аеробне перероблення і містить робоче співіснування мікроорганізмів за способом, що описаний вище.

Кількість «твердофазної» закваски, яку подають до змішувача – 10 % від маси сухої речовини суміші, завантаженої до ферментатора.

Перемішування компонентів суміші разом з твердофазним інокулянтом дозволяє рівномірно розподілити її в усьому об'ємі суміші. Унаслідок чого в

гної підвищується інтенсивність біотермічного процесу і поліпшується якість готової продукції.

Наприклад, під час завантаження 30 т пташиного посліду вологістю 70 %, 15 т торфу вологістю 60 % необхідно додати 4 т біокомпосту вологістю 60 %, виготовленого за допомогою внесення інокулянту.

Таким чином, можна здійснити 3–4 біотехнологічні цикли, після цього до процесу виготовлення біокомпосту необхідно додати нову партію рідкої асоціації мікроорганізмів [3].

2. Підбір співвідношення компонентів для виробництва біокомпосту — важливий етап роботи, оскільки таке співвідношення визначає швидкість проходження температури ферментації і можливість самонагрівання суміші. Встановлено, що на 1 частину торфу необхідно додавати 1,5 частини на суху речовину суміші. Вологість суміші повинна бути не менше 60 %, так як швидкість збільшення біомаси за допомогою целюлозоруйнівних мікроорганізмів стрімко зменшується і процес компостування уповільнюється.

3. Встановлено, що показник $pH_{\text{сол.}}$ як для торфу, так і для пташиного посліду не є визначальними в інтервалі значення $pH_{\text{сол.}}$ 3,3–4,5 для торфу, 5,6–8,7 – для пташиного посліду.

Висока кислотність торфу не впливає на швидкість біоферментації, так як одним із основних процесів, що відбувається в біоферментаторі, є розкладання сечовини.

Тому отриманий продукт має практично постійно $pH_{\text{сол.}}$ 8,5–8,7, що має важливе значення для внесення його на кислих ґрунтах.

4. Важливим фактором оптимізації процесу біоконверсії є визначення вологості компонентів суміші для нагромадження максимальної біомаси і швидкості розігрівання торфо-послідної суміші, а також встановлення режиму подачі кисню [4].

Результати досліджень. Експериментально встановлено, що значно кращі результати отримують, коли вологість суміші 65–70 %, максимальна температура – 70 °С, подача кисню 6,5 м³ за добу на одну тонну суміші за природної вологості. Такий регламент гарантує обеззараження добрив від патогенних мікроорганізмів, поліпшує біологічні властивості, що дуже важливо для внесення біодобрив у ґрунт (табл. 1).

На дерново-підзолистих ґрунтах вивчали вплив біокомпосту на врожайність ячменю, кукурудзи, картоплі за осіннього і весняного внесення [5].

Ефективність біокомпосту вивчали порівняно до стандартної норми мінеральних добрив для ячменю і для картоплі порівняно із стандартною дозою підстилкового гною.

Активність дихання і азотфіксації були максимальними за внесення

біокомпосту порівняно з простим компостом і NPK.

Так, на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті на період збирання врожаю активність дихання складала 1,6 мг за внесення біокомпосту та 0,6 мг C–CO₂/100 г ґрунту за добу, відповідно активність азотфіксації становила 0,3–0,17 мк моль/100 г ґрунту за добу.

Таблиця 1

Склад біокомпосту з різних компонентів, % на абсолютно суху речовину

Співвідношення компонентів	Вологість	Зольність	N	P	K	C:N	pH _{сол.}
Торф + послід 2:3	63	18,0	4,2	2,0	1,0	16:18	8,7
Торф + послід + тирса 3:4:3	66	22,6	2,7	1,8	0,5	18:20	8,5

Одночасно зменшувалась швидкість денітрифікації у ґрунті з 8,5 до 4,4 мг N–N₂O/100 г за добу на контролі та при внесенні біокомпосту відповідно.

Приріст зерна ячменю за осіннього внесення становив 33,3 %, за весняного – 41,8 %. Встановлено, що весняне внесення біокомпосту більш ефективне, ніж осіннє.

Висновок. Запропонована біотехнологія уможливорює збільшувати вихід органічної маси за рахунок додавання до компосту таких **наповнювачів** як торф, тирса та ін., зменшити термін дозрівання компосту на 3–4 дні, використовувати торф з різними показниками рН_{сол.} – від 3,3 до 5,4, збільшити вміст азоту на 0,6 %, поліпшити агрономічну цінність **компосту**.

Одержаний продукт має нейтральну реакцію, що дозволяє вносити його на кислих ґрунтах, є токсикологічно безпечним для людини, поліпшує обмінні водні і біотичні властивості ґрунту. Біокомпост показав максимальну ефективність порівняно з простим компостом і стандартною нормою мінеральних добрив.

Література

1. Коваленко В. П. Анализ технологий биоферментации навоза / В. П. Коваленко // Исследования и разработка средств механизации технологических процессов у животноводстве: сб. науч. труд. – зерноград : ВНИПТИМЭСХ, 1993. – С. 56–62.

2. Афанасьев А. В. Повышение эффективности производства удобрений путем оптимизации параметров двухстадийной биоферментации навоза и помета / А. В. Афанасьев : Автореф. дис. канд. техн. наук: спеціальність 05.20.01 «Механізація сільського господарства». – СПб. – Пушкин, 2000. – 24 с.

3. Бикін А. В. Біоконверсія органічних відходів агропромислового комплексу та продуктивність агроecosистем при застосуванні нових видів добрив / А. В. Бикін : автореф дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.01.04 «Агрохімія»; 06.01.06 «Овочівництво». – К., 1999. – 38 с.

4. Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища / під ред. І. А. Мельник). – К, 1966. – 235 с.

5. Барановский И. Н. Процессы трансформации органических удобрений у дерново-подзолистых почвах / И. Н. Барановский // Агрoхимические приемы повышения урожайности сельскохозяйственных культур в условиях Калининской области : Сб. трудов. – М., 1979. – С. 50–57.

УДК 631.41 (477)

**СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ
ГОЩАНСЬКОГО РАЙОНУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ
МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ**

В. І. Долженчук¹, к.с.-г.н., Г. П. Долженчук¹, Н. В. Онищук²

¹Рівненська філія ДУ «Держґрунтохорона»,

rivne@iogu.gov.ua

²Національний університет водного господарства та природокористування,

dolnatali@meta.ua

Висвітлено сучасний стан обстежених орних земель Гощанського району Рівненської області в розрізі сільських рад. Представлено тематичні карти просторового розподілу їх середньозважених показників у ґрунтах району. Установлено, що середньозважений вміст рухомого марганцю та кобальту відповідає дуже високому рівню забезпеченості, бору та міді – високому, а цинку – дуже низькому рівню забезпеченості.

***Ключові слова:** ґрунт, орні землі, уміст, середньозважені показники, мікроелементи, марганець, мідь, бор, цинк, кобальт.*

Вступ. Для забезпечення оптимального режиму живлення та отримання високого та якісного врожаю, окрім макроелементів, рослинам необхідні також і мікроелементи і серед них, перш за все, бор, мідь, марганець, цинк, кобальт, молібден. Незважаючи на надзвичайно малий вміст мікроелементів у рослинах, їх роль важко переоцінити. Іноді нестача якого-небудь мікроелемента може різкіше позначитись на розвитку рослин, ніж нестача макроелементів. Мікроелементи поліпшують вуглеводний обмін, беруть участь у білковому і нуклеїновому синтезі, посилюють зв'язування молекулярного азоту із атмосфери та засвоєння азоту з ґрунту і добрив, підвищують стійкість рослин до вилягання, збільшують їх посухостійкість, морозостійкість та жаростійкість,

прискорюють розвиток рослин і їх плодоношення, покращують якість продукції.

При застосуванні мікродобрив пошкодження вівса сажкою і борошнистою россою зменшується у десять разів, ячменю – сажкою і гельмінтоспорозом – удвічі, озимої пшениці – септоріозом, борошнистою россою і церкоспорозом на 9,9–10 %, соняшнику – борошнистою россою і білою гниллю – у 3–4 рази, кукурудзи – сажкою на 60–80 % [1].

Уміст мікроелементів перш за все залежить від мінералогічного і гранулометричного складу ґрунтотворних порід, типу ґрунтотворного процесу, кількості і якості органічної речовини ґрунту, господарської діяльності людини тощо. На їх рухливість і доступність рослинам впливають: реакція ґрунтового розчину, вміст гумусу, ємність катіонного обміну, вміст інших елементів [2, 3]. Рухомість бору, міді, цинку, марганцю, кобальту вища в кислому середовищі, через що з таких ґрунтів вони легко мігрують. Відомо, що надмірна кількість азоту може знижувати вміст засвоюваних форм міді та молібдену [4]. Зафосфачування ґрунтів призводить до зменшення в ґрунті доступного цинку, а надлишок калійних добрив – бору. Зокрема, вапнування кислих ґрунтів зменшує в суглинковому ґрунті кількість рухомих форм цинку на 30 %, бору – 40 % і марганцю – 12 %; у супіщаному – бору на 30 %, а марганцю – майже в 2 рази [5].

Основним природним джерелом мікроелементів у ґрунтах є ґрунтотворні породи в яких валовий вміст мікроелементів збільшується від ґрунтів легкого гранулометричного складу до середньо- та важко- суглинкових різновидів. Значною мірою потреба сільськогосподарських культур у мікроелементах задовольняється внесенням добрив, особливо органічних. Додатковим джерелом надходження мікроелементів є хімічні меліоранти, атмосферний пил разом з техногенним викидами [6]. Тому інформація щодо рівня забезпеченості ґрунтів мікроелементами, зокрема марганцем, міддю, бором, кобальтом та цинком є необхідною для оптимізації застосування мікродобрив і живлення рослин.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились на території Гощанського району Рівненської області на всіх типах ґрунтів орних земель. Під час проведення агрохімічного обстеження ґрунтів використовувалися загальноприйняті в агрохімічній службі методики і керівні нормативні документи [7–9]. Для оцінювання рівня забезпеченості ґрунту фізіологічно необхідними мікроелементами визначили вміст рухомих форм марганцю, цинку, кобальту та міді згідно з відповідними нормативними документами: ДСТУ 4770. 1 : 2007, ДСТУ 4770. 2: 2007, ДСТУ 4770. 5: 2007, ДСТУ 4770.6 : 2007 в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8, за

допомогою методу атомно-абсорбційної спектрометрії, а бору – Бергера і Труога, шляхом застосування фотометричного методу (ОСТ 10150 – 88). Для створення бази даних і побудови електронних карт послуговувались картографічним пакетом MapInfo v.6.5.

Оцінювання рівня забезпеченості ґрунтів рухомими формами марганцю, міді, бору, цинку та кобальту за X тур проводили за матеріалами суцільного агрохімічного обстеження.

Результати та їх обговорення. Ґрунтовий покрив орних земель, обстежених в останньому турі, представлений в основному темно-сірими і чорноземами опідзоленими (36 %), ясно-сірими і сірими опідзоленими (26 %), чорноземами типовими (14 %), дерново-підзолистими (12,3 %), лучно-чорноземними і лучними (8,6 %).

За узагальненими результатами агрохімічних досліджень спостережено, що в орному шарі ґрунтів Гощанського району вміст мікроелементів неоднорідний. Середньозважений вміст рухомих форм мікроелементів у цілому по району становить: марганцю – 40,0; міді – 0,32; бору – 0,62; цинку – 0,8 та кобальту – 1,45 мг/кг ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площ обстежених ґрунтів орних земель Гощанського району за рівнем забезпеченості мікроелементами

Мікро-елементи	Розподіл площ ґрунтів, %						Середньозважений показник, мг/кг
	дуже низький	низький	середній	підвищений	високий	дуже високий	
Марганець	0,8	0,8	1,0	4,7	9,1	83,6	40,0
Мідь	21,8	15,4	18,4	17,0	13,3	14,1	0,32
Бор	0,2	0,6	3,2	25,4	46,9	23,7	0,62
Цинк	84,2	10,4	3,1	1,9	0,3	0,1	0,8
Кобальт	1,3	1,7	2,3	3,0	8,2	83,5	1,45

Характеризуючи забезпеченість ґрунтів району рухомими формами марганцю відмічено, що за вмістом марганцю, в цілому по району, ґрунти відповідають дуже високому рівню забезпеченості з коливанням середньозважених показників по сільських радах від 13,5 до 77,7 мг/кг ґрунту. Ґрунти Симонівської, Гощанської, Воскодавської, Бабинської, Дулібської та Жаврівської сільських рад на всій обстеженій площі мають дуже високий рівень забезпеченості марганцем, де середньозважені показники становлять 77,7; 76,3; 56,1; 50,1; 49,3 та 36,3 мг/кг ґрунту, відповідно.

Найнижчі середньозважені показники рухомих форм марганцю встановлено в Криничківській, Тучинській, Бочаницькій, Федорівській та Малинівській сільських радах і становлять 13,5; 22; 27,2; 27,7; 28,4 мг/кг ґрунту,

відповідно, а найбільші площі з дуже низьким та низьким його вмістом виявлено у Криничківській, Малинівській та Майківській сільських радах і становлять 22, 10,8 та 8,2 %, відповідно. Ґрунти з середнім рівнем забезпеченості (7,1–10 мг/кг ґрунту) розповсюджені на території Синівської та Малинівської сільських рад і становлять 7,8 та 7,3 %, відповідно, від обстеженої площі.

За даними X туру агрохімічного обстеження вміст рухомих форм міді в цілому по району відповідає нижній межі високого рівня забезпеченості з коливанням по сільських радах від 0,11 до 0,87 мг/кг ґрунту (рис. 1). Дуже високий рівень забезпеченості міддю характерний для ґрунтів Малинівської, Синівської, Малятинської, Майківської та Дулібської сільських рад з середньозваженими показниками 0,87; 0,79; 0,57; 0,53 та 0,53 мг/кг, відповідно.

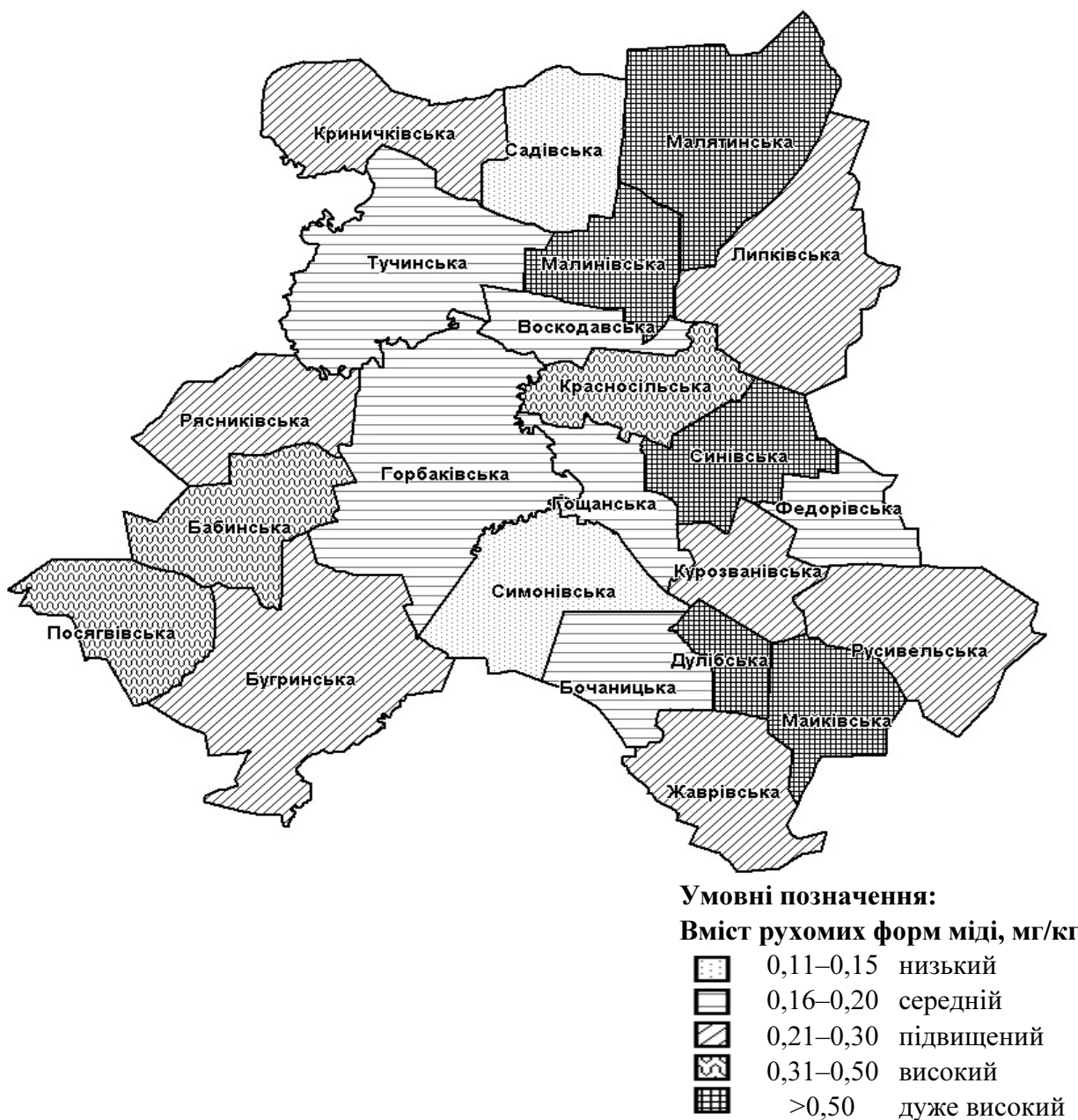


Рис. 1. Картосхема вмісту рухомих форм міді в ґрунтах орних земель Гоцанського району

Найнижчі середньозважені показники рухомих форм міді встановлені у Садівській, Симонівській, Тучинській, Воскодавській, Горбаківській, Бочаницькій, Гощанській та Федорівській сільських радах що відповідає 0,11; 0,13; 0,17; 0,17; 0,18; 0,2; 0,2 та 0,2 мг/кг ґрунту.

На загальному фоні високого вмісту на території Гощанського району виявлено ґрунти з дуже низьким умістом цього елемента ($< 0,11$ мг/кг) на 21,8 %; низьким (0,11–0,15 мг/кг) – 15,4 %; середнім (0,16–0,20 мг/кг) – 18,4 % обстеженої площі.

Переважає більшість площ з дуже низьким рівнем забезпеченості міддю виявлена у Садівській, Воскодавській, Тучинській, Русивельській, Дулібській, Красносільській та Симонівській сільських радах і становлять 62,4; 62,1; 50,3; 39,0; 35,7; 33,4 та 31,1%, відповідно, а низьким – Криничківській, Гощанській, Симонівській, Бочаницькій, Курозванівській, Рясниківській та Садівській і становлять 61,6; 46,4; 42,6; 36,7; 33,6; 26 та 23,4 %, відповідно, обстеженої площі. Найбільші площі з середнім рівнем забезпеченості рухомими формами міді розповсюджені на території Тучинської, Русивельської та Курозванівської сільських рад і становлять 35; 28,8 та 25,5 %, відповідно, обстеженої площі.

Аналізування стану ґрунтів району відносно рухомого бору дало змогу встановити, що вміст цього елемента відповідає високому рівню забезпеченості з коливанням середньозважених показників по сільських радах від 0,4 до 0,84 мг/кг ґрунту (рис. 2). Дуже високий рівень забезпеченості ґрунтів рухомим бором встановлено у Бугринській, Горбаківській та Дулібській сільських радах з середньозваженими показниками 0,84; 0,83 та 0,81 мг/кг ґрунту, відповідно.

Найбільшу (46,9 %) з цих площ займають ґрунти з високим (0,51–0,7 мг/кг) рівнем забезпеченості. Значні площі займають ґрунти з підвищеним (0,34–0,5 мг/кг) та високим ($>0,7$ мг/кг) умістом і становлять 25,4 та 23,7 %, відповідно, обстеженої площі. Гірше становище щодо забезпечення ґрунтів рухомим бором залишається в Криничківській, Малятинській, Бочаницькій та Русивельській сільських радах, де середньозважений вміст становить 0,4; 0,48; 0,52 та 0,53 мг/кг ґрунту, відповідно. У цих сільських радах і найбільші площі з дуже низьким ($<0,15$ мг/кг), низьким (0,15–0,22 мг/кг) та середнім (0,23–0,33 мг/кг) рівнем забезпеченості і сумарно становлять 23; 16,7; 16,1 та 13,1 %, відповідно, обстеженої площі.

Також дослідженнями встановлено, що обстежені орні землі району за середньозваженим умістом рухомих форм кобальту відносяться до дуже високого рівня забезпеченості з коливанням середньозважених показників у розрізі сільських рад від 0,24 до 4 мг/кг ґрунту. Найвищий середньозважений вміст встановлено в ґрунтах Бабинської, Горбаківської, Воскодавської, Майківської, Рясниківської та Дулібської сільських рад і становить 4; 3,41;

3,23; 3,03; 2,56 та 1,28 мг/кг ґрунту, відповідно, де всі обстежені площі з дуже високим рівнем забезпеченості.

Найбільші площі з дуже низьким (<0,071 мг/кг), низьким (0,071–0,1 мг/кг) та середнім (0,11–0,15 мг/кг) умістом рухомого кобальту зосереджені на території Жаврівської, Садівської, Курозванівської та Малинівської сільських рад і сумарно становлять 53,2; 25,5; 13,9 та 12,7 % обстеженої площі, відповідно.



Рис. 2. Картошхема вмісту рухомого бору в ґрунтах орних земель Гощанського району

Гостродефіцитним для ґрунтів Гощанського району, за узагальненими даними X туру агрохімічного обстеження, є цинк. Переважна більшість, або 94,6 % обстежених площ забезпечені цим мікроелементом на дуже низькому та

низькому рівні: середньозважений вміст становить 0,8 мг/кг, що відповідає дуже низькому рівню забезпеченості рухомими формами цинку.

Ґрунти з середнім (1,6–2 мг/кг) та підвищеним (2,1–3 мг/кг) умістом рухомого цинку займають відповідно 3,1 та 1,9 % обстеженої площі, а ґрунти з високим (3,1–5,0 мг/кг) та дуже високим (>5 мг/кг) поширені лише на 0,3 та 0,1 % обстеженої площі, відповідно. З'ясовано, що середньозважений вміст рухомого бору в розрізі сільських рад коливається від 0,3 до 1,2 мг/кг ґрунту. Більше 1 мг/кг ґрунту рухомого цинку мають ґрунти Бочаницької, Тучинської та Криничківської сільських рад, де середньозважений вміст становить 1,2; 1,2 та 1,1 мг/кг, відповідно. Всі обстежені орні землі Бабинської, Гощанської, Дулібської та Жаврівської сільських рад мають дуже низький рівень забезпеченості.

За даними X туру агрохімічного обстеження, вміст рухомого цинку є недостатнім для забезпечення потреб сільськогосподарських культур, особливо вимогливих (кукурудза, соя, льон, хміль, бобові, плодови, виноград та ін.), отже, майже на всій посівній площі доцільно застосовувати цинкові добрива.

Висновки. За результатами X туру обстеження орних земель Гощанського району Рівненської області встановлено такий переважаючий вміст рухомих форм мікроелементів у ґрунтах: дуже високий – марганцю та кобальту, дуже низький, низький та середній – міді, підвищений, високий та дуже високий – бору, дуже низький та низький – цинку.

Виявлено ареали недостатнього забезпечення ґрунтів рухомими формами марганцю, бору, цинку та кобальту, що дає можливість скоригувати застосування відповідних видів добрив на цих площах з метою поліпшення мікроелементного живлення.

Результати проведеного дослідження дають підстави стверджувати про наявність в орному шарі підвищених концентрацій кобальту, пов'язаних з аномально високим природним умістом рухомих форм цього елемента в ґрунті. Це посилює ризик надлишкового накопичення кобальту у рослинницькій продукції й значно ускладнює створення спеціальних сировинних зон на цих територіях. Тому за віднесення земель до спеціальних сировинних зон для виробництва продуктів дитячого і дієтичного харчування на місцевому рівні слід звертати особливу увагу на стан даного показника.

Література

1. Булыгин С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С. Ю. Булыгин, Л. Ф. Демьшев, В. А. Доронин, А. С. Заришняк, Я. В. Пащенко, Ю. Е. Туровский, А. И. Фатеев, М. М. Яковенко, А. И. Кордин ; под. ред. С. Ю. Булыгина. – Днепропетровск : Січ, 2007. – 100 с.

2. Альшевский Н. Г. Применение микроэлементов под лен-долгунец на дерново-подзолистых почвах Полесья / Н. Г. Альшевский, Н. Я. Кривич, А. Н. Сеньков. – Житомир : ЦНТЭИ, 1997. – № 28. – 4 с.
3. Господаренко Г. М. Агрохімія : Підручник / Г. М. Господаренко. – К. : ННЦ «ІАЕ», 2010. – 400 с.
4. Власюк П.А. и др. Сочетание макро- и микроэлементов в удобрении культур севооборотов // Физиология и биохимия в культурных растениях. – Вып. 3. – Том. 9. – 1977. – С. 227–238.
5. Дубиковский Г. П. Содержание важнейших микроэлементов в основных почвенных разностях / Г. П. Дубиковский, А. И. Антанайтис, Б. Г. Бажискас и др. // Основные параметры плодородия почв ; под ред. Т. Н. Кулаковской. – М. : Колос, 1984. – С. 172–192
6. Городній М. М. Агрохімія : Підручник. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
7. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / Козлов М. В., Лапа М. А., та ін. / За ред. О. О. Созінова, Б. С. Прістера – К., 1994. – 162 с.
8. Агроекологічна паспортизація полів та земельних ділянок. Керівний нормат. документ / [за ред. О. О. Созінова]. – К. : Аграрна наука, 1996. – 37 с.
9. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С. М. Рижук, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.

УДК 631.42

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ҐРУНТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ БОРОМ

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

Наведено результати багаторічних досліджень і узагальнено сучасний стан родючості земель сільськогосподарського призначення Полтавської області. Проаналізовано динаміку забезпечення ґрунтів Полтавської області рухомим бором. Надано рекомендації щодо подальшого призупинення деградації та відновленню родючості ґрунтів. Лабораторними дослідженнями протягом 2006–2015 років визначено, що вміст бору в ґрунтах області за два останні тури обстеження суттєво не змінився. За даними ІХ туру обстеження, середній вміст бору складає 1,05 мг/кг ґрунту, проти 1,09 мг/кг в Х турі.

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

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

Агрохімічний моніторинг, проведений ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», засвідчив, що 25 % ріллі має низький вміст та дефіцит бору. Загальний вміст бору у різних типах ґрунтів може сягати від 1–2 до 50–80 мг/кг ґрунту. У ґрунтах Полісся його фоновий вміст у середньому становить 8 мг/кг ґрунту. В окремих ґрунтах вміст бору може становити до 1,5 мг/кг, що навіть нижче порогової концентрації. У зоні Лісостепу фоновий вміст бору становить 6–12 мг/кг. У ґрунтах зони Степу бору дещо більше, ніж у Лісостепу – його вміст становить 10–11 мг/кг ґрунту. Проте найкраще забезпечені бором солонцюваті ґрунти. Однак коефіцієнт засвоєння бору із ґрунту становить лише 3–10 %, що залежить від низки чинників (кислотність ґрунту, вологість, вміст органічної речовини, гранулометричний склад ґрунту, високий вміст кальцію та калію).

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

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

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

Для точної оцінки подібних перетворень і здійснення спрямованого регулювання ґрунтових процесів виникла необхідність в організації систематичних спостережень за ними – моніторингу.

Нині єдиною державною організацією, що веде регулярні моніторингові спостереження за станом родючості ґрунтів, є державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» і її філії в областях, які виконують роботи з агрохімічної паспортизації земель (циклічність раз в п'ять років).

У Полтавській філії ДУ «Держґрунтохорона» досліджуються агрохімічні характеристики двадцятисантиметрового (орного шару) ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь області.

Аналізування основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Джерелом бору є мінерали, а також атмосферні опади, які несуть із собою бор викидів промислових підприємств або піднятих в атмосферу крапель морської води (прибережна зона морів). Наприклад, кількість бору, який вноситься в ґрунти Польщі з атмосферними опадами, в середньому становить: в сільськогосподарських районах – 24 г/га, в приморських – 41 г/га, а в промислових – 142 г/га. Значна частина бору вноситься з добривами та з препаратами захисту рослин. Рослини споживають бор у вигляді борної кислоти. Кількість вживаного бору залежить від виду рослин і становить у середньому 100 г/га (можливі коливання від 60 до 600 г/га). Найвищий вміст бору в овочевих культурах виявлено у капусті і шпинаті, а у фруктових – в яблуках і цитрусових.

На відміну від інших мікроелементів роль бору у фізіологічних процесах не зовсім з'ясовано. Відомо про його участь у будові клітин. Нестача бору негативно впливає на формування меристеми. Достатня його присутність у ґрунті позитивно впливає на цвітіння і плодоношення. Нестача бору зумовлює некрози надземних частин і коріння (наприклад цукрового буряка), відмирання ростових бруньок, в'янення листя і хлороз, сповільнення росту коріння. До ознак нестачі бору належить і таке явище, як утворення шкаралупи на яблуках. Хвороби, зумовлені нестачею бору, трапляються часто в рослин, які ростуть на ґрунтах з малим вмістом бору або ж на кислих легких ґрунтах вологого клімату [4].

Достатнє забезпечення бором є основою для високих врожаїв насіння і плодів, а також для підвищення морозостійкості окремих плодових дерев (черешня, персики). Нестача бору може негативно вплинути на якість врожаю. Наприклад, коріння салери буріє і втрачає смакові якості, бульбини картоплі стають дрібними, мають потріскану поверхню і буруваті всередині. Шкідливою для рослин є і надлишкова концентрація бору в ґрунті. Отруєння бором рослин виявляється в побронзовінні листя, часто лише країв листкової пластинки.

У випадку більшої концентрації бору рослина всихає. Хворі рослини містять велику кількість бору. Шкідливий вплив бору можна зменшити шляхом вапнування ґрунтів.

Мета досліджень. Метою досліджень було вивчення забезпеченості та зміни в часі вмісту рухомого бору в ґрунтовому покриві Полтавської області за ІХ (2006–2010 роки) і Х (2011–2015 роки) тури агрохімічного обстеження.

Аналізування літературних джерел засвідчило, що вміст в ґрунтах мікроелементів, і зокрема бору, на Полтавщині залишається вкрай маловивченим, що і стало підставою для проведення цих досліджень.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень був рівень забезпеченості ґрунтів Полтавської області бором. Матеріалом для проведення досліджень – зразки ґрунту, які з 2006 по 2015 рік відбиралися спеціалістами Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона» на території сільськогосподарських формувань Полтавської області. Дослідження даних зразків проводилося за методом Бергера і Труога згідно з ОСТ 10150-88.

Результати досліджень. Випробування ґрунтових зразків проводилися атестованою спеціалізованою аналітичною випробувальною лабораторією.

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

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

Зауважимо, що сільськогосподарські культури споживають бор протягом всього періоду вегетації. Середні показники виносу бору коренеплодами цукрових буряків за врожаю 8–10 т/га становлять 80–90 г/га, а за урожаю насіння ріпаку 0,8–1 т/га – 100–120 г/га, відповідно, та за урожаю насіння соняшнику 1–1,2 т/га винос бору становить 120–160 г на гектар.

Результатами досліджень встановлено (табл. 1), що землі обстежених районів за вмістом рухомого бору відносяться переважно до двох класів: землі з високою та дуже високою забезпеченістю. Середньозважений показник рухомого бору по області складає 1,09 мг/кг ґрунту з підвищенням його вмісту до попереднього ІХ туру лише на 0,04 мг на кілограм.

Дещо зменшився середньозважений вміст рухомого бору в Гребінківському (з 1,48 до 1,09 мг/кг ґрунту), Машівському (з 1,73 до 1,04 мг/кг ґрунту), Хорольському (з 1,77 до 1,29 мг/кг ґрунту), Чутівському (з 1,25 до 1,11 мг/кг ґрунту) районах. Найбільше зниження вмісту рухомого бору в ґрунті спостерігається на землях сільськогосподарських формувань Гребінківського (–0,39 мг/кг ґрунту) і Машівського (–0,69 мг/кг ґрунту) районів. Найвищий показник забезпеченості цим елементом спостерігається в ґрунтах Хорольського району (середньозважений показник – 1,77 мг/кг ґрунту), де також за п'ять років спостерігається найбільше підвищення вмісту рухомого бору (на 0,43 мг/кг ґрунту).

Висновок. Орні землі Полтавської області добре забезпечені бором.

За останні десять років спостерігається стабілізація вмісту рухомого бору по області, причому середньозважений його показник за останій тур обстеження становить 1,09 мг/кг ґрунту.

Література

1. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К. : Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААН, ННЦ «ІА імені О.Н. Соколовського», НУБіП, 2010. – 113 с.
2. Ґрунт – основа життя. / Греков В. О., Дацько Л. В., Жилкін В. А. [та ін.]. – К. : Мінагрополітики, Центрдержродючість. – 2010. – 178 с.
3. Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Полтавської області 1971 – 2005 р. / За редакцією доктора с-г. наук, проф. Т. О. Грінченка. –Х. : Вид. «КП Друкарня № 13», 2008.-186 с.
4. Кучерявий В. П. Екологія. – Львів : Світ, 2001. – 500 с. : іл.
5. Гудзь В. П., Лісовал А. П., Андрієнко В. О., Рибак М. Ф. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії : Підручник / За ред. В. П. Гудзя. ; Друге вид., перероб. та доп. – К. : Центр учбової л-ри, 2007. – 408 с.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель за вмістом бору в Полтавській області

Район	Тип обстеження	Рік обстеження	Обстежена площа, тис.га	Розподіл площ ґрунтів за вмістом рухомих форм бору										Середньозважений показник, мг/кг ґрунту		
				дуже низький (<0,15 мг/кг)		низький (0,15– 0,22 мг/кг)		середній (0,23– 0,33 мг/кг)		підвищений (0,34– 0,50 мг/кг)		високий (0,51–0,70 мг/кг)			дуже високий (>0,70 мг/кг)	
				тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%		тис. га	%
1	2	3	4	5		6		7		8		9		10		11
В-Багачанський	IX	2006	38,4	–	–	0,4	1,0	–	–	–	–	9,3	24,2	28,7	74,7	0,87
	X	2011	25,3	–	–	–	–	0,2	0,8	–	–	1,8	7,1	23,3	92,1	1,25
	IX	2006	67,3	–	–	1,6	2,4	–	–	–	–	10,9	16,2	54,8	81,4	1,15
Гадяцький	X	2011	68,6	0,1	0,1	0,4	0,6	3,8	5,5	–	–	8,6	12,5	55,7	81,2	1,07
	IX	2007	64,9	–	–	1,5	2,3	–	–	–	–	23,2	35,7	40,2	61,9	0,84
Глобинський	X	2012	68,9	–	–	0,3	0,4	10,9	15,8	–	–	18,9	27,4	38,8	56,3	0,86
	IX	2008	24,7	–	–	–	–	–	–	–	–	1,5	6,1	23,2	93,9	1,48
Гребінківський	X	2013	23,4	–	–	–	–	0,4	1,7	–	–	2,0	8,5	21,0	89,7	1,09
	IX	2009	31,5	–	–	0,4	1,3	–	–	–	–	9,8	31,1	21,3	67,6	0,91
Диканський	X	2014	26,1	–	–	–	–	2,0	7,6	–	–	3,2	12,3	20,9	80,1	1,0
	IX	2010	43,1	–	–	0,1	0,2	–	–	–	–	7,4	17,2	35,6	82,6	0,96
Зіньківський	X	2015	26,6	–	–	–	–	0,2	7,6	–	–	3,1	11,7	23,3	87,6	0,92
	IX	2010	29,1	–	–	–	–	–	–	–	–	1,4	4,8	27,7	95,2	1,1
Карлівський	X	2015	2,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,3	100	1,22
	IX	2008	48,4	–	–	0,1	0,2	–	–	–	–	10,2	21,1	38,1	78,7	1,01
Кобеляцький	X	2013	45,8	–	–	0,1	0,2	1,2	2,6	–	–	6,9	15,1	37,6	82,1	1,02
	IX	2009	27,8	–	–	0,7	2,5	–	–	–	–	4,7	16,9	22,4	80,6	1,09
Козельщинський	X	2014	24,9	–	–	–	–	–	0,2	0,8	–	0,2	0,8	24,5	98,4	1,24
	IX	2009	34,5	–	–	1,2	3,5	25,3	73,3	–	–	8,0	23,2	–	–	0,6
Котелевський	X	2014	12,9	–	–	0,1	0,8	0,9	7,0	–	–	2,6	20,2	9,3	72,1	0,87
	IX	2010	33,9	–	–	0,8	2,4	–	–	–	–	12,0	35,4	21,1	62,2	0,84
Кременчуцький	X	2015	4,6	–	–	–	–	–	–	–	–	2,1	45,7	2,5	54,3	0,72

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Лохвицький	IX	2006	56,4	-	-	0,8	1,4	-	20,6	36,5	35,0	-	0,82
	X	2011	52,0	-	-	-	-	0,1	0,2	1,7	51,0	98,1	1,33
Лубенський	IX	2010	48,1	-	-	-	-	-	-	20,4	38,3	79,6	1,04
	X	2015	6,1	-	-	-	-	-	-	1,2	19,7	4,9	80,3
Машівський	IX	2007	48,2	-	-	-	-	-	-	-	48,2	100,0	1,73
	X	2012	51,1	-	-	-	-	1,0	2,0	13,7	43,1	84,3	1,04
Миргородський	IX	2007	71,9	-	-	0,4	0,6	-	-	13,2	58,3	81,1	1,01
	X	2012	53,1	-	-	-	-	4,6	8,7	11,3	42,5	80,0	1,06
Новосанжарський	IX	2008	43,0	-	-	5,3	12,3	-	-	-	37,7	87,7	1,19
	X	2013	38,7	-	-	-	-	0,9	2,3	3,6	36,4	94,1	1,32
Оржицький	IX	2010	41,7	-	-	-	-	-	-	17,5	42,0	58,0	0,81
	X	2015	8,3	-	-	-	-	0,1	1,2	1,7	20,5	6,5	78,3
Пирятинський	IX	2009	36,2	-	-	0,3	0,8	-	-	10,1	27,9	25,8	71,3
	X	2014	14,5	-	-	-	-	0,1	0,7	1,7	11,7	12,7	87,6
Полтавський	IX	2008	40,8	-	-	0,1	0,2	-	-	2,8	6,9	37,9	92,9
	X	2013	28,4	-	-	-	-	0,7	2,5	3,0	10,6	24,7	87,0
Решетилівський	IX	2009	29,3	-	-	-	-	-	-	22,3	76,1	7,0	23,9
	X	2014	9,7	-	-	-	-	0,5	5,2	1,8	18,6	7,4	76,3
Семенівський	IX	2009	55,9	-	-	0,3	0,5	-	-	16,0	28,6	39,6	70,8
	X	2014	28,3	-	-	-	-	0,1	0,4	0,5	1,8	27,7	97,9
Хорольський	IX	2007	58,4	-	-	0,2	0,3	-	-	1,7	2,9	56,5	96,7
	X	2012	47,9	-	-	-	-	0,4	0,8	2,6	5,4	44,9	93,7
Чорнухинський	IX	2006	24,0	-	-	1,0	4,2	-	-	12,8	53,3	10,2	42,5
	X	2011	23,1	-	0,1	0,4	0,4	2,4	10,4	3,3	14,3	17,2	74,5
Чутівський	IX	2008	35,2	-	-	-	-	4,7	13,4	-	-	30,5	86,6
	X	2013	30,5	-	-	-	-	1,6	5,2	2,7	8,9	26,2	85,9
Шишацький	IX	2006	37,1	-	-	0,6	1,6	-	-	8,1	21,8	28,4	76,5
	X	2011	38,1	-	-	-	-	1,8	4,7	8,0	21,0	28,3	74,3
Усього по області	IX	2006-2010	1069,8	-	-	15,8	1,5	30,0	2,8	233,3	21,8	790,7	73,9
	X	2011-2015	759,2	0,1	0,01	1,0	0,1	34,1	4,5	91,2	12,0	632,7	83,3

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ҐРУНТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ГУМУСОМ (ОРГАНІЧНОЮ РЕЧОВИНОЮ)

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

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

Лабораторними дослідженнями протягом 2006–2015 років визначено, що інтенсивна, науково-необґрунтована система землеробства призводить до більш високих темпів втрат гумусу. Вміст гумусу в ґрунтах області за два останні тури обстеження знизився. За даними ІХ туру обстеження, середній вміст гумусу складає 3,26 %, проти 3,18 % в Х турі, тобто зменшився на 0,08 %.

Визначено, що навіть за комплексного підходу внесення органічних речовин баланс рівноваги елементів живлення в ґрунті порушується. І тільки застосування комплексу органічних і мінеральних добрив та насичення сівозміни бобовими культурами (соя, горох, багаторічні трави), дотримання науково обґрунтованої системи землеробства дає змогу підвищити якісну оцінку земель.

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

Постановка проблеми. Зміни вмісту гумусу в ґрунтах залежать від двох взаємно протилежних процесів – гуміфікації (новоутворення гумусу) та мінералізації органічної речовини. Наслідком інтенсивного землеробства став втрата гумусу, тобто процеси трансформація органічної речовини ґрунту в бік мінералізації стала перевищувати інтенсивність природного ґрунтоутворювального процесу.

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

Нині єдиною державною установою, що здійснює спостереження за станом родючості ґрунтів, є державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» і її філії в областях, які виконують роботи з агрохімічної паспортизації земель (циклічність раз в п'ять років).

У Полтавській філії ДУ «Держґрунтохорона» нагромадився значний матеріал агрохімічної характеристики двадцятисантиметрового (орного шару) ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь області.

Аналізування основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. За матеріалами агрохімічної паспортизації земель

сільськогосподарського призначення родючість ґрунтів з кожним роком погіршується. Кожні п'ять років ґрунти України втрачають 0,04–0,05 % гумусу, 4–7 мг/кг ґрунту рухомих сполук фосфору та 5–7 мг/кг ґрунту – калію. Тобто за один рік, якщо перерахувати у фізичну вагу, ґрунти в середньому втрачають 300–350 кг гумусу, 2,6–4,5 кг – рухомих сполук фосфору та 3,2–4,5 кг – калію. Також на великих територіях України у ґрунтах спостерігають дефіцит або надлишок мікроелементів [1].

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

Зміни форм господарювання і власності на землю, що стали основним змістом перетворень в аграрному секторі України в останні роки, на жаль, негативно позначилися на родючості ґрунтів, що втратили значну частину гумусу – найродючіші у світі чорноземи перетворилися у ґрунти із середнім рівнем родючості й продовжують погіршуватися.

Співставлення гумусованості ґрунтів за часів Докучаєва (1882 рік) із сучасним станом свідчить, що відносні втрати гумусу за цей (майже 120-річний період) досягли 22 % у Лісостеповій, 19,5 – Степовій і близько 19 % – у Поліській зонах України [2].

Найбільші втрати гумусу відбулися в 60–80 роки минулого сторіччя, що зумовлено інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва за рахунок збільшення площ просапних культур, передусім цукрових буряків і кукурудзи. У цей період щорічні втрати гумусу сягали 0,55–0,6 т/га. За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення протягом останніх 4-х турів спостерігається стабільне зменшення вмісту в ґрунтах гумусу. За останні 20 років його вміст в Україні зменшився на 0,5 %. Найінтенсивніше процес втрати гумусу відбувся протягом 6-го туру (1991–1995 роки), коли почалося суттєве зменшення внесення органічних добрив та отримання врожаю за рахунок потенційної родючості ґрунту [3].

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

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою досліджень було вивчення та оцінка якісного стану ґрунтового покриву Полтавської області за

останні два тури агрохімічного обстеження – IX (2006–2010 роки) і X (2011–2015 роки).

Об'єктом досліджень є вивчення забезпеченості ґрунтів Полтавської області гумусом (органічною речовиною).

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

Матеріалом для проведення досліджень були зразки ґрунту, які з 2006 року по 2015 рік відбиралися спеціалістами Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона» на території сільськогосподарських формувань Полтавської області.

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

На нашу думку, однією з найважливіших причин зменшення органічної речовини у ґрунтах області є значне зменшення внесення органічних добрив. Починаючи з 1990 року, з різних причин в області різко зменшилися обсяги внесення під сільськогосподарські культури органічних добрив. Якщо в 1996 році кожен гектар посівної площі отримав 8,8 тонни органічних добрив, то вже в 1997 – лише 3,7, в 2010 році лише 1,3 тонни, а в 2011 році – 1 тону, тоді як для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу треба вносити 9–10 т/га органіки.

Починаючи з 2001 року вміст гумусу (органічної речовини) в ґрунті дещо стабілізувався: 3,39 % (2005 рік), 3,26 % (2006–2010 роки).

За даними досліджень, в обстежених у X турі районах вміст гумусу склав 3,18 %, у тому числі в Карлівському – 3,81, Машівському – 4,17, Чутівському – 3,88, що є вищими показниками за середньообласний рівень, хоча складає 68,8–41,9 % до оптимального вмісту. На окремих полях обстежених районів цей показник значно нижчий середньозважених.

Порівняно з попереднім туром показник вмісту гумусу зменшився на 0,08 %. Проте в Миргородському, Оржицькому, Зіньківському, Новосанжарському районах спостерігається його підвищення на 0,11–0,24 %.

Це пояснюється тим, що в цих районах використовують нову ґрунтообробну техніку з безвідвального обробітку ґрунту, проводять прямий посів, а також нову зернозбиральну техніку, яка подрібнює і рівномірніше розміщає рослинні рештки на поверхні ґрунту залишаючи на полях значну кількість органічних решток, що сприяє припиненню зниження рівня гумусу в ґрунті.

Але в окремих районах області спостерігається більш різке зменшення гумусу. Так, втрати гумусу за цей період у Глобинському районі складають 0,32 %, Карлівському – 0,52 %, В-Багачанському – 0,43 %, Лохвицькому – 0,42 %. Поряд із цим, у семи районах спостерігається незначне підвищення вмісту гумусу – від 0,04 до 0,24 %. Така ж ситуація спостерігається за порівняння вмісту гумусу на землях різних агроформувань в окремих районах.

По забезпеченості гумусом площі ґрунтів за результатами X туру (2010–2015 роки) розподілилися так: до першого класу забезпеченості (менше 1,1 %) не віднесено жодного гектара обстежених площ, до другого (1,1–2 %) – 18,7 тис. га, що становить 2,4 % обстежених площ, до третього класу (2,1–3 %) – 361,2 тис. га (46,6 %), підвищений вміст гумусу (3,1–4 %) мали 301,9 тис. га обстежених площ (39 %), високий вміст (4,1–5 %) – 86,9 тис. га (11,2 %) і дуже високий вміст гумусу мали всього 5,6 тис. га, що становить лише 0,7 % загальної площі. Дослідженнями X туру еколого-агрохімічної паспортизації земель встановлено, що найбагатші на гумус землі крайніх східних районів області, найбідніші – західних. Землі центральних районів займають проміжне місце.

Середній вміст гумусу в ґрунтах області, в порівнянні з еталонним (6,2 %) складає тільки 51,3 %. Отже, усі ґрунти потребують збереження і збільшення кількості гумусу.

Спостерігається тенденція до зменшення показників вмісту гумусу в ґрунтах та загального його вмісту на площах сільськогосподарських угідь. Так за X тур порівняно з IX туром збільшилося відсоткове відношення площ з низькою (з 2 % до 2,4 %), середньою (з 40,7 % до 46,6 %), високою (з 10,9 % до 11,2 %), дуже високою (з 0,2 % до 0,7%) забезпеченістю, аналогічно зменшилося це відношення з підвищеною (з 46,2 % до 39 %) забезпеченістю. Особливою проблемою є втрата органічної маси в таких природно сильних ґрунтах, як чорноземи. Це проблема не лише Полтавської області. Втрата органічної маси (гумусу) спостерігається майже на всіх чорноземах нашої країни, і вона досить суттєва. Лише для поновлення продуктивних втрат гумусу і забезпечення бездефіцитного балансу гумусу потрібно вносити 9–10 т/га органіки.

Виведення орних земель з обробітку і формування природного агрофітоценозу створює сприятливі умови для відновлення ґрунтотворних процесів. Дослідженнями встановлено, що за 15 років такого стану у верхніх шарах ґрунту істотно підвищується вміст органічної речовини та рухомих сполук фосфору і калію. Тому сучасний моніторинг ґрунтів потребує розширення рамок досліджень у напрямі вивчення саморегулювальної здатності за різного їх використання. Бо, як доведено, для збільшення вмісту гумусу в ґрунті на 0,1 % потрібно 25 років за умов виведення ділянки з використання, а для утворення 1 см родючого шару ґрунту в природних умовах необхідно 100 років.

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

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

За розрахунками баланс гумусу в ґрунтах області є дефіцитним і коливається від $-0,13$ до $-0,2$ т/га. Основною причиною є надзвичайно низькі обсяги внесення органічних добрив. Якісні показники родючості ґрунтів з кожним туром агрохімічного обстеження знижуються, а тому вимагають постійного моніторингу і проведення відповідних ґрунтоохоронних заходів. Основні заходи підвищення родючості ґрунтів і максимального використання їх природної родючості пов'язані з раціональним застосуванням органічних і мінеральних добрив, вапнуванням кислих ґрунтів та гіпсування лужних ґрунтів, посів сидератів, дотриманням сівозмін, заходами боротьби з водною ерозією, вирощуванням найбільш урожайних сортів і гібридів сільськогосподарських культур, захистом рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, тому агрохімічна паспортизація стає невід'ємною складовою цілого комплексу природоохоронних заходів збереження родючості ґрунтів.

На землях, що залишилися в інтенсивному обробітку, необхідно докорінно змінити структуру посівних площ у сівозмінах так, аби вирощування на них польових культур супроводжувалося поліпшенням родючості ґрунтів. Для цього

потрібно розширити посіви бобових, особливо багаторічних трав, вводити у сівозміну чисті пари, скоротити площі просапних культур до оптимального розміру, більше використовувати поживні й поукісні посіви на зелені добрива, а соломі колосових культур – як органіку, переходити на біологічні методи підвищення родючості ґрунтів разом з використанням мінеральних і органічних добрив.

Найефективніший шлях подолання фізичної деградації ґрунтів – мінімалізація обробки аж до повної відмови від нього (нульовий варіант).

Для зупинення деградаційних процесів потрібно зменшити розораність території, що повинна бути у межах 40–50 %.

Література

1. Греков В.О., Дацько Л. В., Жилкін В. А. [та ін.]. Ґрунт – основа життя. – К. : Мінагрополітики, Центрдержродючість, 2010. – 178 с.
2. Присяжнюк М.В., Мельник С.І., Жилкін В.А. [та ін.]. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К. : Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААН, ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського», НУБіП, 2010. – 113 с.
3. Швидь С. Ф. Стан ґрунтів Полтавської області та шляхи збереження і поліпшення їх родючості // Мат. обл. наук.-пр. конф. з питань ефективного ведення землеробства, 16–17 січня 2003 р. / Полтав. держ. аграр. акад. – Полтава, 2003. – С. 79–82.
4. Греков В. О., Панасенко В. М. Стан родючості ґрунтів України за даними VIII туру агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. – К. : Мінагрополітики, Центрдержродючість, 2009. – 48 с.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель за вмістом гумусу в Полтавській області

Район	Тип обстеження	Обстежена площа, тис. га	Площі ґрунтів за вмістом гумусу												Середньозважений показник, %	± до попереднього туру	
			дуже низький <1,1 %		низький 1,1-2 %		середній 2,1-3 %		підвищений 3,1-4 %		високий 4,1-5 %		дуже високий >5 %				
			тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
В-Багачанський	IX	38,4	-	-	0,7	1,8	13,4	34,9	23,3	60,7	1,0	2,6	-	-	-	3,3	-0,43
	X	25,3	-	-	1,2	4,7	15,4	60,9	8,5	33,6	0,2	0,8	-	-	-	2,87	-
Гадяцький	IX	67,3	-	-	2,7	4,0	38,7	57,5	25,1	37,3	0,8	1,2	-	-	-	3,01	-0,09
	X	68,6	-	-	2,2	3,2	45,6	66,5	19,0	27,7	1,8	2,6	-	-	-	2,92	-
Глобинський	IX	64,9	-	-	-	-	26,5	40,9	33,7	51,9	4,5	6,9	-	-	-	3,3	-0,32
	X	68,9	-	-	0,2	0,3	42,3	61,4	25,7	37,3	0,7	1,0	-	-	0,2	2,98	-
Гребінківський	IX	24,7	-	-	-	-	0,9	3,7	23,3	94,3	0,5	2,0	-	-	-	3,47	-0,3
	X	23,4	-	-	-	-	8,5	36,3	14,8	63,3	0,1	0,4	-	-	-	3,17	-
Диканський	IX	31,5	-	-	0,2	0,6	10,3	32,7	18,9	60,0	2,1	6,7	-	-	-	3,25	-0,02
	X	26,1	-	-	-	-	10,6	40,6	13,3	51,0	2,2	8,4	-	-	-	3,23	-
Зіньківський	IX	43,1	-	-	-	-	24,4	56,6	16,8	39,0	1,9	4,4	-	-	-	3,06	0,24
	X	26,6	-	-	-	-	11,5	43,2	11,1	41,7	3,7	13,9	0,3	1,1	3,3	-	-
Карлівський	IX	29,1	-	-	-	-	0,3	1,0	8,4	28,9	19,5	67,0	0,9	3,1	4,33	-0,52	-
	X	6,2	-	-	-	-	0,3	4,8	3,7	59,7	2,0	32,3	0,2	3,2	3,81	-	
Кобеляцький	IX	48,4	-	-	1,8	3,7	29,5	61,0	16,9	34,9	0,2	0,4	-	-	-	2,92	-0,03
	X	45,8	-	-	2,6	5,7	26,7	58,3	15,3	33,4	1,2	2,6	-	-	-	2,89	-
Козельщинський	IX	27,8	-	-	0,5	1,8	16,6	59,7	9,9	35,6	0,8	2,9	-	-	-	2,96	0,04
	X	24,9	-	-	1,2	4,8	13,5	54,2	9,1	36,5	1,1	4,4	-	-	-	3,0	-
Котелевський	IX	34,5	-	-	1,2	3,5	16,7	48,4	16,4	47,5	0,2	0,6	-	-	-	3,03	-0,22
	X	24,1	-	-	0,3	1,2	18,7	77,6	5,0	20,7	0,1	0,4	-	-	-	2,81	-
Кременчуцький	IX	33,9	-	-	0,1	0,3	28,7	84,7	5,1	15,0	-	-	-	-	-	2,82	-0,2
	X	4,6	-	-	0,2	4,3	4,0	87,0	0,4	8,7	-	-	-	-	-	2,62	-

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Лохвицький	IX	56,4	-	-	3,5	6,2	28,7	50,9	21,2	37,6	3,0	5,3	-	-	3,09	-0,42
	X	52,0	-	-	6,3	12,1	36,7	70,6	8,7	16,7	0,3	0,6	-	-	2,67	
Лубенський	IX	48,1	-	-	2,0	4,2	26,6	55,3	18	37,4	1,5	3,1	-	-	2,93	-0,16
	X	6,1	-	-	0,2	3,3	4,4	72,1	1,4	23,0	0,1	1,6	-	-	2,77	
Машівський	IX	48,2	-	-	-	-	0,4	0,8	16	33,2	30,9	64,1	0,9	1,9	4,21	-0,04
	X	51,1	-	-	-	-	1,9	3,7	16,4	32,1	30,8	60,3	2,0	3,9	4,17	
Миргородський	IX	71,9	-	-	0,1	0,2	19,5	27,1	46,3	64,4	6,0	8,3	-	-	3,39	0,11
	X	53,1	-	-	1,0	1,9	10,6	20,0	30,8	58,0	10,5	19,8	0,2	0,4	3,5	
Новосанжарський	IX	43,0	-	-	0,5	1,2	18,6	43,2	22,3	51,9	1,6	3,7	-	-	3,16	0,15
	X	38,7	-	-	-	-	14,6	37,7	18,2	47,0	5,8	15,0	0,1	0,3	3,31	
Оржицький	IX	41,7	-	-	-	-	18,7	44,8	21,5	51,6	1,5	3,6	-	-	3,12	0,1
	X	8,3	-	-	-	-	2,7	32,5	5,6	67,5	-	-	-	-	3,22	
Пирятинський	IX	36,2	-	-	1,3	3,6	25,1	69,3	9,5	26,3	0,3	0,8	-	-	2,81	-0,07
	X	14,5	-	-	0,3	2,1	13	89,7	1,2	8,3	-	-	-	-	2,74	
Полтавський	IX	40,8	-	-	1,2	2,9	13,5	33,1	15,2	37,3	10,9	26,7	-	-	3,42	0,05
	X	28,4	-	-	-	-	7,0	24,6	16,1	56,7	5,3	18,7	-	-	3,47	
Решетилівський	IX	29,3	-	-	0,2	0,7	10,2	34,8	16,7	57,0	2,2	4,3	-	-	3,25	-0,15
	X	9,7	-	-	-	-	5,2	53,6	3,9	40,2	0,4	4,1	0,2	2,1	3,1	
Семенівський	IX	55,9	-	-	-	-	14,1	25,2	34	60,8	7,5	13,4	0,3	0,6	3,49	-0,36
	X	28,3	-	-	-	-	12,6	44,6	15,1	53,4	0,6	2,1	-	-	3,13	
Хорольський	IX	58,4	-	-	1,6	2,7	26,5	45,4	27,7	47,4	2,6	4,5	-	-	3,14	-0,05
	X	47,9	-	-	-	-	24,1	50,3	22,8	47,6	1,0	2,1	-	-	3,09	
Чорнухинський	IX	24,0	-	-	4,1	17,1	16,2	67,5	3,7	15,4	-	-	-	-	2,6	-0,04
	X	23,1	-	-	2,9	12,6	18,9	81,8	1,3	5,6	-	-	-	-	2,56	
Чутівський	IX	35,2	-	-	-	-	1,7	4,8	16,8	47,7	16,7	47,5	-	-	3,94	-0,06
	X	30,5	-	-	0,1	0,3	1,8	5,9	14,2	46,6	14,3	46,9	0,1	0,3	3,88	
Шишацький	IX	37,1	-	-	-	-	9,2	24,8	27	72,8	0,9	2,4	-	-	3,38	0,1
	X	38,1	-	-	-	-	10,6	27,8	20,3	53,3	4,7	12,3	2,5	6,6	3,48	
Усього по області	IX	1069,8	-	-	21,7	2,0	435,0	40,7	493,7	46,2	117,1	10,9	2,3	0,2	3,26	-0,08
	X	774,3	-	-	18,7	2,4	361,2	46,6	301,9	39,0	86,9	11,2	5,6	0,7	3,18	

**ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ
З ЯКІСНОЇ ОЦІНКИ ҐРУНТІВ**

В. О. Колядич, О. П. Пилипюк

Рівненська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Стаття інформує про можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІТ-технологій) в системі моніторингу ґрунтів. Коротко описано функціонування програмного продукту (ПП) з оцінки якісного стану ґрунтів, розробленого Рівненською філією ДУ «Держґрунтохорона», зокрема, роботу основних складових блоків ПП та які функції виконує кожен з них. Опис роботи ПП вказує на зручність та мобільність його використання за потреби доступу до інформації.

Ключові слова: *ІТ-технології, довідникові таблиці, ПП, агрохімічне обстеження ґрунтів.*

Вступ. Розробкою теоретичних і практичних засад впровадження інформаційних технологій у навчальний та виробничий процес займаються такі видатні вчені як М. Жалдак, Н. Морзе, О. Співаковський. Вимоги до створення електронних засобів навчального призначення, відображені у працях В. Лапінського, О. Зіміної, М. Шишкіної. Проте, не зважаючи на численні наукові праці у цьому напрямі, актуальності набуває створення електронних інформативно-довідникових продуктів у сфері раціонального ведення та управління сільськогосподарським виробництвом.

Процеси інформатизації сільськогосподарського виробництва на сучасному етапі вимагають більш широкого використання ІТ-технологій у процесі його управління. Інформаційна технологія передбачає поєднання апаратного і програмного забезпечення.

Під програмним забезпеченням інформаційних комп'ютерних технологій розуміють сукупність програмних і документальних засобів для створення та експлуатації систем обробки даних засобами обчислювальної техніки. Це дасть можливість спеціалістам і керівникам сільськогосподарських підприємств отримувати й використовувати інформативний матеріал в текстовому табличному та геопросторовому вигляді з можливістю його аналізування, вибірки, упорядкування тощо. Одним із засобів практичної реалізації інформатизації є використання електронних засобів інформаційно-довідникового призначення, зокрема вищезгаданого комп'ютерного ПП.

Надзвичайно важливим напрямом в управлінні технологічними процесами сільськогосподарського виробництва є інформування спеціалістів і керівників сільськогосподарських підприємств про агроекологічний стан

ґрунтів. Динамічний розвиток комп'ютеризації (виробництво сучасних комп'ютерів, мобільних ноутбуків, планшетів) дає можливість широкого впровадження у практику ІТ-технологій, спрямованих на поліпшення процесу аналізування агроекологічного стану ґрунтів та прийняття відповідних дієвих кроків у технологічних процесах сільськогосподарського виробництва.

Матеріали та методи досліджень. ПП «Якісна оцінка ґрунтів» розроблено з використанням системи управління базами даних (СУБД ACCESS), методичних матеріалів керівного нормативного документу [1]. Зокрема, вся нормативно-довідникова інформація формувалася згідно з розділом 7 цього документу та додатків до нього. За розрахунку якісної оцінки ґрунтів окремої ділянки, господарства, району, області використовуються дані агрохімічної паспортизації земель. Також створено нормативно-довідникова база у вигляді таблиць:

еталонних величин для вмісту гумусу, макро- та мікроелементів;

агровиробничих груп ґрунтів області з показниками запасів продуктивної вологи, глибиною гумусового горизонту, вміст фізичної глини, мулу та поправочні коефіцієнти на негативні властивості ґрунту;

поправочних коефіцієнтів за рівнем забруднення ґрунтів важкими металами та радіонуклідами.

Результати та їх обговорення. Електронні засоби – це засоби, що зберігаються на цифрових або аналогових носіях інформації та відтворюються на електронному обладнанні.

До них відносяться комп'ютерні програми загально-дидактичного спрямування, інформаційні ресурси, системи дистанційного навчання, електронні довідники, електронні навчальні видання, електронні підручники тощо [2].

Нині широке розповсюдження отримав такий вид електронних засобів як прикладні ПП, за допомогою яких користувач може вирішувати свої інформаційні завдання, не вдаючись до програмування.

Особливості розвитку сучасного суспільства, а також інформатизація актуалізують необхідність все більш широкого використання ІТ-технологій у сфері сільськогосподарського виробництва [3].

Створюючи ПП з оцінки якісного стану ґрунтів, фахівці Рівненської філії ДУ «Держґрунтохорона» мали за мету можливість швидкого і зручного використання електронних матеріалів агрохімічного обстеження ґрунтів та задоволення інших потреб (визначення якісної оцінки ґрунтів на основі всебічного аналізу вмісту макро- та мікроелементів, гумусу, кислотності ґрунтів, забруднення їх важкими металами та радіонуклідами тощо [1]. ПП в автоматизованому режимі обчислює агрохімічний бал поля земельної ділянки

за вмістом лужногідролізованого азоту, рухомих форм фосфору, обмінного калію, мікроелементів, запасів продуктивної вологи та кислотності ґрунтів. Після корегування агрохімічного балу на властивості ґрунту (гідроморфність, кам'янистість, змитість, питома вага тощо), забруднення важкими металами та радіонуклідами формується еколого-агрохімічний бал.

Окремі складові функції (обчислення агрохімічного та еколого-агрохімічного балу) цього ПП використовують для формування агрохімічного паспорту поля земельної ділянки.

Основні складові інтерфейсу користувача зображено на рисунку 1.



Рис. 1. Вигляд головного меню ПП з основними його модулями

ПП з якісної оцінки ґрунтів включає чотири основних модулі, а саме:

1. Модуль «Господарство та район» дозволяє користувачу вибрати тур агрохімічного обстеження (період, в якому проведено агрохімічне обстеження), район та господарство, у якому він бажає отримати якісну оцінку ґрунтів. У подальшій роботі така інформація буде відображатися стосовно вибраного господарства, району чи області.

2. Модуль «Якісна оцінка ґрунтів по господарству». Використання цього модуля дає можливість на базі результатів агрохімічної паспортизації обчислити в автоматизованому режимі агрохімічний бал окремих масивів, полів чи земельних ділянок вибраного господарства використовуючи нормативно-довідникову базу. Подальші кроки розрахунків з урахуванням поправочних коефіцієнтів на забруднення та властивості ґрунтів визначають еколого-агрохімічний бал ґрунтів господарства (рис. 2).

Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів															
ФГ "Агрофрод" Березнівського району															
№ полі/масиву	№ ділянки	Площа, га	Азот		Фосфор		Калій		Гумус		мікроелементи, середньозведений бал	продуктивна волога, кількість балів	Оцінка в балах		Вихід зернових одиниць, ц/га
			ступінь забезпеченості	кількість балів	ступінь забезпеченості	кількість балів	ступінь забезпеченості	кількість балів	уміст	кількість балів			агрохімічна (з 6-ти оцінок)	еколого-агрохімічна (з поправами на стан ґрунту)	
Масиви с.Яринівка															
8с	1	38,4	низька	48	низька	18	д.низька	8	середній	44	53	65	39	20	8,2
по	мас.	38,4	низька	48	низька	18	д.низька	8	середній	44	53	65	39	20	8,2
9с	1	32,0	низька	66	низька	16	д.низька	15	підвищений	52	60	80	48	23	9,4
по	мас.	32,0	низька	66	низька	16	д.низька	15	підвищений	52	60	80	48	23	9,4
11с	1	61,0	д.низька	39	низька	11	д.низька	16	середній	34	59	83	40	21	8,6
по	мас.	61,0	д.низька	39	низька	11	д.низька	16	середній	34	59	83	40	21	8,6
17с	1	59,7	низька	51	середня	34	д.низька	12	середній	39	55	65	43	23	9,4
по	мас.	59,7	низька	51	середня	34	д.низька	12	середній	39	55	65	43	23	9,4
19с	1	21,1	д.низька	40	низька	14	д.низька	19	низький	32	64	83	42	22	9,0
по	мас.	21,1	д.низька	40	низька	14	д.низька	19	низький	32	64	83	42	22	9,0
по масивах	212,2	низька	48	низька	20	д.низька	14	середній	39	57	74	42	22	9,0	
Масиви с.Бронне															
56	1	9,0	низька	52	висока	70	д.низька	13	середній	45	57	63	50	29	11,9
по	мас.	9,0	низька	52	висока	70	д.низька	13	середній	45	57	63	50	29	11,9
57	1	22,2	низька	48	висока	70	д.низька	16	середній	40	67	63	51	29	11,9
по	мас.	22,2	низька	48	висока	70	д.низька	16	середній	40	67	63	51	29	11,9
58	1	9,8	низька	53	висока	64	д.низька	22	підвищений	58	59	63	53	27	11,1
по	мас.	9,8	низька	53	висока	64	д.низька	22	підвищений	58	59	63	53	27	11,1
59	1	16,5	низька	59	висока	81	д.низька	14	підвищений	60	57	63	56	32	13,1
по	мас.	16,5	низька	59	висока	81	д.низька	14	підвищений	60	57	63	56	32	13,1
по масивах	57,5	низька	53	висока	72	д.низька	16	підвищений	50	61	63	53	30	12,3	
Масиви с.Кургани															
87	1	10,2	низька	64	висока	91	середня	48	підвищений	60	61	70	66	48	19,7
по	мас.	10,2	низька	64	висока	91	середня	48	підвищений	60	61	70	66	48	19,7
по масивах	10,2	низька	64	висока	91	середня	48	підвищений	60	61	70	66	48	19,7	
по	госп.	279,9	низька	49	середня	33	д.низька	15	середній	42	58	72	45	24	9,8

Рис. 2. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів господарства

3. Модуль «Якісна оцінка ґрунтів по району області». Використання цього модуля дає можливість на базі результатів агрохімічної паспортизації обчислювати в автоматизованому режимі середньозведений агрохімічний та еколого-агрохімічний бали досліджуваних полів та ділянок і зводити ці результати по окремому господарству району чи району області (рис.3).

4. Модуль «Оцінка ґрунтів за їх придатністю до сільськогосподарського виробництва». Керуючись нормативним документом, виділено 10 класів якості ґрунтів [1], а саме ґрунти:

дуже високої якості (найкращі ґрунти) – від 81 до 100 балів бонітету (I–II класи);

високої якості (хороші ґрунти) – від 61 до 80 балів (III–IV класи);

середньої якості (задовільні ґрунти) – від 41 до 60 балів (V–VI класи);

низької якості – від 21 до 40 балів (VII–VIII класи);

дуже низької якості – від 11 до 20 балів (IX клас);

незручні ґрунти – менше ніж 11 балів (X клас).

Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів Березнівського району															
№ зп	Назва господарства	Площа, га	Азот		Фосфор		Калій		Гумус		мікроелементи, середньозважений бал	продуктивна волога, кількість балів	Оцінка в балах		Вихід зернових одиниць, ц/га
			ступінь забезпе- ченості	кількість балів	ступінь забезпе- ченості	кількість балів	ступінь забезпе- ченості	кількість балів	уміст	кількість балів			агрохімічна (сб-ти оцінок)	еколого-агрохімічна (з поправками на стан ґрунту)	
1	Балашівська с/р-с.Балашівка	1390,7	низька	56	підвищена	41	низька	31	середній	39	49	68	47	37	15,2
2	Березнівська міська рада-с.Березне	1114,2	низька	54	середня	34	низька	29	середній	42	63	71	49	37	15,2
3	Бистрицька с/р-с.Бистричі	717,0	низька	48	середня	33	низька	45	середній	35	59	66	48	41	16,8
4	Білівська с/р-с.Білка	1137,5	низька	47	середня	36	низька	28	низький	32	57	78	47	32	13,1
5	Бронська с/р-с.Бронне	998,4	низька	57	підвищена	54	низька	26	середній	48	53	64	51	35	14,4
6	Великопольська с/р-с.Велике Поле	1853,1	д.низька	40	середня	32	низька	31	середній	35	53	65	43	27	11,1
7	Витковицька с/р-с.Витковичі	893,4	низька	57	підвищена	44	низька	28	середній	40	40	74	48	31	12,7
8	Голубненська с/р-с.Голубне	1353,1	низька	58	середня	34	низька	41	середній	34	52	74	49	33	13,5
9	Городищенська с/р-с.Городище	1374,6	д.низька	42	підвищена	43	низька	29	середній	39	52	71	46	33	13,5
10	Грушівська с/р-с.Грушівка	1289,2	низька	48	низька	19	д.низька	16	середній	39	49	65	40	32	13,1
11	Губківська с/р-с.Губків	725,2	д.низька	36	підвищена	41	середня	49	низький	29	52	69	46	33	13,5
12	Друхівська с/р-с.Друхів	1338,4	д.низька	34	середня	24	низька	32	середній	34	50	68	40	27	11,1
13	Зірненська с/р-с.Зірне	1446,8	середня	71	підвищена	48	низька	38	середній	42	61	75	57	40	16,4
14	Кам'янська с/р-с.Кам'нка	2174,1	низька	59	середня	39	низька	32	середній	45	48	73	50	30	12,3
15	Малинська с/р-с.Малинськ	1149,4	середня	72	висока	62	низька	31	середній	47	51	78	58	38	15,6
16	Марининська с/р-с.Маринин	722,3	низька	50	середня	37	д.низька	21	підвищений	50	53	71	47	32	13,1
17	Моквинська с/р-с.Моквин	1411,9	низька	45	середня	31	низька	32	низький	31	54	66	43	35	14,4
18	ФГ "Нива"-с.Моквин	25,0	низька	55	низька	15	низька	35	низький	23	56	55	40	31	12,7
19	Поліська с/р-с.Полісся	1417,8	д.низька	33	середня	31	низька	27	низький	24	46	70	39	29	11,9
20	Полянська с/р-с.Поляни	1379,7	низька	49	підвищена	57	д.низька	19	середній	37	51	71	48	37	15,2
21	СФГ "Поляна"-с.Поляни	59,8	низька	46	підвищена	52	д.низька	9	середній	37	48	69	43	34	13,9
22	Прислуцька с/р-с.Прислuch	2587,0	д.низька	40	середня	33	низька	37	низький	32	45	59	41	31	12,7
23	Соснівська с/р-с.Соснівка	713,7	д.низька	38	висока	72	низька	39	низький	31	50	55	48	41	16,8
24	Тишицька с/р-с.Тишиця	736,0	низька	52	середня	39	д.низька	19	середній	37	51	70	45	32	13,1
25	Хмелівська с/р-с.Хмелівка	730,2	низька	45	низька	13	низька	26	середній	47	52	70	42	25	10,3
26	Яринівська с/р-с.Яринівка	1523,8	низька	53	підвищена	48	низька	46	середній	48	52	68	52	37	15,2
27	Яцьковицька с/р-с.Яцьковичі	991,7	д.низька	31	середня	20	низька	32	середній	37	54	65	40	25	10,3
27	По р-ну	31254,0	низька	49	середня	38	низька	32	середній	37	51	69	46	33	13,5

Рис. 3. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів господарства

Використання цього модуля ПП дає можливість отримати клас якості ґрунтів господарства, району, області (рис. 4).

Алгоритм розрахунку цього модуля передбачає визначення агрохімічного та еколого-агрохімічного балу по кожній агровиробничій групі досліджуваної ділянки з відповідним розподілом площ згідно з класом якості. Подальша процедура обробки передбачає зведення однакових агровиробничих груп з сумуванням їх площ по окремих класах якості та визначення середньозведеного балу. На заключному етапі обчислення сумуються площі всіх агровиробничих груп по класах якості та виводиться середньозведений еколого-агрохімічний бал по господарству, району чи області залежно від мети отримання узагальнених результатів.

Висновки. 1. ПП з використанням ІТ-технологій є надзвичайно важливим напрямом в управлінні технологічними процесами сільськогосподарського виробництва.

Оцінка ґрунтів за їх придатністю для с/г виробництва																						
ФГ "Агрофонд" Березнівського району																						
Назва ґрунту	Площа, га	Розподіл за класами якості																Бонітет, балів				
		Дуже високої якості (найкращі ґрунти)				Високої якості (хороші ґрунти)				Середньої якості (задовільні ґрунти)				Низької якості					Дуже низької		Незручні ґрунти	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			IX		X	
		91-100	81-90	71-80	61-70	51-60	41-50	31-40	21-30	11-20	< 11											
га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%			
5б Дерново-підзолисті та дернові неоглеєні і глеюваті глинисто-піщані ґрунти на піщаних відкладах	22,3														22,3	100,0					26	
8в Дерново-підзолисті глеюваті супіщані ґрунти на супіщаних відкладах	3,6											1,5	41,7	2,1	58,3						27	
142 Лучно-болотні, мулуваті-болотні і торфувато-болотні осушені ґрунти	87,4								2,0	2,3				24,4	27,9	61,0	69,8				21	
155 Торфово-болотні ґрунти і торфовища солонцюваті-солончакові осушені	4,2											4,2	100,0								31	
175в Дернові неглибокі глеюваті ґрунти супіщані	3,8													3,8	100,0						21	
177б Дернові неглибокі глейові ґрунти глинисто-піщані	92,9															92,9	100,0				19	
179б Дернові глейові осушені ґрунти глинисто-піщані	65,7								8,2	12,5	16,5	25,1	41,0	62,4							31	
По г-ству :	279,9										10,2	3,6	22,2	7,9	93,6	33,4	153,9	55,0			24	

Рис. 4. Оцінка ґрунтів господарства за їх придатністю до сільськогосподарського виробництва

2. ГП є інформативним (допоміжним) матеріалом спеціалістів і керівників сільськогосподарських підприємств про агроекологічний стан ґрунтів.

3. Динамічний розвиток комп'ютеризації (виробництво сучасних комп'ютерів, мобільних ноутбуків, планшетів) дає можливість широкого впровадження у практику ІТ-технологій, спрямованих на поліпшення процесу аналізу агроекологічного стану ґрунтів та прийняття відповідних дієвих кроків у технологічних процесах сільськогосподарського виробництва.

Література

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

2. Електронний підручник у системі навчально-методичного забезпечення ВНЗ / Левшин М. І. // Вища освіта України. – 2007. – № 1. – 60 с.

3. Інформаційні технології в науці та освіті / Чураков А. Я. – Мелітополь : Люкс, 2012. – 112 с.

УДК 631.423.3 (477.73)

УМІСТ РУХОМОЇ СІРКИ В ҐРУНТАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

К. М. Кравченко, О. В. Кравченко, Р. Я. Дичковський

Миколаївська філія ДУ «Держґрунтохорона»

mykolaiv@iogu.gov.ua

На основі агрохімічних досліджень узагальнено та висвітлено сучасний стан ґрунтів Миколаївської області на предмет вмісту рухомої сірки в розрізі районів. Розглянуто розподіл площ за ступенем забезпеченості їх сіркою та залежність вмісту рухомої сірки від вмісту у ґрунтах інших елементів.

Ключові слова: *сірка, сірчані добрива, ґрунт, агрохімічне обстеження, область, азот, гумус.*

Вступ. Сірка це важливий мікроелемент, який необхідний як рослинним, так і тваринним організмам. Вона бере участь у важливих енергетичних, окисно-відновних процесах. Сірка як елемент є складовою всіх рослинних білків і ряду фітогормонів, а у мінеральному живленні рослин – є третім за значенням елементом після азоту і фосфору.

Сірки і фосфору рослини споживають приблизно однакову кількість. Достатня забезпеченість рослин сіркою – основний фактор отримання якісного рослинного білка. Від забезпечення сіркою залежить структура білків та функціонування ферментів у тканинах листків і насінні. Рівень вмісту сірковмісних сполук контролює також стійкість рослин до стресів та пошкодження шкідниками [1].

Під впливом сірки зростає вміст цукру у коренеплодах цукрового буряка, вміст крохмалю у бульбах картоплі, а в овочевих культурах зменшується вміст нітратів. За рівнем засвоєння рослинами сірка посідає четверте місце після азоту, калію і фосфору. Рослини засвоюють сірку впродовж всієї вегетації, а найбільше – до фази цвітіння. За вирощування сільськогосподарських культур на низькозабезпечених рухомою сіркою ґрунтах можливе зниження врожайності і що найважливіше – погіршення якості вирощеної продукції [2].

Між сіркою і азотом існує тісний зв'язок. Нестача цих двох елементів суттєво впливає на врожайність, крім того нестача сірки позначається і на ефективності азотних добрив в цілому.

Питання внесення сірчанних добрив набуває актуальності, оскільки дедалі частіше в різних регіонах виявляється від'ємний, а то й різко дефіцитний баланс у ґрунті сірки. Основними причинами цього є постійне зменшення надходження сірки в ґрунт і збільшення виносу її з урожаєм сільськогосподарських культур, особливо за вирощування в сівозміні вибагливих до сірки культур (соняшник, буряк цукровий, ріпак, капуста,

цибуля, зернобобові тощо). Надходження сірки з добривами зменшується внаслідок більшого застосування концентрованих добрив. Крім того, не застосовують пестициди, до складу яких входить сірка [3].

Зменшення застосування у сільськогосподарській практиці простого суперфосфату, сульфату амонію, що містять сірку, може призвести до нестачі в ґрунті рухомих форм сірки [4].

Важливим джерелом збагачення ґрунту цим елементом є сірка атмосфери, куди вона потрапляє переважно у вигляді газоподібних викидів із промислових підприємств, що утворюються під час згоряння палива, переплавляння сірчаних руд тощо. Близько 50 % сірки потрапляє в атмосферу в біологічного перетворення її сполук у ґрунті і воді, в яких провідну роль відіграють мікроорганізми. Основна частина сірки з атмосфери адсорбується ґрунтом у вигляді SO_2 і незначна її кількість (5–15 кг/га, у промислових районах 25–45 кг/га в рік) потрапляє з атмосферними опадами. Основна частина атмосферної сірки надходить зі снігом у зимовий період і в значній кількості виноситься з ґрунту талими і промивними водами [3].

Основна частина сірки у ґрунтах входить до складу органічних сполук. В гумусово-акумулятивних горизонтах, сірка, яка зв'язана з органічною речовиною ґрунту, складає 70–90 % її валового вмісту. Вона входить до складу усіх груп гумусових речовин: фульвокислот, гумінових кислот, гуміна. Легкорозчинні і адсорбовані сульфати є основним джерелом доступної сірки для рослин і кількість їх змінюється залежно від гранулометричного складу, обмінних катіонів, та також окислів заліза та особливо алюмінію [5].

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися в процесі агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення згідно з Методикою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Визначення рухомої сірки проводилося згідно з ГОСТ 26490-85.

Результати досліджень. Визначати уміст рухомої сірки у ґрунтах Миколаївська філія ДУ «Держґрунтохорона» почала у 2012 році. Натепер обстежено 765 тис. га сільськогосподарських угідь в 11 районах області. Обстеженням охоплено всі ґрунтово-кліматичні зони і всі основні типи і підтипи ґрунтів, які є в області.

Такий обсяг досліджень дає змогу оцінити забезпеченість ґрунтів щодо вмісту рухомої сірки.

У цілому по області вміст рухомої сірки виявився неоднорідним і склав 7,4 мг/кг ґрунту.

Найбільше забезпеченими сіркою виявилися Вітовський (Жовтневий) і Снігурівський райони, 10,2 і 13 мг/кг, відповідно. Найнижчий показник вмісту у Очаківському районі – 4,9 мг/кг. Дещо краща забезпеченість спостерігається у Баштанському і Новобузькому районах (5 і 5,8 мг/кг). В інших обстежених районах вміст рухомої сірки знаходився на рівні 6,5–9,1 мг/кг ґрунту (рис. 1).

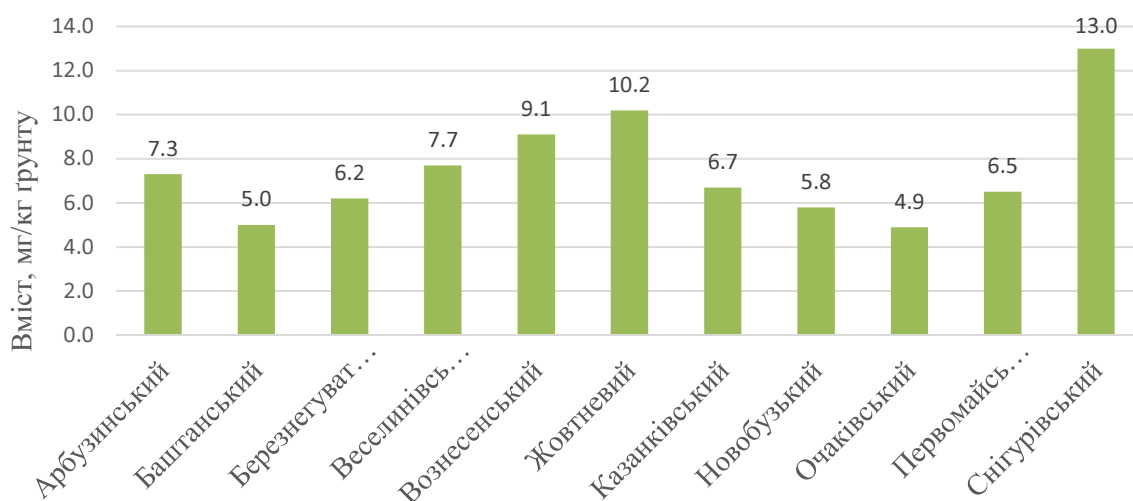


Рис. 1. Уміст рухомої сірки у районах Миколаївської області (2012–2015 роки обстеження)

Уміст сірки по області коливається в дуже широких межах (рис. 2).

Так, площі з дуже низьким вмістом складають 15 % від обстеженої площі. Найбільша частина обстежених площ – 45 % характеризується низьким рівнем. Близько 35 % обстежених площ відносяться до середньозабезпечених і лише 2,5% мають високий рівень забезпеченості.

Аналізування розподілу вмісту рухомої сірки за ґрунтово-кліматичними умовами свідчить про виявлення деякої залежності між ними.

Так, найменш забезпеченими виявились темно-каштанові і чорноземи глибокі. Слід зазначити, що темно-каштанові ґрунти найменше забезпечені гумусом та знаходяться в зоні найменшої вологозабезпеченості. Найбільш вологозабезпечені чорноземи глибокі, що відповідно впливає як на врожайність, так і на надходження сірки в ґрунт.

Найбільший вміст рухомої сірки зафіксовано у Вітовському (Жовтневому) та Снігурівському районах, де переважаючими ґрунтами є чорноземи південні. Ці райони характеризуються дещо помірною кількістю опадів і низькою врожайністю, що дає змогу утримувати кількість рухомої сірки у ґрунті на високому рівні.

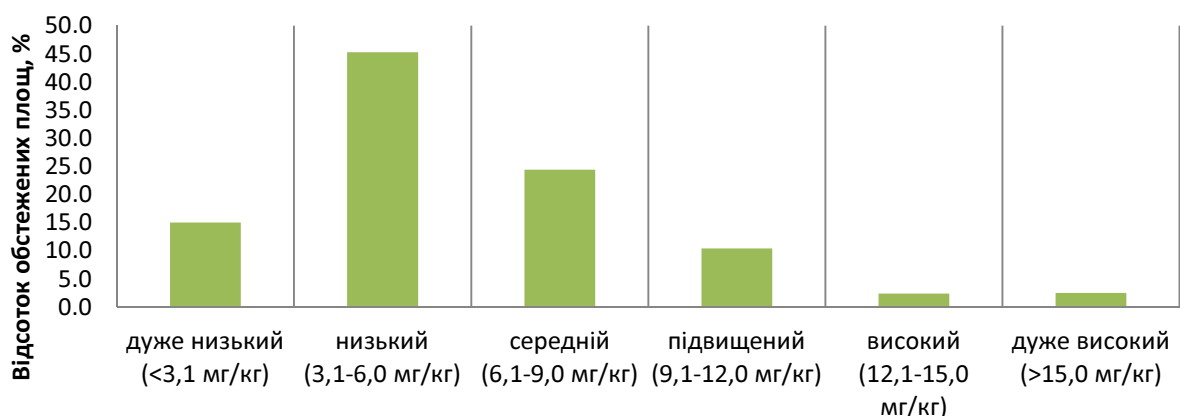


Рис. 2. Розподіл площ за вмістом рухомої сірки по результатах обстеження 2012–2015 років

Середньою забезпеченістю характеризуються чорноземи звичайні. Вони розповсюджені у Арбузинському, Веселинівському, частково у Березнегуватському і Казанківському районах, особливістю яких є більша кількість опадів і відповідно більш висока врожайність.

Характерно, що гумус має майже стале відношення N:S – від 8:1 до 12:1 [4]. Більше того, від вмісту гумусу залежить вміст азоту. Тому зроблено спробу розрахувати таке співвідношення (табл. 1).

Таблиця 1

Співвідношення вмісту рухомої сірки до вмісту легкогідролізованого азоту по районах Миколаївської області

Район	N:S
Арбузинський	15:1
Баштанський	26:1
Березнегуватський	13:1
Веселинівський	13:1
Вознесенський	10:1
Вітовський (Жовтневий)	6:1
Казанківський	14:1
Новобузький	18:1
Очаківський	14:1
Первомайський	14:1
Снігурівський	5:1

Аналізування даних вказує на існування такого співвідношення. Згідно з таблицею 1 відношення N:S знаходиться в межах 5–26:1 і є характерним для ґрунтів області та може вказувати на їх особливості.

Висновок. За результатами обстеження, яке відбувалось протягом 2012–2015 років, ґрунти Миколаївської області за вмістом рухомої сірки можна віднести до середньозабезпечених. Вміст сірки корелює з ґрунтово-кліматичними умовами, в яких розташована область. Співвідношення сірки до азоту в ґрунтах області підтверджує літературні дані та є майже оптимальним, що дозволяє вирощувати сільськогосподарську продукцію високої якості без особливих обмежень і додаткового внесення сірковмісних добрив. Але через відхилення співвідношення сірки до азоту в ґрунтах деяких районів, внесення добрив, які містять сірку, сприятимуть збільшенню врожайності сільськогосподарських культур і поліпшенню якості власне ґрунтів.

Література

1. «Сірка» [Електронний ресурс]. – сайт: Інститут живлення рослин : Режим доступу: [http://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/мінеральне-живлення/сірка/](http://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/mineralne-zhivlennya/sirka/)
2. Нортон Р. Значение серы в питании растений / Р. Нортон, Р. Миккельсен, Т. Дженсен // Вестник Междунар. ин-та питания растений. – 2014. – № 3. – С. 2–5.
3. «Сірка і сірчані добрива» [Електронний ресурс]. – сайт: Навчальні матеріали онлайн. – Агрохімія – Режим доступу: http://pidruchniki.com/76191/agropromislovist/sirka_sirchani_dobriv
4. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – К. : Арістей, 2008. – 515 с.
5. Сера в почвах Северо-Западного Кавказа (агроэкологические аспекты) : моногр. / В. Н. Слюсарев. – Краснодар : КубГАУ, 2007. – 230 с.

УДК 631.416.2

ДИНАМІКА ВМІСТУ РУХОМИХ СПЛУК ФОСФОРУ В ҐРУНТАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА РОКИ АГРОХІМІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

*З. В. Краснов, В. Г. Десенко, О. В. Поляков
Харківська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

За результатами суцільного агрохімічного обстеження земель Харківської області агрохімічною службою (1966–2015 роки) визначено динаміку вмісту в ґрунтах рухомого фосфору.

Ключові слова: *агрохімічне обстеження, вміст рухомого фосфору, гранулометричний склад, динаміка.*

Вступ. Раціональне та науково обґрунтоване ведення сільського господарства є головною економічною основою держави. Одним із головних чинників ефективної родючості ґрунтів є фосфатний режим.

Фосфор – один з найважливіших біогенних елементів, необхідних для життєдіяльності усіх організмів. Головне значення фосфору в тому, що він відіграє незамінну роль в процесах, від яких залежать основні життєві функції рослин – фотосинтез, метаболізм та розмноження [1].

Оптимальне фосфатне живлення не лише значно підвищує урожай сільськогосподарських культур, але й помітно поліпшує його якість [2].

Основним джерелом фосфатного живлення для рослин є ґрунт. Запаси і форми фосфору в ґрунті обумовлені типом ґрунтоутворюючої породи, ступенем її вивітреності, а також вмістом у ґрунті органічних речовин [3].

За своїми хімічними властивостями фосфор має складну природну взаємодію з різними компонентами ґрунту, що визначає велику кількість різних форм, реакцій, сполук і комплексів, у вигляді яких він може бути в ґрунті. Це значною мірою ускладнює оцінку забезпеченості ґрунтів фосфором з метою живлення рослин.

Мінеральні фосфати ґрунтів включають фосфати ґрунтоутворюючих порід та фосфати, що утворилися в результаті розкладу органічних сполук і перетворення в ґрунті фосфорних сполук добрив [4].

Рухомими, або розчинними фосфатами, є такі форми фосфатів, які можуть бути безпосередньо засвоєні рослинами. Вважається, що вміст рухомих фосфатів визначається властивостями ґрунтів, зумовлених їх генезисом [5]. Більша частина опідзолених та чорноземних ґрунтів Лісостепової зони характеризується підвищенням і високим вмістом рухомих фосфатів. Чорноземи звичайні Степової зони на переважній площі мають середні запаси фосфатів, а чорноземи південні відзначаються низьким вмістом рухомого фосфору.

Рухомі сполуки фосфору в ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину представлено фосфатами кальцію, а в ґрунтах з кислою реакцією – фосфатами алюмінію та заліза [6].

Фосфатна система екстенсивно використовуваних ґрунтів характеризується високою стабільністю значень основних показників. Ця система за рахунок запасів валового фосфору здатна протягом невизначено тривалого часу підтримувати рівень, відповідний рівню динамічної рівноваги. Істотна динаміка вмісту рухомого фосфору спостерігається тільки за розорюванні дернини або верхнього гумусового горизонту цілинних (перелогових) ґрунтів і надходженні в систему активного фосфору ззовні [7].

В органічній частині ґрунту фосфор присутній головним чином у перегної. Вміст органічних фосфатів прямо пропорційний вмісту гумусу в ґрунтах [8].

Мета роботи. Визначити динаміку вмісту в ґрунтах Харківської області рухомих сполук фосфору за всі роки агрохімічного обстеження.

Методика досліджень. Для встановлення закономірностей динаміки вмісту рухомого фосфору в ґрунтах Харківської області проведено узагальнення та статистичний аналіз матеріалів агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, яку з періодичністю у 5 років, починаючи з 1966 року, виконує служба ДУ «Держґрунтохорона». Вміст в орному шарі ґрунтів області рухомого фосфору визначають за методом Чирикова (ГОСТ 26204-91).

Результати досліджень. Статистичний аналіз даних агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення показав, що систематичне застосування постійно зростаючих доз фосфорних добрив, яке спостерігалось у роки так званої «інтенсивної хімізації», позитивно вплинуло на вміст рухомих сполук фосфору в орному шарі ґрунтів Харківської області.

Середньозважений вміст рухомого фосфору (P_2O_5) підвищився з 72 мг/кг (I тур обстеження, 1966–1970 роки) до 113 мг/кг (VI тур – 1985–1990 роки) (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка показників вмісту рухомих сполук фосфору (мг/кг) у I–X турах обстеження земель сільськогосподарського призначення

Назва показника	Середньозважений показник у цілому по області									
	тури та роки обстеження									
	I 1966- 1970	II 1971- 1975	III 1976- 1980	IV 1981- 1985	V 1986- 1990	VI 1991- 1995	VII 1996- 2000	VIII 2001- 2005	IX 2006- 2010	X 2011- 2015
Уміст рухомих сполук фосфору (мг/кг)	72	71	79	103	106	113	106	104	103	103

У середньому за роки інтенсивної хімізації внесення кожних 100 кг фосфорних добрив підвищувало вміст рухомого фосфору в ґрунтах на 4,5 мг/кг, а для підвищення фосфатного рівня ґрунтів на 1 мг/кг знадобилося внести 22,2 кг P_2O_5 на 1 гектар.

Таким чином, застосування мінеральних та органічних добрив на ґрунтах Харківської області в період інтенсивної хімізації дало змогу підвищити середньозважений вміст рухомого фосфору на 41 мг/кг.

Після 1993 року дози застосування мінеральних добрив різко впали. Якщо, наприклад, у 1990 році на ґрунтах області було внесено 47 кг д.р.

фосфорних добрив на гектар, то у 2001 – всього 2,8 кг/га. Поступова тенденція до збільшення доз застосування фосфорних добрив відмічається з 2006 року, і протягом 2012 року у ґрунти області в середньому внесено 11,2 кг P₂O₅ на гектар (табл. 2).

Таблиця 2

Внесення добрив під урожай основних с/г культур у I–X турах обстеження земель сільськогосподарського призначення

Назва добрива	Показник у цілому по області									
	тури та роки обстеження									
	I 1966- 1970	II 1971- 1975	III 1976- 1980	IV 1981- 1985	V 1986- 1990	VI 1991- 1995	VII 1996- 2000	VIII 2001- 2005	IX 2006- 2010	X 2011- 2015
Органічні, т/га	3,5	5,1	6,5	7,3	7,4	5,7	2,3	1,1	0,5	0,5
Фосфорні, кг/га д.р.	13	24	32	34	47	30	2,9	2,8	8,5	11,2

Зниження вмісту рухомого фосфору спостерігається у всіх ґрунтах області і не залежить від їх генетичного статусу, що співпадає з літературними даними [7].

Таблиця 3

Динаміка показників вмісту гумусу, % у I–X турах обстеження земель сільськогосподарського призначення

Назва показника	Середньозважений показник у цілому по області									
	тури та роки обстеження									
	I 1966- 1970	II 1971- 1975	III 1976- 1980	IV 1981- 1985	V 1986- 1990	VI 1991- 1995	VII 1996- 2000	VIII 2001- 2005	IX 2006- 2010	X 2011- 2015
Уміст гумусу (%)	5,1	5,0	4,9	4,8	4,6	4,5	4,3	4,2	4,2	4,1

Це перш за все пов'язано зі зменшенням внесення добрив. Як відомо, для підтримання позитивного балансу фосфору і збереження родючості ґрунтів необхідно щороку вносити на 1 га близько 30 кг P₂O₅ (фактично вноситься 3–4 кг/га P₂O₅) [9].

По-друге, існує деякий зв'язок між вмістом рухомих фосфатів і вмістом гумусу. Як видно з таблиці 3, вміст гумусу з 1966 по 2015 роки зменшився з 5,1 % до 4,1 %.

Значну увагу треба приділяти органічним добривам. Це не тільки підвищить вміст гумусу, а й підтримає у ґрунтового розчині більш високу концентрацію розчинних фосфатів.

Можна сказати таке: зниження вмісту P₂O₅ протікає не стільки за рахунок повільних процесів виснаження в результаті виносу фосфору рослинами,

скільки в результаті руйнування системи, що блокує надходження фосфору. Воно відбувається в результаті мінералізації найбільш активної частини гумусових речовин. При цьому значна частина фосфору переходить в більш стабільну, менш доступну рослинам форму [10].

Висновок. Останніми роками в ґрунтах сільськогосподарського призначення Харківської області зменшився вміст рухомих форм фосфору.

Для розв'язання цієї проблеми потрібно вносити в більшій кількості мінеральні добрива. Також значну увагу треба приділяти органічним добривам, які сприяють збереженню у ґрунтового розчині більш високої концентрації розчинних фосфатів.

З метою збереження накопиченого фосфатного потенціалу в ґрунтах і забезпечення рівноважного балансу фосфору в землеробстві потрібно щороку вносити з органічними та мінеральними добривами до 30 кг/га P_2O_5 .

Література

1. Городній М. М. Агрохімія : Підручник. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
2. Толстоусов В. П. Удобрения и качество урожая. – М. : Колос, 1985. – 398 с.
3. Муха В. Д. Агрочвоведение / В. Д. Муха, Н. И. Картамышев, Кочетов И. С., Муха Д. В. : Под ред. В. Д. Мухи. – М. : Колос, 1994. – 528 с.
4. Носко Б. С. Антропогенна еволюція фосфатного режиму чорноземних ґрунтів // Вісник аграрної науки : Спец. вип. – Квітень. – 2006. – С. 46–51.
5. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. – К. : Урожай, 1990. – 224 с.
6. Христенко А. О. Рухомість «рухомих» елементів живлення рослин у ґрунті // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 8. – С. 16–20.
7. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. – К. : Урожай, 1990. – 224 с.
8. Кауричев И. С. Почвоведение. – Москва : Колос, 1982. – 542 с.
9. Христенко А. А. Динамика основных показателей фосфатного режима почв в процессе их экстенсивного использования // Агрехимия. – 2003. – № 2. – С. 18–23.
10. Христенко А. А. Уровень динамического равновесия фосфатных систем пахотных почв // Агрехимия. – 2004. – № 5. – С. 1–7.

УДК 631.8

ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

*С. Г. Міцай¹, О. О. Пономаренко¹, І. В. Несін¹, О. І. Крохмаль¹, А. В. Лобода¹,
О. В. Радченко²*

¹Сумська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН

*Звууження виробничої спеціалізації сільськогосподарських підприємств,
сильно залежність від кон'юнктури та попиту ринку, різке здорожчання*

матеріальних ресурсів, зокрема мінеральних добрив та засобів захисту, стимулюють товаровиробників до переходу на ресурсозберігаючі технології та пошук альтернативних шляхів здешевлення процесів виробництва.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є повний або частковий перехід від мінеральної системи удобрення на органічну, яка ґрунтується на використанні зеленого добрива, соломи та пожнивних решток сільськогосподарських культур. Перевага такої альтернативної системи удобрення перед мінеральною полягає в тому, що вона мінімально забруднює навколишнє середовище, сприятливо впливає на родючість та структуру ґрунту, стимулює та прискорює розвиток корисної мікрофлори [1].

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

Вступ. Через високі ціни на добрива та паливо в Україні суттєво зменшилося застосування мінеральних і органічних добрив, у результаті чого погіршилися умови живлення сільськогосподарських культур макро- і мікроелементами. За виносом поживних елементів з ґрунту цукрові буряки займають одну з лідируючих позицій, і якщо не застосовувати збалансоване внесення добрив, то після цієї культури сильно збіднюється ґрунт. Потенціальні можливості цукрових буряків як високопродуктивної культури можуть реалізуватися лише за створення їм сприятливих умов для розвитку оптимального листкового апарату і формування коренеплідів з високою якістю, які забезпечуються значною мірою застосуванням органічних і мінеральних добрив. В умовах кризових явищ сучасного сільськогосподарського виробництва виникає необхідність пошуків шляхів поповнення органічної частини ґрунту за рахунок застосування альтернативних органічних добрив як передумови створення сприятливих для культурних рослин агрохімічних, водно-фізичних та біологічних властивостей ґрунту.

Велике значення у вирішенні цієї проблеми належить заміні традиційного органічного добрива на солому та сидерати. Особливо перспективне сумісне застосування зеленого добрива з соломою [2]. Заміна частини гною соломою суттєво зменшує енерговитрати порівняно з чистим внесенням гною [3]. Також було доведено, що зелені добрива можуть з успіхом замінити високі норми гною, а їх поєднання з соломою – навіть переважати його [4].

Набуває поширення спосіб заробки соломи як добрива, що не призводить до зайвих енерговитрат. Необхідність повернення землеробства до природної моделі ґрунтоутворення і використання для захисту ґрунтів мульчі з рослинних решток доведено досвідом Канади, США, розробками видатних вчених А. І. Бараєва, Т. С. Мальцева і фундаментальними дослідженнями вітчизняних вчених.

У соломі озимих культур, в середньому, міститься 35–40 % вуглецю, який є важливим елементом гумусоутворення, до 0,5 % азоту, 0,25 % фосфору і 0,85 % калію, а також мікроелементів – бор, мідь, цинк, молібден, кобальт та ін. Із чотирьох тонн соломи зернових культур у ґрунт надходить (кг/га) органічної речовини – 3200, азоту – 14–22, фосфору – 3–7, калію – 22–25, кальцію – 9–37, магнію – 2–7, мікроелементів (г/га): бору – 24, міді – 12, марганцю – 116, молібдену – 1,6, цинку – 160, кобальту – 0,4.

Матеріали та методика досліджень. Метод досліджень – польовий стаціонарний дослід, доповнений лабораторними дослідженнями ґрунту і продукції.

Польові досліді закладалися і виконувалися з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи по Б. О. Доспехову (1985) [5], а лабораторні роботи – за загальноприйнятими методиками.

Основні елементи технології вирощування – загальноприйняті для зони північно-східного Лісостепу України.

У досліді вивчається чотири способи основного обробітку ґрунту: оранка, чизельний обробіток, дискування на глибину 12 см, дискування на глибину 6 см. По кожному обробітку вивчаються 4 варіанти застосування добрив.

Спосіб закладки дослідів – систематичний, кратність повторень – 3, площа посівна – 100 м², облікова – 50 м².

Результати та їх обговорення. В умовах Сумської області лімітуючими факторами формування високих і сталих врожаїв цукрових буряків, як і більшості сільськогосподарських культур, є ресурси живлення.

За результатами досліджень в умовах 2010–2014 років, по різних способах обробітку ґрунту найвища врожайність коренеплодів цукрових буряків є по оранці і знаходилась в межах від 45,84 т/га (контроль) до 54,77 т/га (4 варіант) залежно від фонів удобрення (табл. 1). На чизелюванні, дискуванні на глибину 12 см, дискуванні на глибину 6 см урожайність дещо нижча і складає: чизелювання – від 39,66 т/га (контроль) до 48,19 т/га (4 варіант); дискування на глибину 12 см – від 37,73 т/га (контроль) до 48,1 т/га (4 варіант); дискування на глибину 6 см – від 35,06 т/га (контроль) до 43,57 т/га (4 варіант).

По всіх способах обробітку найвища врожайність спостерігається на варіанті з рівнем удобрення N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀ кг д. р./га: оранка – 54,77 т/га, чизелювання – 48,19 т/га, дискування на глибину 12 см – 48,1 т/га, дискування на глибину 6 см – 43,57 т/га.

Уміст цукру в коренеплодах знаходиться в межах 18,11–19,1 %. Найбільший вміст цукру – 19,1 % у 2 варіанті на чизелюванні, що вище ніж на контрольному варіанті на 0,99 % (табл.2). Нами не виявлено тісної залежності

збільшення цукристості від підвищення норм внесення добрив та способів обробітку ґрунту.

Збір цукру залежить від врожайності і цукристості (табл.3). Найвищий вихід цукру з одиниці площі (10,19 т/га) отримано на варіанті оранки з основним внесенням ($N_{180}P_{180}K_{180}$ кг д. р./га), що на 1,72 т/га більше порівняно з контрольним варіантом (8,47 т/га).

Отже, за результатами наших досліджень слід виділити 4 варіант удобрення – основне внесення ($N_{180}P_{180}K_{180}$ кг д. р./га) на оранці. На цьому варіанті отримано найвищий рівень урожайності і виходу цукру.

Цукрові буряки потребують великої кількості поживних речовин. У середньому за утворення 1 т коренеплодів і відповідної кількості гички вони виносять з ґрунту 5–6 кг азоту; 1,5–2 кг фосфору і 6–7,5 кг калію, а також значну кількість макро- і мікроелементів. На початку вегетації у них особливо велика потреба в азоті і фосфорі. Для отримання 35–45 т/га коренів слід внести середні дози мінеральних добрив – 350–400 кг/га. При цьому, найбільша продуктивність рослин досягається за внесення основних поживних елементів приблизно в рівному співвідношенні. Кожні 100 кг повного мінерального добрива (NPK) дає в середньому близько 1 т додаткового врожаю коренів [6].

Для отримання 50 т/га і більше коренів необхідні більш високі дози мінеральних добрив (на 30–40 %). Оптимальною нормою добрив на глибокому малогумусному чорноземі північного Лісостепу України є $N_{140}P_{170}K_{180}$ по фоні органічного удобрення. Отже, продуктивність цукрових буряків залежить від оптимізації елементів живлення, сумісного їх застосування з органічними добривами, концентрації цукрових буряків у сівозміні.

Цукрові буряки вибагливі до умов вирощування, чутливі до реакції ґрунтового середовища. Оптимальною для нормального росту, розвитку і високої продуктивності цукрових буряків і одержання високоякісних коренеплодів є нейтральна реакція ($pH = 6–7,5$).

Ступінь інтенсифікації та культури землеробства характеризує баланс головних елементів живлення в землеробстві окремого господарства, району, зони, країни [7].

Баланс елементів живлення у землеробстві господарства дає змогу визначити, наскільки внесення елементів живлення з добривами забезпечує винос їх з урожаєм сільськогосподарських культур і наскільки існуюча система застосування добрив відповідає завданням підвищення родючості ґрунту та збільшенню врожаїв сільськогосподарських культур. Значний дефіцит балансу азоту, фосфору і калію в землеробстві несумісний з цими завданнями. Тому, в таких випадках, виникає потреба збільшувати внесення добрив та впроваджувати інші засоби хімізації – вапнування, гіпсування.

Д. М. Прянишников дійшов висновку, що для підвищення врожаїв і родючості ґрунтів слід повертати азоту та калію на 80 %, фосфору на 100–110 % виносу їх з урожаєм. Цей висновок у подальшому повністю був підтверджений на практиці.

Застосування основного удобрення $N_{180}P_{180}K_{180}$ кг д. р. на 1 га в середньому за вегетацію збільшувало вміст як нітратної (на 40 %), так і амонійної форми азоту (на 30 %) порівняно з варіантом без добрив. Як основне внесення соломи пшениці одночасно з азотом в розрахунку 10 кг д. р. на 1 тону соломи, так і передпосівне внесення азотно-фосфорно-калійних добрив в розрахунку по 15 кг д. р. на 1 га виявилось малоефективним. Так, в середньому за вегетацію на цих варіантах вміст як нітратного, так і амонійного азоту були в межах контролю.

Процес амоніфікації дуже поширений на ґрунтах чорноземного типу. Разом з цим, накопичення амонійного азоту в ґрунті проходить при гальмуванні з тих чи інших причин процесів нітрифікації.

Уміст органічної речовини в ґрунті та її найціннішої складової частини – гумусу є важливим показником родючості, що характеризує його поживний режим, фізичні, фізико-хімічні та біологічні властивості. Гумус відіграє важливу роль у ґрунтоутворенні завдяки участі в кругообігу, геохімічній міграції та акумуляції значної частини зольних елементів. Він забезпечує створення агрономічно цінної структури та сприятливі водно-фізичні властивості ґрунту. Від його вмісту значною мірою залежать такі властивості ґрунту, як теплоємність, теплопровідність, буферність щодо зміни реакції ґрунтового розчину. Органічні речовини значно впливають на родючість ґрунту, яка залежить від вмісту в їх складі біологічно активних речовин.

Органічна речовина в ґрунті постійно зазнає перетворення, розкладання та мінералізацію, внаслідок чого в ньому нагромаджується значна кількість доступних для рослин поживних речовин.

Кількість гумусу, що втрачається внаслідок його мінералізації, залежить від багатьох агротехнічних факторів, серед яких основними є сівозміна, удобрення та обробіток ґрунту. Стабілізації вмісту гумусу можна досягти виключно за рахунок ретельного дотримання всього комплексу агротехнічних заходів, які збільшують надходження в ґрунт органічних речовин у вигляді корневих і поживних решток та органічних добрив. Порушення балансу гумусу загрожує виснаженням ґрунтів та погіршенням їх найважливіших властивостей і різким зниженням урожаю культур. Зменшення втрат гумусу та стабілізації його в ґрунті можна досягти застосуванням комплексу заходів: внесення органічних і мінеральних добрив, сімба багаторічних трав, раціональний обробіток ґрунту, дотримання оптимального співвідношення зернобобових і просапних культур у сівозмінах, застосування меліорантів.

Таблиця 1

Вплив різних способів обробітку та варіантів удобрення на врожайність (т/га) цукрових буряків, 2010–2014 роки

Варіант удобрення	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє	+/- до контролю
Оранка							
Без добрив (контроль)	42,8	45,5	51,5	45,23	44,17	45,84	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	48,3	46,1	55,3	47,28	49,42	49,28	3,44
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	46,2	48,5	52,0	48,28	48,8	48,76	2,92
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	47,6	47,0	62,5	60,84	55,93	54,77	8,93
Чизелювання							
Без добрив (контроль)	37,0	37,5	44,7	38,7	40,42	39,66	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	37,3	37,5	46,1	39,8	49,3	42,0	2,34
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	36,5	38,5	45,0	40,1	49,3	41,88	2,22
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	40,8	39,5	54,2	53,6	52,83	48,19	8,53
Дискування на глибину 12 см							
Без добрив (контроль)	36,0	35,5	41,2	36,3	39,66	37,73	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	37,2	36,5	44,6	40,2	46,3	40,96	3,23
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	35,3	35,5	41,5	39,2	44,92	39,28	1,55
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	39,0	38,0	58,8	54,0	50,68	48,1	10,37
Дискування на глибину 6 см							
Без добрив (контроль)	38,2	37,5	41,3	34,2	24,09	35,06	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	38,9	38,5	43,1	34,6	27,06	36,43	1,37
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	37,6	38,0	41,5	39,0	27,41	36,7	1,64
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	40,2	39,5	56,1	52,7	29,34	43,57	8,51

Таблиця 2

Вплив різних способів основного обробітку та варіантів удобрення на вміст цукру (%) в цукрових буряках, 2010–2014 роки

Варіант удобрення	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє	+/- до контролю
Оранка							
Без добрив (контроль)	17,3	18,2	20,1	20,3	16,1	18,4	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	17,4	17,8	21,2	21,1	14,1	18,32	-0,08
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	17,4	18,6	20,8	21,0	15,16	18,59	0,19
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	18,5	16,4	20,4	19,0	18,1	18,5	0,1
Чизелювання							
Без добрив (контроль)	17,5	17,6	20,7	20,26	14,5	18,11	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ / т соломи)	18,0	19,0	19,9	21,0	17,6	19,1	0,99
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	17,7	18,1	20,0	21,0	14,04	18,17	0,06
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	17,5	18,3	20,6	19,6	16,9	18,58	0,07
Дискування на глибину 12 см							
Без добрив (контроль)	17,8	18,0	19,7	19,6	16,86	18,4	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	17,0	18,2	20,6	20,4	16,5	18,54	0,14
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	17,5	18,2	20,0	20,1	16,5	18,46	0,06
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	17,2	17,4	20,1	20,2	16,3	18,24	-0,16
Дискування на глибину 6 см							
Без добрив (контроль)	18,0	18,6	19,8	19,7	16,9	18,6	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	17,7	17,8	19,5	19,6	16,8	18,3	-0,3
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	18,2	18,0	19,5	19,4	18,1	18,64	0,04
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	18,5	18,0	20,0	20,1	17,54	18,83	0,23

Таблиця 3

Вплив різних способів основного обробітку та варіантів удобрення на вихід цукру (т/га) з цукрових буряків, 2010–2014 роки

Варіант удобрення	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє	+/- до контролю
Оранка							
Без добрив (контроль)	7,4	8,28	10,4	9,18	7,11	8,47	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	8,4	8,2	11,7	9,98	7,22	9,1	0,63
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	8,0	9,02	10,6	10,1	7,4	9,02	0,55
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	8,8	7,71	12,8	11,5	10,12	10,19	1,72
Чизелювання							
Без добрив (контроль)	6,48	6,6	9,2	7,8	5,86	7,2	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	6,71	7,12	9,2	8,4	8,68	8,02	0,82
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	6,46	6,97	9,0	8,4	6,92	7,55	0,35
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	7,14	7,23	11,2	10,4	8,93	8,98	1,78
Дискування на глибину 12 см							
Без добрив (контроль)	6,41	6,39	8,1	7,2	6,69	6,96	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ /т соломи)	6,32	6,64	9,2	8,3	7,64	7,62	0,66
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	6,18	6,46	8,5	7,8	7,41	7,27	1,31
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	6,71	6,61	11,8	10,9	8,26	8,86	1,9
Дискування на глибину 6 см							
Без добрив (контроль)	6,88	6,98	8,2	6,8	4,07	6,59	К
Основне внесення (солома пшениці + N ₁₀ / т соломи)	6,89	6,85	8,4	6,7	4,55	6,68	0,09
Передпосівне N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	6,8	6,84	8,3	7,6	4,96	6,9	0,31
Основне N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀	7,44	7,11	11,3	10,5	5,15	8,3	1,71

За 2010–2014 роки вміст гумусу зріс у 2 варіанті з основним внесенням (солома пшениці + N₁₀/т соломи) і склав: оранка – 0,06 %; чизелювання – 0,22 %; дискування на глибину 12 см – 0,23 %; дискування на глибину 6 см – 0,13 %.

Результати свідчать, що заробка соломи сприяє стабілізації і відтворенню кількості гумусу в ґрунті. В першому, третьому і четвертому варіантах по всіх обробітках кількість гумусу залишилася на тому ж рівні або дещо знизилася.

Зміни агрохімічних показників прямо залежать від рівня удобрення.

Таким чином, за результатами досліджень виявлено, що способи основного обробітку ґрунту суттєво не впливали на зміну кількості азоту, фосфору та калію. Поліпшення показників родючості ґрунту відбувалося в основному за рахунок удобрення.

Висновок. 1. За результатами досліджень 2010–2014 років за різних способів обробітку ґрунту найвища врожайність коренеплодів цукрових буряків – на оранці і знаходиться в межах від 45,84 т/га (контроль) до 54,77 т/га (основне внесення N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀ кг д. р. на 1 га). Найнижча урожайність на дискуванні на глибину 6 см – від 35,06 т/га (контроль) до 43,57 т/га (основне внесення N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀ кг д. р. на 1 га). По всіх способах обробітку найвища продуктивність спостерігається у варіанті з основним внесенням N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀ кг д. р. на 1 гектар.

2. Найвищі показники врожайності, цукристості та збору цукру спостерігалися на варіанті з основним внесенням N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀ кг д. р. на 1 га по оранці. Приріст урожайності на цьому варіанті склав 8,93 т/га, цукристості – 0,1 %, збору цукру – 1,72 т/га порівняно з контролем.

3. Способи основного обробітку ґрунту суттєво не впливали на зміну кількості азоту, фосфору та калію. Поліпшення показників родючості ґрунту відбувалося переважно за рахунок удобрення. Зміни в кількості поживних речовин у ґрунті прослідковуються в четвертому варіанті (основне внесення N₁₈₀P₁₈₀K₁₈₀ кг д. р. на 1 га) по всіх способах обробітку:

азот легкогідролізований зріс на 2,38–3 мг/100 г ґрунту;

P₂O₅ за Чириковим – на 3,48–4,74 мг/100 г ґрунту;

K₂O за Чириковим – на 1,95–3,01 мг/100 г ґрунту порівняно з контролем.

На цьому варіанті показники кількості азоту, фосфору і калію в ґрунті вищі як перед посівом, так і після збирання врожаю, що досить важливо для відтворення родючості ґрунту.

4. Зміни вмісту гумусу в бік зростання спостерігалися в другому варіанті з основним внесенням (солома пшениці + N₁₀/т соломи) від 0,06 % до

0,23 % по всіх способах обробітку, а в першому, третьому і четвертому варіантах – кількість гумусу залишалася на тому ж рівні, або дещо знизилася.

Література

1. Бенцаровський Д. М. Зміна родючості ґрунтів України під впливом сільськогосподарського використання / Д. М. Бенцаровський, Л. В. Дацько // Охорона родючості ґрунтів. – К. : Аграрна наука, 2004. – Вип. 1. – С. 42–50.
2. Носко Б. С. Вплив добрив на агрохімічні властивості ґрунтів / Б. С. Носко, А. О. Христенко. – К. : Урожай, 2001. – С. 78–107.
3. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. – К. : Урожай, 1994. – С. 99–109.
4. Мартиненко В. М. Органічні добрива в землеробстві Сумщини / В. М. Мартиненко, В. В. Голоха, В. П. Іванов. – Суми, 2006. – 23 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов // – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Барштейн Л. А. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння / Л. А. Барштейн, І. С. Шкаредний, В. М. Якименко // Наукові праці ІЦБ УААН. – К. : Тенар, 2002. – 480 с.
7. Мазур Г. А. Роль гумусу в родючості ґрунтів та відтворення його вмісту / Г. А. Мазур // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 12–15.

УДК 631.452.8 (075.8)

АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СОЛОМИ ТА ЗЕЛЕНОГО ДОБРИВА У СУЧАСНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

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

М. І. Нагребецький, Т. Л. Глімбоцька

Вінницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

vinnitsa@iogu.gov.ua

Унесення органічних добрив є основним джерелом у поліпшенні родючості ґрунту, його структури, а також поповнення елементами живлення та мікроелементами.

Але, на превеликий жаль, внесення органічних добрив в землеробстві області дуже скоротилося і натеper складає лише 350–400 кг на гектар.

Слід зазначити, що внесення підвищених норм мінеральних добрив, без поєднання з органічними, змінює іонну рівновагу ґрунтового розчину, часто не на користь сільськогосподарських культур [1].

Протягом останніх десятиріч землеробська галузь Вінничини, та мабуть і всієї країни, функціонує в умовах неефективних витрат

енергоресурсів, що призводить до зростання підкислення та деградації ґрунтів, поступової втрати їх родючості [2].

Нам відомо, що родючість ґрунтів різного типу значною мірою залежить не тільки від вмісту поживних речовин, реакції ґрунтового розчину, але й зумовлюється вмістом у ньому органічних речовин.

В умовах нестачі органічних добрив особливого значення набуває раціональне використання ресурсів, так би мовити місцевого значення – це насамперед вторинна продукція рослинництва (солома, поживні рештки) та сидерати.

Зелене добриво або сидерати – це свіжа зелена маса рослин, яку заробляють у ґрунт переважно на місці її вирощування для збагачення його на органічну речовину, азот, а також для поліпшення водного, повітряного та теплового режимів.

На практиці найбільш поширені чотири способи вирощування і використання сидератів: самостійне; проміжне; отавне; укісне. Найефективнішою віддачею зелене добриво набуває в зонах достатнього зволоження або на зрошувальних землях.

Для сидерації використовують переважно бобові культури: багаторічний та однорічний люпин, буркун, еспарцет, конюшину, люцерну. Висівають також озимі та ярі ріпаки, озиме жито, редьку олійну, гірчицю, середелу та ряд інших культур – зустрічаються і змішані посіви сидеральних культур (злакові – бобові).

Для інтенсивного наростання зеленої маси сидеральних культур бажано внести 50–70 кг/га мінерального азоту.

Сидеральні культури за урожайності 250–300 ц/га зеленої маси та її заоренні рівноцінно дорівнює внесенню 16–20 т/га стандартного гною, а також у ґрунт надходить близько 150–220 кг/га загального азоту, що дорівнює внесенню близько 25–30 т/га підстилкового гною. При цьому коефіцієнт використання азоту із зелених добрив у перший рік дії вищий, ніж з гною. Тому вносити азотні добрива при зарубці сидератів не обов'язково, а фосфорні та калійні необхідно.

Коефіцієнт переводу зеленої маси сидератів у стандартний гній – 0,6–0,8. З точки зору охорони ґрунтів, посів сидератів є чи не найголовнішим заходом поліпшення агротехнічних показників ґрунту (особливо на Вінницьких сірих лісових заплывчастих ґрунтах) та його родючості. Сидерати також вважаються найкращим засобом у зменшенні шкідливої дії вітрової та водної ерозії.

Сидерати забезпечують високу економічну ефективність. Затрати на вирощування та заробку сидератів у ґрунт у 6–8 разів нижчі порівняно з

затратами на приготування, транспортування та внесення гною, і в основному складаються із вартості насіння, внесення добрив та заробки сидератів у ґрунт.

Як вчені, так і практики розуміють, що економічно вигідно працювати не всупереч природі, а в злагоді із нею. Посів та заорювання сидератів і вторинної продукції рослинництва (солома, стебла, поживні рештки), деякою мірою наближає процеси у ґрунті до природного механізму відтворення його родючості.

Ефективність зеленого добрива зазвичай оцінюється лише приростом урожаю першої удобрювальної культури, під яку безпосередньо використовували сидерацію, а також витрати на вирощування (Синельник Л., 2007, Беруников А., 2013). Навіть за такого підходу, сидерати є економічно найвигіднішим добривом, адже є економічно найвигіднішим добривом, адже, від одиниці їх дії, прибуток у 2,5–3 рази вищий, ніж від безпідстилкового гною (Рахметов Д., 2012).

Орні землі Вінницької області представлені в основному чорноземами та сірими лісовими ґрунтами. Щодо чорноземних ґрунтів – це досить продуктивні, добре забезпечені елементами живлення та органічною речовиною (гумусом) ґрунти. Значно протилежні сірі лісові ґрунти як за вмістом гумусу, так і елементами живлення. Це набагато бідніші ґрунти. Загальновідомо, що вміст гумусу безпосередньо залежить від надходження в нього органічних речовин та їх мінералізації [3].

В умовах землеробства Вінничини (особливо центральна частина області) середньорічна мінералізація органічної речовини значно переважає над процесами гумусоутворення.

Розрахунки балансу гумусу по основних культурах виявили дефіцит 0,32 т/га, а на всю посівну площу він становить 385277 т. Найбільші витрати гумусу відбуваються під злаковими культурами: зернові – 0,006 т/га, соя – 1,31 т/га, соняшник – 0,43 т/га, ріпак – 0,8 т/га, картопля – 0,86 т/га, кукурудза – 1,43 т/га.

Баланс поживних речовин по області також від’ємний: по азоту – 5,0 кг/га, фосфору – 13,4 кг/га, калію – 1,1 кг/га (загальне NPK –17,3 кг/га), на всю посівну площу він складає 20,5 тис. тонн.

Тому застосування посівів сидератів та приорювання соломи і поживних решток знаходить все більше прибічників серед аграріїв Вінничини.

Посіви сидератів у 2015 році зайняли площу 6,1 тис. га, що дало змогу внести 34,5 тис. т зелених добрив. Площа земель, де було залишено та

приорано солому, склала 217,4 тис. га, що дало змогу заробити у ґрунт 1151,3 тис. т соломи та поживних решток.

У такий спосіб аграрії області почали частково збагачувати ґрунтовий покрив елементами живлення та органічною речовиною, що значною мірою компенсує відсутність органічних добрив тваринницького походження. В ряді країн Європи (Франція, Німеччина, Польща, Нідерланди та ін.), сидерація та заорювання побічної продукції і кореневих решток у ґрунт протягом багатьох років стала основним джерелом накопичення у ґрунті органічної маси та елементів живлення.

Вирішення проблеми, пов'язаної із збереженням та підвищенням родючості ґрунтів, вимагає постійного вдосконалення системи ведення сільського господарства, технічних процесів, ефективного комплексного застосування заходів інтенсифікації землеробства, серед яких із найважливіших місць займають добрива – особливо органічні, яких нині катастрофічно не вистачає.

Література

1. Гамаюнова В. В. Вплив органо-мінеральної системи удобрення на продуктивність с/г культур та окремі показники родючості ґрунту. – Харків, 2006. – С. 23–25.

2. Кретиніна Т. А. Влияние длительного применения удобрений на морфологические свойства орошаемой почвы / Т. А. Кретинина // Почвоведение, 1989. – № 9. – С. 44–51.

3. Медведєв В. В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / В. В. Медведєв, С. Ю. Булигін, С. А. Балюк та ін.; за ред. В. В. Медведєва, М. В. Лісового. – Харків: ШТРИХ, 2001. – 100 с.

УДК 631.417.(477.42)

ДИНАМІКА ОБМІННОЇ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ НОВОГРАД-ВОЛИНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Р. П. Паламарчук¹, Ф. О. Вишневецький¹, О. І. Трембіцька², к.с.-г.н.,
А. П. Лук'янчук¹*

¹Житомирська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²Житомирський національний агроекологічний університет

У результаті досліджень встановлено, що ґрунтовий покрив сільськогосподарських угідь Новоград-Волинського району Житомирської області підкислювався починаючи з 1992 року. Середньозважена величина кислотності за цей період знизилася на 0,5 одиниці рН, а площі кислих

ґрунтів збільшилися на 9,6 тис. га. Річна потреба у вапнякових матеріалах для вапнування сільськогосподарських угідь становить 44,2 тис. тонн.

Ключові слова: родючість, угіддя, ґрунт, площа, обмінна кислотність, середньозважена величина, вапнування.

Вступ. Важливим фактором ґрунтової родючості, який безпосередньо впливає на формування врожаю сільськогосподарських культур, є кислотність ґрунтів. Значне підкислення ґрунтів зумовлює погіршення їх фізичних, фізико-хімічних, агрохімічних та біологічних властивостей. Надмірна кислотність відноситься до несприятливих факторів, що знижують ефективність мінеральних добрив, стримують підвищення родючості ґрунтів, ріст і розвиток сільськогосподарських культур [1, 2, 3]. Від неї значною мірою залежить доступність та засвоєння рослинами поживних речовин, мінералізація органічних речовин, життєдіяльність мікроорганізмів [4].

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

Матеріали та методи досліджень. Об'єктами досліджень були закономірності змін обмінної кислотності сільськогосподарських угідь Новоград-Волинського району Житомирської області та її динаміка.

Дослідження проводилися на сільськогосподарських угіддях Новоград-Волинського району Житомирської області протягом 1967–2014 років польовими, порівняльно-екологічними та лабораторними методами.

У ґрунтових зразках обмінна кислотність визначалася потенціометричним методом в вимірювальній лабораторії Житомирської філії ДУ «Держґрунтохорона» [5].

Результати та їх обговорення. На підставі аналізів агрохімічних обстежень ґрунтів сільськогосподарських угідь Новоград-Волинського району Житомирської області протягом 49-ти років (1967–2014 роки) простежено, як змінювалася обмінна кислотність за цей період.

У початковому періоді агрохімічного обстеження (1967 рік) сільськогосподарські угіддя з кислою реакцією ґрунтового розчину займали 25,5 тис. га, що становило 35 % обстежених земель (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл ґрунтів сільськогосподарських угідь Новоград-Волинського району Житомирської області за ступенем кислотності

Роки обстеження	Обстежена площа, тис. га	Розподіл площ за ступенем кислотності, тис. га					Середньо зважений показник кислотності, од. рН
		сильнокислі*	середньокислі	слабокислі	близькі до нейтральних	нейтральні	
1967	72,8	–	9,5	16,0	9,1	38,2	5,8
1972	87,5	12,7	15,3	11,2	8,0	40,3	5,7
1977	94,2	7,5	13,3	13,9	10,9	48,6	6,0
1982	86,7	5,8	9,3	11,6	11,0	48,0	6,1
1987	91,1	4,2	9,3	12,6	16,1	48,9	6,1
1992	78,8	1,8	5,7	9,2	14,9	47,2	6,2
1998	78,3	0,9	5,0	8,7	19,8	43,8	6,1
2004	77,7	0,6	4,1	11,3	21,7	40,0	6,0
2009	78,4	1,4	5,9	11,5	17,8	41,8	6,0
2014	59,3	1,7	9,2	15,4	12,7	20,3	5,7

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

У структурі кислих ґрунтів середньокислі ґрунти угідь були поширені на площі 9,5 тис. га, слабокислі – на 16 тис. га. Ґрунтів угідь з сильнокислою реакцією ґрунтового розчину не виявлено. Частка ґрунтів угідь з реакцією ґрунтового розчину близькою до нейтральної складала 9,1 тис. га (12,5 %). Площі ґрунтів угідь з нейтральною реакцією ґрунтового розчину становили 38,2 тис. га. Середньозважена величина показника кислотності становила 5,8 одиниці рН.

Обстеженнями 1972 року зафіксовано збільшення площ кислих ґрунтів угідь на 13,7 тис. га і зниження величини кислотності на 0,1 одиниці рН. Зафіксовано наявність сильнокислих ґрунтів угідь на площі 12,7 тис. га. Слід відмітити, що в 1972 році порівняно з 1967 площа обстеження збільшилася на 14,7 тис. гектарів.

У обстеженні в 1977 році виявлено зниження кислотності ґрунтів угідь. Площі кислих ґрунтів угідь зменшилися з 39,2 до 34,7 тис. га, в тому числі площі сильнокислих ґрунтів угідь на 5,2 тис. га, а середньокислих – на 2 тис. га. Водночас збільшилися площі ґрунтів угідь з реакцією ґрунтового розчину близькою до нейтральної та нейтральною на 2,9 та 8,3 тис. га, відповідно. Середньозважена величина показника кислотності зросла на 0,3 і становила 6,0 одиниці рН.

Аналізування результатів двох наступних періодів обстежень (1982 рік, 1987 рік) свідчить, що величина показника обмінної кислотності збільшилася

на 0,1 одиниці рН. При цьому площі ґрунтів угідь з кислою реакцією ґрунтового розчину на кінець 1987 року порівняно з 1977 зменшилися і становили 26,1 тис. га, з близькою до нейтральної – збільшилися на 5,1 тис. га, а з нейтральною – залишилися на тому самому рівні.

У обстеженнях 1992 року продовжилась тенденція зниження кислотності. Площі кислих ґрунтів угідь порівняно з обстеженням 1987 року зменшилися з 26,1 до 16,7 тис. га, в тому числі площі сильнокислих ґрунтів зменшилися в 2,3 раза, середньо- та слабокислих в 1,6 та 1,4 раза, відповідно. Середньозважений показник кислотності досяг максимальної величини за всі періоди обстеження і становив 6,2 одиниці рН.

В обстеженнях 1998 року середньозважена величина кислотності зменшилася на 0,1 одиниці рН за зменшення площ як кислих, так і нейтральних ґрунтів угідь та збільшення – близьких до нейтральних.

В обстеженнях 2004 року площі ґрунтів угідь з кислою та близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину збільшилися на 1,4 та 1,9 тис. га, відповідно, за одночасного зменшення з нейтральною реакцією на 3,8 тис. га. При цьому середньозважена величина кислотності зменшилася на 0,1 і становила 6,0 одиниці рН.

У обстеженнях 2009 року середньозважена величина кислотності залишилася на тому самому рівні за збільшення площ кислих ґрунтів угідь на 2,8 тис. га, в тому числі сильнокислих та середньокислих на 0,8 та 1,8 тис. га, відповідно. В той же період збільшилися і площі нейтральних ґрунтів угідь на 1,8 тис. га з одночасним зменшенням з близьких до нейтральних на 3,9 тис. гектарів.

В останньому періоді обстеження (2014 рік) зафіксовано значне підкислення ґрунтів угідь, про що свідчить зменшення середньозваженої величини кислотності на 0,3 одиниці рН за одночасного збільшення площ земель з кислою реакцією ґрунтового розчину на 20,4 % та скорочення площ з нейтральною – на 19,1 % обстежених земель. При цьому необхідно відмітити, що в 2014 році порівняно з 2009 роком обстежено на 19,1 тис. га (24,4 %) менше.

Основною причиною збільшення кислотності ґрунтів угідь є від'ємний баланс кальцію. Фактично повне припинення робіт по вапнуванню кислих ґрунтів, різке скорочення використання органічних добрив, внесення кислих та фізіологічно-кислих мінеральних добрив значно погіршили баланс кальцію в землеробстві досліджуваного району.

Першочерговим заходом зниження кислотності є хімічна меліорація. Альтернативи вапнуванню як високоефективному ресурсозберігаючому і

природоохоронному заходу немає: це один із найважливіших заходів в вирішенні проблеми продовольчої безпеки [6].

Нами проведено розрахунки оптимальних обсягів вапнування кислих та близьких до нейтральних ґрунтів угідь Новоград-Волинського району Житомирської області. В зв'язку з необхідністю вапнування сильнокислих ґрунтів через три роки, середньокислих – чотири, слабокислих – п'ять і близьких до нейтральних – вісім років визначено, що площі вапнування цих ґрунтів району за один рік п'ятирічного циклу вапнування становитимуть 7,6 тис. га (табл. 2).

Таблиця 2

Потреба у вапнуванні сільськогосподарських угідь Новоград-Волинського району Житомирської області на 2016–2020 роки, тис. га/рік

Адміністративний район	Усього	Площа вапнування ґрунтів			Площа підтримуючого вапнування
		сильно-кислих	середньо-кислих	слабокислих	
Новоград-Волинський	7,6	0,6	2,3	3,1	1,6

У результаті досліджень встановлено, що в Новоград-Волинському районі Житомирської області натепер 65,7 % сільськогосподарських угідь мають підвищену кислотність і за потребою у вапнуванні 1,7 тис. га їх відноситься до сильнокислих, 9,2 – середньокислих, 15,4 – слабокислих, 12,7 тис. га – близьких до нейтральних.

Таблиця 3

Середньорічна потреба у вапнякових матеріалах по Новоград-Волинському районі Житомирської області на 2016–2020 роки

Інтервал варіювання показника рН _{KCl} в ґрунті	Площа сільськогосподарських угідь, тис. га	Потреба в CaCO ₃ на всю площу, тис. т	Уміст CaCO ₃ в місцевому вапняковому матеріалі, %	Потреба у фізичній вазі, тис. т	
				на 1 рік	на 5 років
<4,5	0,6	3,7	0,73	5,1	25,5
4,6–5,0	2,3	11,7	0,73	16,0	80,0
5,1–5,5	3,1	12,6	0,73	17,3	86,5
5,6–6,0	1,6	4,2	0,73	5,8	29,0
Усього	7,6	32,2	0,73	44,2	221,0

Примітка: оптимальне значення показника рН_{KCl} за всіх його початкових рівнях становить 5,8, норма витрат CaCO₃ для зрушення на 0,1 одиниці рН становить за рН <4,5–0,45 т/га, рН від 4,6 до 5,0–0,61, рН від 5,1 до 5,5–0,63 т/га.

Річна потреба вапнякових матеріалів для вапнування сільськогосподарських угідь досліджуваного району з урахуванням внесення їх для нейтралізації кислих та фізіологічно-кислих добрив і компенсації втрат

кальцію за рахунок виносу урожаєм та вимивання становить 44,2 тис. тонн (табл. 3).

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

Згідно з даними Головного управління статистики у Житомирській області в 2011–2015 роках у Новоград-Волинському районі в середньому за рік проведено вапнування кислих ґрунтів сільськогосподарських угідь на площі 0,07 тис. га і внесено при цьому 0,22 тис. тонн вапнякових матеріалів, що становить лише 0,5 % до річної потреби.

Висновок. У результаті досліджень встановлено, що в Новоград-Волинському районі Житомирської області з 1972 по 1992 рік спостерігалось зниження обмінної кислотності ґрунтів сільськогосподарських угідь. Починаючи з 1992 року, зафіксовано тенденцію їх підкислення, яке досягло найвищого рівня в 2014 році, про що свідчить зменшення середньозваженої величини кислотності за одночасного зростання площ земель з кислою реакцією ґрунтового розчину та скорочення площ з нейтральною.

У ґрунтовому покриві сільськогосподарських угідь досліджуваного району за агрохімічного обстеження 2014 року, середньозважена величина обмінної кислотності понизилася до 5,7 одиниці рН, при цьому 65,7 % ґрунтів угідь мають підвищену кислотність і за їх потребою у вапнуванні 1,7 тис. га відноситься до сильнокислих, 9,2 – середньокислих, 15,4 – слабокислих, 12,7 тис. га – близьких до нейтральних.

Річна потреба у вапнякових матеріалах для вапнування ґрунтів сільськогосподарських угідь Новоград-Волинського району становить 44,2 тис. тонн.

Література

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

2. Прокопчук І. В. Ефективність вапнування чорнозему опідзоленого Правобережного Лісостепу України за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні: автореферат дис. канд. с.-х. наук : 06.01.00 / І. В. Прокопчук. - Харків, 2003. - 20 с.

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

4. Германович Т. М. Динамика кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при длительном применении удобрений / Т. М. Германович, О. Ф. Смеянович // Приёмы повышения плодородия почв и эффективности удобрений : Мат. межд. науч.-пр. конф. – Горки, 2006. – С. 41–42.

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

6. Шильников И. А. Перспективы химической мелиорации кислых почв / И. А. Шильников, Н. И. Аканова // Плодородие. – 2004. – № 6 – С. 2–3.

УДК 631.445.4:631.8:477.43

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
У ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ ПИЛУВАТО-
СЕРЕДНЬОСУГЛИНКОВОМУ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ
ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

В. М. Прокопенко

Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

За результатами агрохімічного обстеження визначили агрохімічні показники чорнозему опідзоленого пилувато-середньосуглинкового: кислотність, суму увібраних основ, вміст гумусу та основні елементи живлення впродовж весняно-осіннього періоду

Ключові слова: *ґрунт, структура, гумус, кислотність.*

Вступ. Систематичне сільськогосподарське використання земельного фонду потребує контролю за станом його родючості. Для збереження та відтворення родючості проводиться моніторинг земель, що включає їх агрохімічне обстеження, контроль за змінами якісного стану.

Важливою складовою моніторингу ґрунтів є агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення. В основі її – масові аналізи зразків ґрунту, що відбираються впродовж теплого періоду року (квітень–жовтень). Узагальнення результатів цих досліджень по полях, господарствах, районах проводиться, в основному, на розораних землях через кожні п'ять років, що дозволяє відстежувати динаміку змін показників стану ґрунту. Однак ті зміни, що відбуваються в ґрунті впродовж весняно-осіннього періоду на неораній протягом трьох років земельній ділянці, на якій вирощувалася люцерна, досі мало досліджені.

Аналізування останніх досліджень, публікацій. Дослідженнями встановлено, що агрохімічні показники визначають потенціал родючості

грунту, характеризуються значною мінливістю як у часі, так і просторі [1, 2]. Просторова варіація агрохімічних показників зумовлюється особливостями ґрунтоутворюючих порід, рельєфом поверхні, ерозійними процесами, антропогенним впливом (внесенням добрив і меліорантів) та іншими чинниками [1, 2, 3, 4]. Зміни показників у часі тісно пов'язані з динамікою елементарних ґрунтових процесів, що в свою чергу залежать від життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, фізико-хімічних процесів, розвитку кореневих систем рослин [5].

Мета досліджень. Визначити агрохімічні показники чорнозему опідзоленого пилувато-середньосуглинкового впродовж весняно-осіннього періоду за різного ступеня забезпеченості елементами живлення.

Об'єкт досліджень – зразки ґрунту чорнозему опідзоленого пилувато-середньосуглинкового.

Виявлення змін агрохімічних показників у ґрунті проводили протягом трьох років у базовому господарстві ТОВ «Ходоровецьке» с. Ходоровці Кам'янець-Подільського району на дослідній ділянці площею 47 га, яку розділили на чотири елементарні ділянки по 11,6 га кожна з точною координатною прив'язкою. При цьому враховувалося розміщення ділянок від доріг, куп органічних добрив і меліорантів. Ділянки відбиралися без розвальних борозен із однією сільськогосподарською культурою (люцерна). Маршрутний хід проклали по середині кожної елементарної ділянки (рис. 1).

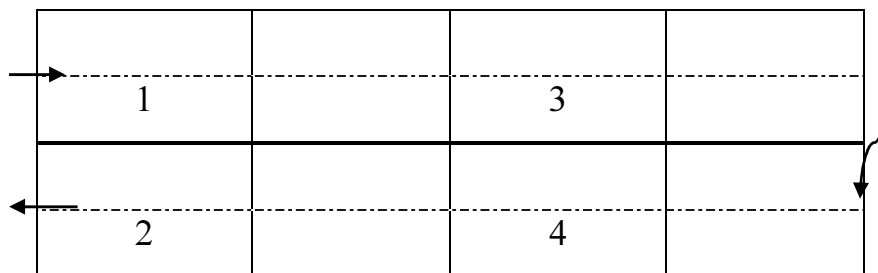


Рис. 1. Схема елементарних ділянок з прокладеним маршрутним ходом: 1–4 – нумерація елементарних ділянок; --- – маршрутні ходи

Відбір зразків розпочинали весною після підсихання ґрунту (березень), влітку (липень) та восени (жовтень). Точкові проби відбиралися через 30 м на глибині 25 см тростяним буром.

Відбір ґрунтових зразків проводили згідно з загальноприйнятими методиками.

Аналітичні роботи проводили в Хмельницькій філії ДУ «Держґрунтохорона» згідно з методиками агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [6, 7] стандартними методами: рН

КСІ – згідно з ДСТУ ISO 10390-2007; вміст рухомих сполук фосфору та калію – за модифікованим методом Чирикова (ДСТУ 4405-2005); гумус – ДСТУ 4289-2004; сума увібраних основ – ГОСТ 27821-88; гідролітична кислотність – ДСТУ 7537:2014; лужногідролізований азот – за методом Корнфілда.

Результати досліджень. Господарська діяльність людини – домінуючий фактор у трансформації ґрунтів. Головна умова збереження біосфери і високої врожайності сільськогосподарських культур – це постійна турбота про поліпшення структури і властивостей ґрунтів та їх охорона [8].

Як відомо, без багаторічних бобових трав неможливо вирішити проблему біологізації землеробства. Одним із шляхів відновлення і стабілізації родючості ґрунту є посів люцерни – як найбільш ефективний, малозатратний, екологічно безпечний. Її коренева біомаса залишається в ґрунті, служить фактором структуроутворення і джерелом поповнення гумусу та мінеральних речовин.

Люцерна – найпоширеніша багаторічна бобова культура, одна з найцінніших трав для польового травосіяння. Висока кормова цінність люцерни поєднується з її високою врожайністю. Вона швидко відростає (3–4 рази за вегетаційний період) і може давати впродовж літа корм високої поживності. Люцерна як сидерат має великий вплив на підвищення родючості ґрунту, збагачуючи його азотом, за густого травостою сприяє очищенню полів від бур'янів. Ця культура сприяє накопиченню у верхніх шарах ґрунту великої кількості корневих решток, оскільки у багаторічних травах коренева маса істотно перевищує надземну [8]. Люцерна – кращий попередник для зернових та інших культур, дія якої проявляється протягом декількох років.

Багаторічні бобові трави залишають у ґрунті до 100–130 ц/га і більше сухих органічних речовин, що містять 200–250 кг/га азоту. Цієї кількості достатньо для збільшення врожаю пшениці на 10–15 ц зерна з 1 гектара.

Включення до сівозміни бобових багаторічних трав сприяє збільшенню насичення сівозмін культурами азотфіксаторами на 20–30 %, що дозволяє на 25–30 % зменшити норми внесення азотних добрив.

Незаперечно, що на стан ґрунту та основні агрохімічні показники суттєво впливають погодні умови (табл 1). Дані свідчать, що температура повітря та кількість опадів протягом 2005–2007 років змінюються у порівнянні з середніми багаторічними показниками. Чітко простежується тенденція підвищення середньорічної температури повітря на 0,5–2,1 °С.

Порівнюючи опади цього періоду, спостерігаємо зміни, що характеризувалися їх великою та нерівномірною кількістю. Так, найбільша кількість опадів встановлена в 2005 році, що на 110 мм більше порівняно з багаторічними даними та на 87 і 120 мм – з наступними роками, відповідно.

Таблиця 1

Погодні умови в роки досліджень (за даними Кам'янець-Подільського метеопосту)

Місяць	Рік						Середнє багаторічне	
	2005		2006		2007		температура, °С	опадів, мм
	температура, °С	опадів, мм	температура, °С	опадів, мм	температура, °С	опадів, мм		
Березень	0,4	44,0	0,2	84,7	6,5	18,0	1,4	33
Липень	20,8	56,9	20,4	34,5	21,4	127,6	18,6	82
Жовтень	9,1	48,8	9,7	17,9	8,9	48,0	8,3	28
За рік	8,5	730	8,3	643	9,9	610	7,8	620

За період досліджень визначено динаміку змін показників кислотності, суми увібраних основ, гумусу, азоту, рухомих сполук фосфору та калію (на початку, в середині та в кінці вегетації люцерни) (табл. 2, рис. 2–4).

Таблиця 2

Уміст основних агрохімічних показників у ґрунті за 2005–2007 роки

Місяць відбору	Показник						
	Кислотність		Сума увібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	Гумус, %	Середньозважена забезпеченість елементами живлення, мг/кг ґрунту		
	Нг	pH			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2005							
Березень	3,75	5,1	14,1	3,32	141	83	141
Липень	4,57	5,2	13,1	3,25	151	87	106
Жовтень	5,08	5,1	12,7	3,05	129	71	128
М ± m	4,47±0,47	5,13±0,04	13,30±0,51	3,21±0,10	140±7,79	80±5,09	125±12,51
Cv, %	15,0	1,1	5,4	4,4	7,9	10,4	14,2
2006							
Березень	4,15	5,0	13,80	3,46	133	70	131
Липень	4,18	5,1	14,60	3,32	139	65	99
Жовтень	3,98	5,3	17,40	3,49	127	66	125
М ± m	4,1±0,08	5,1±0,11	15,3±1,34	3,40±0,06	133±4,24	67±1,87	118,3±12,0
Cv, %	2,6	3,0	12,4	2,7	4,5	4,0	14,4
2007							
Березень	4,63	5,1	15,0	3,63	116	118	139
Липень	4,85	5,0	17,4	3,02	116	92	95
Жовтень	5,33	5,0	15,4	3,56	106	109	129
М ± m	4,94±0,25	5,00±0,04	15,90±0,91	3,40±0,24	113±4,08	106±9,34	121±16,31
Cv, %	7,3	1,2	8,1	9,8	5,1	12,4	19,1

З таблиці 2 видно, як змінюються основні показники за вегетаційний період протягом трьох років. Реакція ґрунтового середовища в період

досліджень становила в середньому рН 5,1, тобто середньоюкисла. До реакції ґрунтового середовища чутливі не лише вищі рослини, а й бактерії та гриби, що живуть у ґрунті. Гриби краще розвиваються в більш кислому середовищі (рН = 3–6), а бактерії – за реакції ґрунту близькій до нейтральної або навіть слаболужної (рН = 6,6–7,5). За рН < 5 життєдіяльність мікроорганізмів, які зв’язують азот повітря, а також нітрифікатор, різко пригнічується.

Тому на кислих ґрунтах фіксація атмосферного азоту відбувається дуже слабо. Процеси амоніфікації і нітрифікації проходять дуже повільно.

Сума увібраних основ у період досліджень з кожним наступним роком збільшувалася в 1,2 раза: з 13,3 до 15,9 мг-екв/100 г ґрунту. Оскільки вбирна здатність ґрунту – його головна властивість, що визначає характер ґрунтоутворення і рівень родючості, то підвищення цього показника сприяє позитивним змінам у структурі, а також нагромадженню гумусу та основних елементів живлення (див. рис. 2).

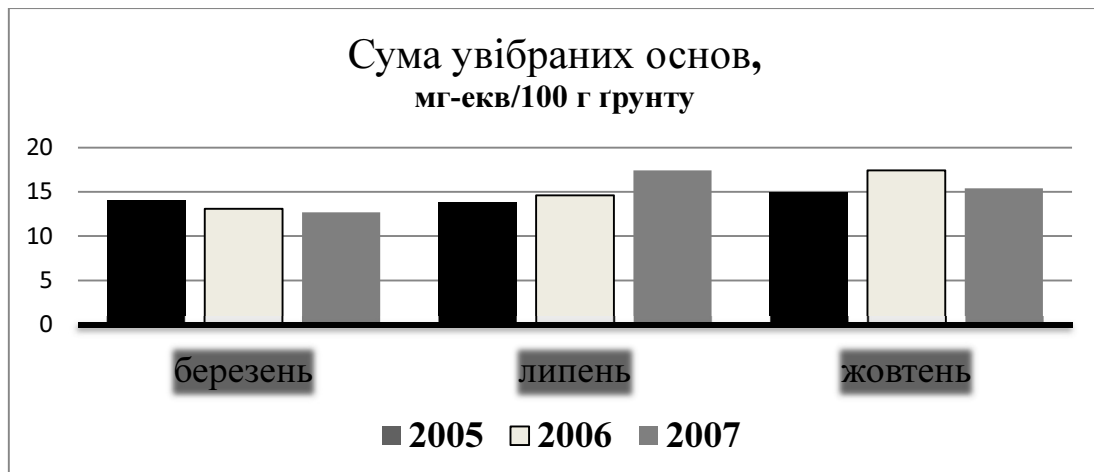


Рис. 2. Уміст суми увібраних основ на дослідній ділянці за 2005–2007 роки

Дослідна ділянка знаходиться в оптимальному водно-повітряному режимі, що сприяє постійному розкладу органічних решток, їх гуміфікації, закріпленню утворених гумусових речовин мінеральною частиною ґрунту, накопиченню гумусу. Вміст гумусу становив в середньому за 2005–2007 роки 3,33 %, найвищим був у березні 2007 року – 3,63 %, що на 0,31–0,17 % більше порівняно з попередніми роками (див. рис. 3).

З діаграми видно, що найменший вміст гумусу спостерігався у липні і був у межах 3,25–3,02 %, що головним чином зумовлено активною вегетацією люцерни. Підвищення вмісту гумусу у жовтні – березні відбувалося через відмирання великої кількості кореневих решток люцерни і мікроорганізмів у верхніх шарах ґрунту, мінералізації їх та накопичення у вигляді гумусових речовин, що впливають на кількість азоту.

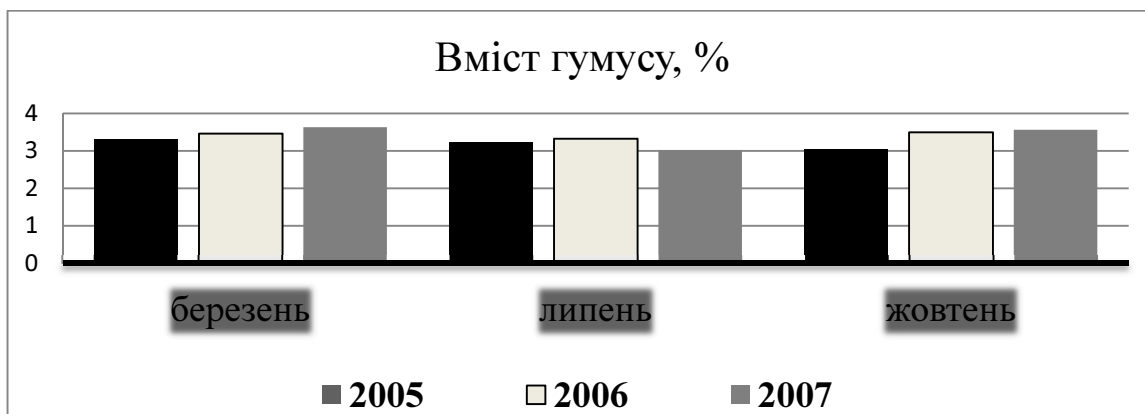


Рис. 3. Динаміка змін вмісту гумусу в чорноземі опідзоленому

Азот міститься в органічних сполуках рослинних решток у недоступній для рослин формі. У природних умовах значну роль в живленні рослин азотом відіграють ґрунтові мікроорганізми, які мінералізують органічні сполуки азоту в ґрунті за схемою: білки, гумінові речовини → амінокислоти, аміді → аміак → нітрити → нітрати. В результаті досліджень спостерігалось зменшення вмісту азоту в ґрунті на 7–27 мг/кг ґрунту. Отже, потреби в азоті більші, ніж його виробляють мікроорганізми. Це слід враховувати за внесення мінеральних та органічних добрив.

Уміст фосфору і калію в ґрунті залежить від гранулометричного складу та вмісту в ньому органічної речовини – гумусу. Органічні сполуки фосфору в ґрунті містяться в гумусі у вигляді фітину та його похідних. Вони поступово мінералізуються мікроорганізмами, утворюється фосфорна кислота, що переходить у доступні для рослин форми. Найвищий вміст рухомих сполук фосфору встановлено у 2007 році (березень) що становило 118 мг/кг ґрунту, це на 39–26 мг більше порівняно з попередніми роками (див. табл. 2).

Щодо калію, то він постійно присутній в рослинних і тваринних організмах. Організм людини містить близько 0,2 % калію. У рослинах він розподілений нерівномірно: у вегетативних органах його більше, в корінні та насінні – менше. Особливо багато калію у бобових, буряку, картоплі, кормових травах. Значна частина калію міститься в клітинному соці у вигляді розчинних мінеральних солей KCl , $KHCO_3$, KH_2PO_4 , а також у складі солей лимонної, щавелевої та піровиноградної кислот.

На ділянці, що досліджувалася, вміст рухомих сполук калію високий і в середньому становив 121 мг/кг ґрунту. Проте найвищим він був у 2005 році (125 мг/кг ґрунту). Встановлено тенденцію подальшого зменшення вмісту рухомих сполук калію на 7 та 4 мг в наступні роки (див. табл. 2).

Забезпеченість ґрунтів калієм носить сезонний характер. За посушливих погодних умов вміст калію в ґрунті орного шару відносно високий, і навпаки, за більш вологого режиму калій може мігрувати з верхніх горизонтів ґрунту в нижчі, тим самим збіднюючи орний шар на цей елемент. Варто відзначити, що в період березень – липень 2005–2006 роках вміст рухомих сполук калію зменшувався в середньому на 33,5 мг/кг та підвищився у жовтні на 24 мг/кг ґрунту (див. табл. 2). Проте значно більші втрати цього елемента були в 2007 році, коли його вміст у липні зменшився на 44 мг/кг ґрунту порівняно з березнем цього ж року, що пояснюється великою кількістю опадів (313,5 мм див. табл. 1), та підвищився в жовтні на 34 мг/кг ґрунту.

Розглядаючи динаміку вмісту основних елементів живлення (див. рис. 4), спостерігаємо, що за період досліджень вміст рухомих сполук калію і фосфору у ґрунті змінюється нерівномірно з чіткою тенденцією до збільшення, тоді як вміст лужногідролізуемого азоту помітно зменшується.

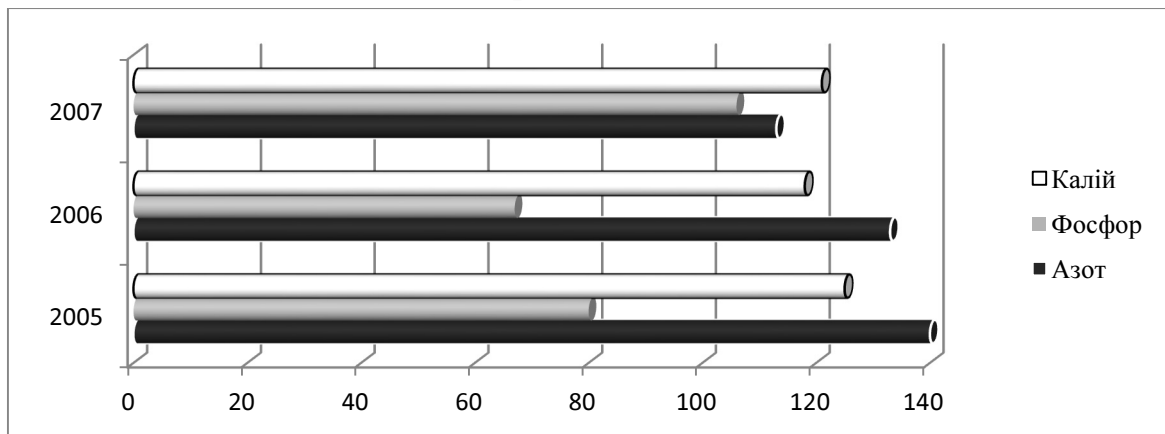


Рис. 4. Динаміка основних елементів живлення

Отже, вирощування люцерни і багаторазове її скошування на зелений корм чи сіно та вимивання азоту в нижні шари призводить до значного зменшення його вмісту у ґрунті. Таким чином, за внесення мінеральних і органічних добрив на неораних землях протягом трьох років слід враховувати недостатнє самозабезпечення таких ґрунтів азотом.

За вмістом головних елементів живлення (кислотністю, вмістом рухомих форм поживних речовин) ґрунти поділяють на шість груп (див. табл. 3).

Агрохімічна картограма

Показник	Група	У середньому за 2005–2007 роки
Кислотність, од. рН	4	5,1
Гумус, %	2	3,33
N, мг/кг	2	84,3
P ₂ O ₅ , мг/кг	3	121,3
K ₂ O, мг/кг	5	128,7

Досліджений ґрунт мав накрещу забезпеченість за вмістом калію та кислотністю (5, 4). В середньому цей ґрунт відноситься до третьої групи.

Висновок. Чернозем опідзолений пилувато-середньосуглинковий на дослідній ділянці має задовільні основні агрохімічні показники, динаміка змін їх параметрів знаходиться в залежності від періоду взяття проб, фази розвитку люцерни та погодних умов року. Вміст гумусу, рухомих сполук калію і фосфору у ґрунті змінюється нерівномірно з чіткою тенденцією до збільшення (гумус: 3,21 до 3,4 %; K₂O: 125–118–121; P₂O₅: 80–67–106 мг/кг ґрунту, відповідно), вміст лужногідролізованого азоту помітно зменшується (N: 140–133–113 мг/кг ґрунту, відповідно). Результати досліджень можуть використовуватися для планування сівозмін, визначення норм внесення мінеральних добрив необхідних для вирощування сільськогосподарських культур.

Література

1. Княжнева Е. В. Пространственная неоднородность уровня плодородия выщелоченного чернозема в пределах поля / Е. В. Княжнева, С. М. Надежкин, А. С. Фрид // Почвоведение. – 2006. – № 9. – С. 1120–1129.
2. Филиппова Т. Е. Влияние рельефа на пространственное изменение показателей плодородия почв мелиорированного конечно-моренного ландшафта / Т. Е. Филиппова, Ю. П. Соколов, Г. Ю. Рабинович // Почвоведение. – 2006. – № 6. – С. 741–750.
3. Мельник А. І. Просторова неоднорідність агрохімічних показників дерново-підзолистого ґрунту в межах поля / А. І. Мельник, Ю. Д. Матухно, О. І. Проценко // Зб. наук. пр. Подільського держ. аграрно-техн. ун-ту. – Кам'янець-Подільський, 2007. – Т.1. – Вип. 15. – С. 134–137.
4. Литвинович А. В. Пространственная неоднородность агрохимических показателей пахотных дерново-подзолистых почв / А. В. Литвинович // Агрохимия. – 2007. – № 5. – С. 89–94.
5. Пивоварова Е. Г. Решение вопросов пространственной и временной вариации агрохимических свойств почв с помощью информационно логического анализа / Е. Г. Пивоварова // Агрохимия. – 2006. – № 8. – С. 77–84.
6. Керівний нормативний документ. Еколого-агрохімічна паспортизація полів земельних ділянок / М. В. Козлов, М. А. Лапа. – К., 1996 – 36 с.

7. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормат. документ / За ред.

І. П. Яцука, С. А. Балюка – К., 2013. – 104 с.

8. Назаренко І. І. Грунтознавство з основами геології : Підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польшина, Ю. М. Дмитрук : Підручник. – Чернівці : Книга – XXI, 2006. – 211 с.

УДК 431.427:431.459

**АКТУАЛЬНІСТЬ ГРУНТОЦЕНТРИЧНОЇ АЛЬТЕРНАТИВИ
ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ГРУНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ
БІОПРЕПАРАТУ ФІЛАЗОНІТ**

С. А. Романова, к.с.-г.н.

ДУ «Держґрунтохорона»

Застосування у сучасних аграрних технологіях мікробіологічних препаратів відіграє значну роль у процесі формування врожаїв сільськогосподарських культур. Ефективність їх застосування впливає не тільки на ріст та розвиток рослин, а й сприяє формуванню додаткового урожаю рослинами. Розглянуто можливість використання мікробіологічного препарату Філазоніт за вирощування сільськогосподарських культур.

Мікроорганізмам ґрунту належить одна з провідних ролей в його формуванні та підтриманні родючості. Вони є основними чинниками процесів кругообігу біогенних елементів у біосфері.

Ключові слова: *родючість, мікроорганізми, гумусоутворення, Філазоніт.*

Вступ. Зважаючи, що ґрунт є найбільш вразливим компонентом навколишнього середовища, абсолютно доцільною і справедливою є підвищена увага до цього природного ресурсу.

Для України, як і для будь-якої іншої держави, земля, з розташованими на ній ґрунтами, відіграє роль не лише як поверхня суші, а й як основа життя.

На жаль, результати наших досліджень з моніторингу земель сільськогосподарського призначення констатують про загрозливу ситуацію, що склалася зі станом ґрунтів України.

Мета досліджень: обґрунтувати необхідність застосування мікробіологічних препаратів, а саме: мікробіологічного препарату Філазоніт для поліпшення показників родючості ґрунтів.

Результати досліджень. Причиною зниження родючості ґрунтів є їх нераціональне використання і недотримання законів землеробства.

Зокрема, це низькі обсяги внесення органічних добрив. У середньому протягом 2004–2015 років господарства України вносили гною менше тонни 1 на гектар, а останні шість років 500 кілограмів на гектар, тоді як норма для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, залежно від ґрунтово-кліматичної зони, становить від 8 до 14 тонн на гектар.

Нині внесення мінеральних добрив становить 79 кг/га, причому основну частку добрив, що вносяться, становлять азотні. Вже 10 років поспіль співвідношення азоту, фосфору і калію 1:0,2:0,2, тоді як науково обґрунтоване – 1:0,8:0,7. Причому практика застосування мінеральних добрив характеризується одним суттєвим моментом: ступінь засвоєння азотних добрив не перевищує 35–60 %, фосфорних – 20 і калійних – 25–60 % залежно від типу ґрунту. Тобто, половину енергії (і відповідно коштів) аграрне виробництво спрямовує на забруднення довкілля, а витрати повністю перекладено на собівартість сільськогосподарської продукції – отже, на селянина [1].

Надзвичайно низькими є обсяги хімічної меліорації. Для оптимізації реакції ґрунтового розчину щороку невідкладного вапнування потребують 500–600 тисяч гектарів і гіпсування на площі 130–170 тисяч гектарів. У 2015 році провапновано 88 тисяч гектарів.

Подібна ситуація склалася і з гіпсуванням. У 2015 році гіпсування проведено на площі 7,1 тисячі гектарів, що у 20 разів менше від потреби.

Також майже повсюди порушено застосування науково обґрунтованих сівозмін. І хоча доведено, що дотримання сівозмін, це безкоштовний резерв збільшення на 15–20 % обсягів виробництва, переконливішим є вирощування соняшника як високоліквідної культури, яка користується неабияким попитом, і більша частина якої експортується на площі більше ніж 5 млн га. Існують господарства, де соняшник вирощується у монокультурі або повертається на попереднє місце через 1–2 роки.

Велику проблему створює висока розораність сільськогосподарських угідь, особливо в зонах Степу – 81,2 %, Лісостепу – 80,8 % та Полісся – 65,7 %. Всього по Україні цей показник складає 78,2 %.

У результаті відбувається розвиток водної та вітрової ерозії, які є дуже серйозним фактором зниження продуктивності земель та деградації агроландшафтів. Щороку внаслідок ерозії кількість еродованих земель в Україні збільшується на 80–90 тис. гектарів. При цьому втрачається приблизно 11 млн тонн гумусу. Більше всього еродованих

сільськогосподарських угідь знаходиться у Донецькій (70,6 %) Луганській (61,6 %) та Одеській (55,8 %) областях [2].

Особливо значних негативних змін зазнає ґрунтова біота: чисельність ґрунтової мікрофлори скоротилася. Внаслідок цього ґрунт омертвляється, зменшується його родючість. Адже ґрунт – це середовище проживання численних мікроорганізмів. З життєдіяльністю мікроорганізмів пов'язане розкладання (гниття) рослинних решток, перетворення їх у перегній, а згодом у гумус. Чим більшу родючість має ґрунт, тим більше в ньому гумусу та мікроорганізмів. Так, в окультурених чорноземних ґрунтах (25-сантиметровому шарі) маса мікроорганізмів може досягати понад 5 т/га, або 0,7 % маси гумусу. В одному грамі дерново-підзолистого ґрунту міститься 500 млн бактерій, а в чорноземах їх кількість сягає 2–3 млрд клітин [3]. В ризосферному ґрунті рослин кількість бактеріальних клітин не менше 5–10 млрд в одному грамі.

Посилення процесів ерозії і дефляції ґрунтового покриву та зниження ґрунтового життя зумовлює необхідність опрацювання ефективніших методів охорони ґрунтів.

Реальна ситуація сьогодення вимагає використовувати в якості органічного добрива сидерати та післяжнивні рештки.

Відомо, що приорювання в ґрунт зеленого добрива рівноцінна внесенню 25–30 тонн на гектар гною. Але останніми роками культивування сидеральних культур в основному проходить без суттєвих змін. Якщо у 2006 році сільгосп підприємствами сидерати були зароблені в ґрунт на площі 175 тис. гектарів, то в 2015 їх культивовано на площі лише 280 тис. гектарів.

Основним резервом поповнення органічної речовини ґрунту залишається солома. Протягом останніх років відмічається позитивна тенденція збільшення площ, на яких вона вноситься. У 2006 році солону зароблено в ґрунт на площі 3,4 млн гектарів, а у 2015 році – 6 млн гектарів, або понад 70 % до зібраної площі зернових культур. Однак площа заорювання соломи з азотними добривами у 5,3 раза менша, тому залишається недостатньою.

Актуальним залишається застосування мікробіологічних добрив.

За думкою експертів, що аналізують міжнародні оцінки поточних і майбутніх ринків добрив, мікробіологічні продукти мають все більше популярності в рослинництві в усьому світі. Це пов'язано з екологізацією сільського господарства в деяких країнах, у тому числі ЄС, та перевагами щодо розвитку органічного сільського господарства. Екологічно вироблені продукти високо цінуються на споживчому рівні, бо вони вважаються більш природними і здоровими. До того ж дбайливими землекористувачами вже

визнається, що ґрунт є цінним ресурсом, який повинен бути збережений в родючому стані для нащадків.

Отже, одним зі засобів сприяння відновленню родючості ґрунту в сучасних умовах є використання мікробіологічних препаратів на основі корисних ґрунтових бактерій та застосування нових агротехнологій.

Одним із них є препарат комплексної дії на основі корисних ґрунтових бактерій Філазоніт, який здобув Гран-Прі у номінації «Продукт року–2013» і «Продукт року–2016» в Угорщині, який виробляється в ЄС (Угорщина).

Інститутом проводиться науково-технічна робота за темою «Ґрунтоцентрична технологія з використання біопрепарату Філазоніт, її вплив на збереження та покращення показників родючості ґрунтів, а також ефективність сільськогосподарського виробництва», яка зареєстрована в УкрІНТЕІ у 2016 році та включено у тематичний план проектно-технологічних та науково-дослідних робіт ДУ «Держґрунтохорона» на 2017 рік.

Основою ґрунтоцентричної технології вирощування сільськогосподарських культур безпосередньо є: аналіз ґрунту; повернення в ґрунт 50 % і більше вирощеної біомаси; максимальне вивільнення поживних речовин з рослинних рештків; відновлення та підтримка ґрунтової бактеріальної флори; використання Філазоніту (целюлозоруйнування, азотфіксація, фосфатмобілізація, антипатогенна дія, наявність групи вітамінів В, ауксину тощо); розрахунок необхідної кількості поживних речовин для збалансованого забезпечення прогнозованого урожаю; застосування Phyller (пристосування) для внесення Філазоніту в одній баковій суміші із засобами захисту рослин [4].

Багаторічними дослідженнями доведено, що Філазоніт має переваги перед застосуванням традиційних добрив, а саме: сприяє утворенню потужнішої кореневої системи, яка може транспортувати більше поживних речовин та води; сильнішого стебла, яке більш стійке до погодних умов; розвитку більших, стабільніших надземних частин рослин з темно-зеленим забарвленням листків; розвиваються однорідні рослини, які здоровіші та сильніші; поліпшується водний баланс рослини; збільшується урожайність на 10–30 % залежно від культури та поліпшується якість продукції; поліпшується структура ґрунту, відновлюються процеси гумусоутворення, температурний та водний баланси; зменшується ефект підкислення ґрунту мінеральними добривами; здійснюється природозахисна функція; зменшується обсяг робіт та витрат виробника, собівартість продукції [5].

Уже отримано позитивні результати застосування цієї технології з використанням біопрепарату Філазоніт по: соняшнику, озимій пшениці, сої,

ранній картоплі та капусті, тепличних огірках, перцю, помідорах, бахчевих культурах, суміші трав вика, вівсу, квітах (тюльпани), кукурудзі на силос. Планується проведення 27 дослідів в господарствах Вінницької, Івано-Франківської, Закарпатської, Київської, Кіровоградської, Тернопільської, Херсонської, Чернівецької, Чернігівської областей.

Висновок. Значним резервом поліпшення азотного, фосфорного живлення рослин є використання азотфіксуючих і фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів, які є діючими агентами мікробіологічних препаратів на основі корисних бактерій шляхом повернення оптимального ґрунтового життя та відновлення необхідної кількості мікроорганізмів у ґрунті. Таким препаратом може виступати біопрепарат Філазоніт.

Література

1. Волкогон В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур // Пропозиція – 2009. – № 5. – С. 52-54.

2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К. : Мін-во екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д. С., 2016. – 350 с.

3. Барабаш М. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства / М. Барабаш, Г. Круковська // Пропозиція – 2003. – № 4. – С. 65–66.

4. Сабов С. Результати застосування ґрунтоцентричної технології вирощування сільськогосподарської продукції у господарствах Закарпатської області / С. Сабов / Матеріали міжн. наук. конф. «Охорона ґрунтів та підвищення їх родючості» : Спец. вип. (с. Яноші, Закарпатська обл., 27–29 липня 2016 року). – С. 90–92. – (Зб. наук. пр.).

5. Ґрунтоцентрична технологія. [Електронний ресурс] / Сайт PHYLAZONIT – Основа інноваційного агровиробництва. – Текст – Режим доступу: https://phylazonit.com.ua/uk/ґрунтоцентрична_технологія – Назва з екрана.

УДК 633.11:631.8

ВПЛИВ ДОЗ ТА СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ЗОНІ СТЕПУ

*О. Л. Романенко, І. С. Куц, А. В. Агафонова
Запорізька філія ДУ «Держґрунтохорона»*

За результатами багаторічних досліджень, проведених в зоні Степу на чорноземах звичайних малогумусних важкосуглинкових, встановлено вплив доз та способів внесення азотних добрив на зимостійкість, урожайність, якісні показники зерна озимої м'якої пшениці.

Ключові слова: ґрунт, мінеральні добрива, якість, урожайність, озима пшениця, чорний пар.

Вступ. Степова зона України за природними умовами є однією з найкращих для вирощування високоякісного зерна пшениці. Щороку експорт зерна збільшується, але його якість невисока. За останнє десятиріччя виробництво зерна пшениці супроводжується погіршенням якості, в першу чергу зменшенням його білковості. Так, за даними Міністерства аграрної політики та продовольства України в країні виробляється близько 10–15 % зерна, яке придатне для продажу на світовому ринку.

Головні причини низької якості зерна пшениці такі: низька культура землеробства; порушення технології вирощування, яка передбачає обов'язкове і своєчасне виконання всіх її елементів, починаючи від вибору попередника і сорту, сівби в оптимальні строки, забезпечення рослин елементами живлення, особливо азотними; захист посівів від бур'янів, хвороб, шкідників; своєчасне збирання врожаю; очистка зерна та його зберігання. Крім того, підвищення продуктивності та одержання зерна високої якості значною мірою залежить також і від нерегульованих факторів: погодних умов у період наливу та дозрівання зерна – опадів, температури та вологості повітря, інтенсивності сонячної радіації, які суттєво впливають на формування білково-клейковинного комплексу.

Г. П. Жемела [1] зазначає, що оптимальні умови для накопичення білка і клейковини в зерні спостерігаються за помірних опадів (40–60 мм на місяць), денній температурі +22–24 °С і тривалості сонячного сяння 10–12 годин на добу. Найбільше впливає на формування якості зерна температура і вологість повітря від початку молочної стиглості зерна до повної. За умови підвищення температури повітря в цей період до 28 °С і вище збільшується вміст у ньому білка і клейковини.

На Запорізькій державній сільськогосподарській дослідній станції (з 2011 року – Інститут олійних культур) проведено довготривалі дослідження на предмет вивчення впливу доз та способів внесення азотних добрив на урожай та якість зерна пшениці. В посушливих умовах зони Степу одним з найефективніших способів надходження азоту в рослини є позакореневе підживлення карбамідом. На позитивну дію азотних добрив суттєво впливають погодні умови, які за останні 20–25 років зазнали змін, стали більш посушливими, а водний режим ґрунту погіршився за рахунок недостатньої кількості та нерівномірності атмосферних опадів, високих літніх температур і низької вологості повітря.

За даними метеопостів Інституту олійних культур, упродовж 1963–1990 років середня річна температура повітря становила +9,6 °С, 1991–2015 років – +11,1 °С; за сезонами першого досліджуваного періоду мала такі величини: взимку –1,4 °С, весною +11,3; влітку +23,6; восени +11,3 °С, що на

1,2; 1,1; 1,3; 0,8 °C, відповідно, нижче, ніж у 1991–2015 роках. За 1957–1990 роки середньорічна кількість опадів склала 456,1 мм, а за 1991–2015 роки – 387,9 мм. Цей показник зменшився на 68,2 мм (15 %), окремо по періодах року також спостерігається зниження опадів: взимку на 23 %, весною – 16,5 %, влітку – 12,1 %, восени – 6,7 %.

Протягом 2005–2015 років, коли проводилися дослідження, погодні умови осінньо-зимового та весняно-літнього періодів істотно різнилися, що дало можливість оцінити значимість факторів, які вивчалися.

Матеріали та методи досліджень. Закладку і проведення дослідів здійснювали відповідно до методики польового досліду Б. А. Доспехова (1985). Польові експерименти проводили в Інституті олійних культур. Застосовувалися загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: польовий, кількісно-ваговий, математичної статистики. Врожай враховувався поділяючно з усієї залікової ділянки суцільним методом, якісні показники зерна – згідно з загальноприйнятими стандартами

Дослідження проводили у 7-пільній сівозміні з таким чергуванням: чорний пар, пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, горох, пшениця озима, соняшник.

Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. У середньому за одинадцять років у шарі ґрунту 0–20 см вміст гумусу (за Тюрнімом) становив 2,65 % (середній), легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 9,6 мг (дуже низький), рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,9 (підвищений), обмінного калію (за Чириковим) – 13,9 мг на 100 г ґрунту (високий).

Реакція ґрунтового розчину – нейтральна. Розмір посівної ділянки – 42 м², залікової – 18 м², повторність – чотириразова. Попередник – чорний пар, сорти сильної пшениці: Ніконія (2005–2008 роки), Писанка (2009–2013 роки), Жайвір (2014–2015 роки). Агротехніка – загальноприйнята для степової зони. Посів проводився селекційною сівалкою СКС-6-10 в оптимальний строк (15 вересня) з нормою висіву 4 млн/га схожих насінин.

Схема досліду:

- варіант 1 – Фон (N₄₀P₄₀K₄₀) – під основний обробіток ґрунту;
- варіант 2 – Фон + N₉₀ (п.п.п.в.);
- варіант 3 – Фон + N₁₅₀ (п.п.п.в.);
- варіант 4 – Фон + N₃₀ в прапорцевий листок (п.п.) + N₃₀ в колосіння (п.п.) + N₃₀ в молочну стиглість (п.п.).

Примітка: п.п.п.в. – поверхнєве підживлення після припинення осінньої вегетації (листопад); п.п. – позакоренєве підживлення. Застосувалися мінеральні добрива: нітроамофоска, карбамід, аміачна селітра.

Результати та їх обговорення. Протягом 2005–2015 років високі дози азотних добрив (N_{90} , N_{150}) вносилися поверхнево на ґрунт в кінці осені і вже не могли суттєво вплинути на величину надземної маси рослин та їх перезимівлю. За відсутністю несприятливих явищ зимового періоду було отримано високу зимостійкість рослин і пагонів –99–100 % і 95–98 %, відповідно.

Одержані результати по родючості ґрунту свідчать, що без застосування азотних добрив отримати зерно високої якості досить складно. Досліди різних наукових установ зони Степу показують, що на формування врожаю 50 ц/га з 12 % вмістом білка, пшениця споживає приблизно 150 кг/га азоту, значну частину якого слід внести в ґрунт у вигляді добрив.

Азотні добрива внесені у невисоких дозах (30–40 кг/га діючої речовини) працюють позитивно на врожай зерна і негативно на його якість. Для поліпшення показників якості зерна доза азоту повинна бути не нижче 80–100 кг/га д. р. Якщо цього не зробити врожай 50 ц/га пшениці може забезпечити (за умови достатньої кількості вологи) за рахунок накопичення крохмалю, але з вмістом білка не більше 9–10 %, чого навіть для мінімальної якості недостатньо – буде мало також клейковини та низька її якість.

Доцільність проведення позакореневого підживлення залежить від вмісту загального азоту у верхніх листках у фазу колосіння (повинно бути не менше 3 %). За одинадцятирічними даними найбільший вміст загального азоту знаходилося у листках озимої пшениці варіант 3 (3,23 %), в інших – дещо менше (2,89–3,03 %).

Одним з головних елементів одержання якісного зерна є захист посівів від клопа шкідливої черепашки. Цей шкідник досить часто зводить нанівець усі зусилля хлібороба отримати зерно високої якості. Якщо пошкодження зерна цим шкідником перевищує 3 %, то за будь-якого вмісту білка зерно вже не класне (ВДК більше 100 одиниць) і якісного хліба з такого борошна не спечеш. Кожного року проводилися дві, три хімічні обробки (проти бур'янів та шкідників), які сприяли майже повній відсутності бур'янів, дорослого клопа та личинок. Визначення пошкодження зерна клопом після збирання, яке склало 0–0,25 %, свідчить, що негативна дія від цього фактора на якісні показники зерна повністю виключалася. Хімічний обробіток проводився штанговим оприскувачем, який є найбільш ефективним, тому що пробиває стеблостій до ґрунту, де ховається від сонця шкідник.

Як правило, використання високих доз азотних добрив призводить до полягання рослин. Обліки стійкості посівів до полягання проведено у фазі повної стиглості зерна за методикою Держсортотпробування за п'ятибальною шкалою. Найбільш стійкими виявилися рослини пшениці у

варіанті 1 (4,5 бала) варіанті 4 (4,1 бала), а у варіанті 2 (3,6 бала) і варіанті 3 (3,2 бала). У 2005–2007 та 2011–2012 роках на високих фонах полягання не зафіксовано.

За даними багатьох наукових установ, у ґрунтах півдня України для пшениці озимої перш за все не вистачає азоту і тому найбільші прибавки врожаю забезпечують азотні добрива. Вплив добрив на врожай пшениці та ефективність їх застосування в першу чергу залежить від потреби рослин в елементах живлення, природної родючості ґрунту, а також від типу ґрунту, попередника, погодних умов [2].

Інтенсифікація землеробства призвела за останні сто років до втрати гумусу в українських чорноземах майже на 50 %. Внаслідок деградації гумусу ґрунти поступово втрачають свої цінні властивості: руйнується структура, збільшується щільність, знижується поглинальна і водоутримуюча здатність. Сучасне землеробство призводить до погіршення фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунту, його ерозії та родючості [2–7].

Протягом одинадцяти років проведених досліджень виявлено, що дози та строки внесення мінеральних добрив по-різному вплинули на продуктивність та якість зерна пшениці озимої.

Найбільш урожайними виявилися роки: 2008 (8,11–8,35 т/га), 2009 (7,32–7,97 т/га) і 2014 рік (7,4–7,94 т/га). В інших варіантах цей показник знаходився на рівні 3,9–6,67 т/га, а найгіршим був 2012 рік (2,14–2,57 т/га), коли несприятливі погодні умови спостерігалися протягом усієї вегетації озимих.

За 2005–2015 роки максимальну урожайність рослини сформували у варіанті 3 (6,12 т/га) та варіанті 2 (6,08 т/га), нижчу у варіанті 4 (5,78 т/га) та варіанті 1 (5,7 т/га). Приріст врожаю порівняно з контролем склав 0,42 т/га; 0,38 т/га; 0,08 т/га, відповідно.

Найвищу прибавку зерна порівняно з контролем (3,9 т/га) одержали у варіантах 2 і 3 по сорту Ніконія у 2005 році – 0,95 т/га. Внесення карбаміду у позакореневе підживлення загальною дозою N_{90} (варіант 4) на продуктивність рослин озимої пшениці майже не вплинуло, але в окремі роки на цьому фоні зафіксовано як незначну прибавку, так і зниження врожаю.

За роки досліджень контрольний варіант мав такі показники якості: вміст білка становив 8,4–12,3 %, кількість клейковини – 16,5–29,3 %, якість клейковини ІДК – 50–73 о.п.; варіант 2: вміст білка становив 9,1–12 %, кількість клейковини – 22,1–29,3 %, ІДК – 55–72 о.п.; варіант 3: вміст білка становив 9,4–13,4 %, кількість клейковини – 22,4–29,3 %, ІДК – 55–73 о.п.; варіант 4: вміст білка становив 9,7–12,5 %, кількість клейковини – 23,4–29,5 %, ІДК – 56–73 о.п.

За одинадцятирічними даними зерно високої якості (2, 3 класи, група А) сформоване у варіанті 1 протягом трьох років, у варіанті 2 і 3 – п'яти, варіанті 4 – семи років; у решти варіантів зерно відповідало вимогам 5, 6 класів (група Б) за причиною низького вмісту білку.

Висновок. Багаторічними дослідженнями виявлено, що в умовах південного Степу України на чорноземах звичайних малогумусних важкосуглинкових по чорному пару на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$ внесення азотних добрив поверхнево після припинення осінньої вегетації дозами N_{90} та N_{150} забезпечило урожай зерна озимої м'якої пшениці 6,08 т/га і 6,12 т/га, відповідно, а позакореневе підживлення карбамідом дозою N_{30} в три строки – 5,78 т/га, що порівняно з контролем (5,7 т/га) вище на 0,38 т/га; 0,42; 0,08 т/га. Використання азотних добрив для підживлення поліпшило якісні показники зерна: у варіантах 2, 3 та 4 вміст білка підвищився на 0,4 %, 1,2 %, 1,1 %, а клейковини – на 2,1 %, 3,1 %, 4 % відповідно, за якістю клейковина відповідала вимогам І групи (45–70 о.п.). Середня маса 1000 насінин у контрольному варіанті становила 41,6 г, у варіанті 2 – 40,7 г, варіанті 3 – 41,1 г, а найвищою була у варіанті 4 – 42,7 г. За основними показниками якості зерна навіть в кращих варіантах щороку одержати зерно 2, 3 класів не вдалося. У варіантах 2, 3, 4 таке зерно було сформоване протягом п'яти, п'яти та семи років, відповідно, у решти – 5, 6 клас (група Б) через низький вміст білка.

Отже, до основних причин формування неякісного зерна відносяться погодні умови, особливо в період наливу зерна, сортові особливості, а також зниження ефективності дії азотних добрив через більш інтенсивні та тривалі посухи, які відбуваються на півдні Степу протягом останніх 20–25 років.

Література

1. Жемела Г.П. Якість зерна озимої пшениці.– К. : Урожай, 1973.–135 с.
2. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : Монографія. – Херсон : Олді-плюс, 2011. – 460 с.
3. Зеленский Н.А. Плодородие чернозёмов: как мы его теряем // Зерно. – 2009. – № 12. – С. 33–37.
4. Нетіс І. Т. Водний режим ґрунту на посівах озимої пшениці та його регулювання. – Херсон : Айлант, 2009. – 60 с.
5. Нетіс І. Т. Чи висохнуть наші степи? // Пропозиція. – 2009. – № 8. – С. 62–64.
6. Сайко В. Ф. Землеробство в контексті змін клімату // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН». – К. : ВД «ЕКМО», 2008. – Спец. випуск. – С. 3–14.
7. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. – К. : ВД «ЕКМО», 2007. – 44 с.

ЗОНАЛЬНА ДИНАМІКА АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І. П. Сардак, С. М. Каценко, І. І. Шабанова
Чернігівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Розглянуто динаміку основних показників родючості ґрунтів по ґрунтово-кліматичних зонах Чернігівської області. Встановлено проблемні фактори агроєкологічного стану ґрунтів.

Ключові слова: *ґрунтово-кліматична зона, якість ґрунту, вміст елементів живлення рослин, кислотність ґрунту.*

Вступ. Агрохімічні дослідження ґрунтових ресурсів Чернігівської області свідчать про погіршення їх екологічного стану, посилення деградаційних процесів. Екстенсивне ведення господарювання зумовлює нестійкий стан галузі землеробства, а повне ігнорування закону повернення в ґрунт поживних речовин спричиняє інтенсивне руйнування і падіння їх родючості [1, 2]. Досвід землеробства засвідчує, що постійна турбота про збереження та підвищення родючості ґрунтів, захист їх від забруднення є найважливішою умовою сталого та безпечного виробництва сільськогосподарської продукції.

Дослідженням нинішнього агроєкологічного стану земель сільськогосподарського призначення впродовж останніх років присвячено низку наукових праць провідних українських вчених (В. В. Медведєв, С. А. Балюк, Б. С. Носко, О. Г. Тараріко та ін.). Гострота цього питання характерна для умов Чернігівщини, ґрунтовий покрив якої сформований в основному малогумусними ґрунтами легкого гранулометричного складу, що визначило їх низьку ємність вбирання, невисоку буферність, малу насиченість ґрунтовими колоїдами, а відтак, підвищену вразливість від техногенного та антропогенного впливу.

Формування високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур належної якості залежить не тільки від інтенсивного застосування добрив як основного чинника стійкого землеробства, а й від ґрунтово-кліматичних умов, у яких розташована область.

Метою роботи було проведення еколого-агрохімічного оцінювання ґрунтів по ґрунтово-кліматичних зонах області для визначення показників їх родючості та агроєкологічного стану.

Матеріали та методи досліджень. Здійснено аналізування та комплексну зональну агроєкологічну оцінку результатів агрохімічної паспортизації та моніторингу ґрунтів Чернігівської області. У дослідженні

використовувалися теоретичні методи, а саме: збір та опис фактів, їх аналізування (співставлення, порівняння, класифікація).

Еколого-агрохімічне оцінювання стану ґрунтів проводили відповідно до законів України «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням та охороною земель» та іншими, користуючись загальноприйнятими методиками [3–7]. Відбір зразків ґрунту та їх лабораторні дослідження виконували згідно з існуючими ДСТУ та методиками.

Результати та їх обговорення. Розміщення території області в межах двох ґрунтово-кліматичних зон (Полісся і Лісостепу) зумовило значну строкатість ґрунтового покриву. Загалом експлікація ґрунтів сільськогосподарських угідь області налічує 253 ґрунтові відміни. Враховуючи особливості ґрунтового покриву, умовно виділена перехідна територія, яка включає в себе як опідзолені ґрунти Полісся, так і чорноземи Лісостепу. У зоні Полісся найбільш поширеними є дерново-підзолисті ґрунти (69 % площ) піщаного, зв'язно-піщаного та супіщаного гранулометричного складу. Ці ґрунти є найменш якісними, для них характерний низький рівень природної родючості. За результатами X туру обстеження еколого-агрохімічна оцінка становить 38 балів (ґрунти низької якості, VII клас).

У перехідній території найпоширеніші сірі лісові, темно-сірі ґрунти та чорноземи опідзолені (52 % площ) із супіщаним і легкосуглинковим гранулометричним складом. Їх якісна оцінка варіює від 36 до 50 балів за середнього значення 45 балів (ґрунти середньої якості, VI клас).

Високим еколого-агрохімічним балом оцінюються чорноземи типові, лучно-чорноземні та лучні ґрунти легкосуглинкового гранулометричного складу у лісостеповій зоні (79 % площ), якісна оцінка їх варіює від 50 до 58 балів за середнього значення 54 бали (ґрунти середньої якості, V клас).

По області середньозважений показник якості ґрунтів знизився на 9 % (до 45 балів) порівняно з його максимальною величиною 49 балів, що вказує на зниження окремих показників родючості (рис. 1).

Агрохімічна наука в якості основних показників родючості визначила такі: уміст у ґрунті гумусу, рухомих сполук фосфору, калію, азоту, що легко гідролізується, реакцію ґрунтового розчину.

Гумусний стан ґрунтів є показником стабільності агроландшафтів та основним джерелом живлення рослин. Результати досліджень зафіксували зниження вмісту органічної речовини в зоні Полісся та в цілому по області на 0,06 %. Уміст гумусу в зоні Полісся становить 1,71 % (низький), по області – 2,41 % (середній). У перехідній території та Лісостепу відбулося підвищення вмісту гумусу до 2,41 та 3,14 %, відповідно.

Гумусоутворення в ґрунтах перехідної території та Лісостепу відбулося переважно завдяки збільшенню останніми роками посівних площ кукурудзи на зерно до 30–50 % від загальної посівної площі. Побічна продукція цієї культури дає для гуміфікації 12,3–12,8 т/га, а разом з поверхневими і кореневими пожнивними рештками – 20,4–21,2 т/га. На кожному гектарі посівів кукурудзи на зерно приріст органічної речовини в ґрунті становив 2,5–2,7 т на гектар.

Органічні добрива, які вносяться останніми роками в кількості 0,7–0,9 т/га, дають прибавку гумусу 36–41 кг/га. Для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу необхідно вносити органічних добрив на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся 12–13 т/га, на сірих лісових, темно-сірих та чорноземах опідзолених перехідної території – 9–11 т/га, на чорноземних ґрунтах Лісостепу – 8–9 т/га з проведенням інших агротехнічних заходів.

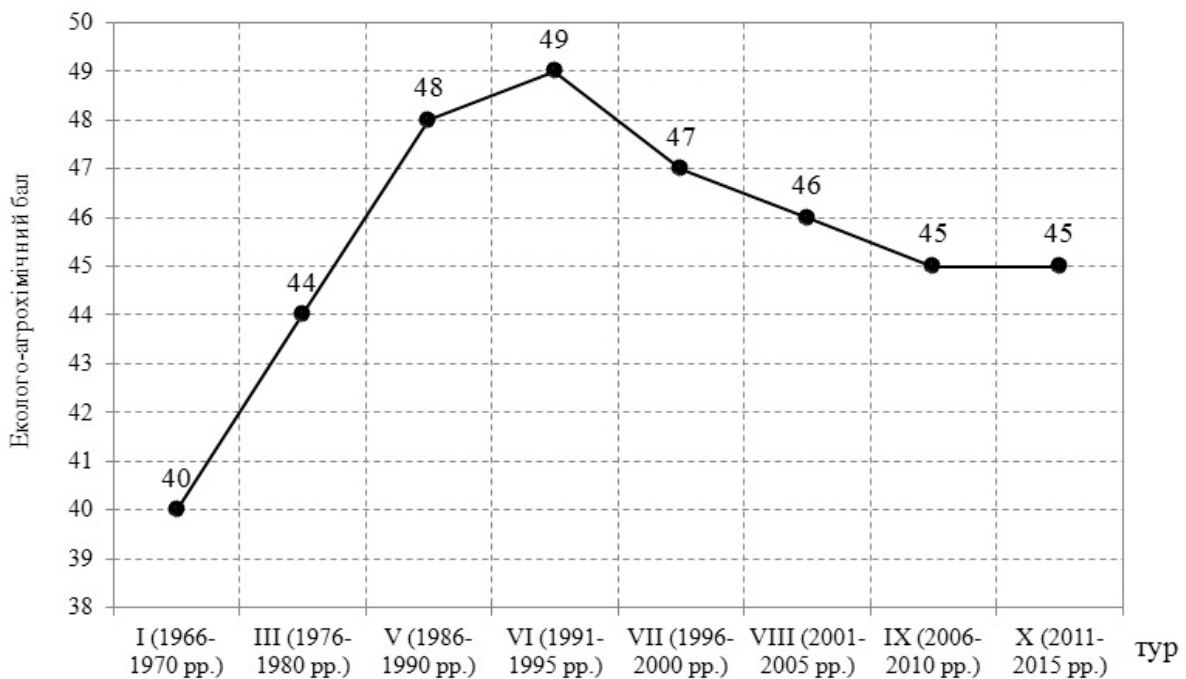


Рис.1. Динаміка еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів Чернігівської області

Оптимальний уміст рухомих сполук фосфору (160–180 мг/кг ґрунту) є однією з ознак високої родючості і окультуреності ґрунту. Дані агрохімічного обстеження ґрунтів області показують різну динаміку вмісту цього елемента живлення рослин. За систематичного внесення добрив (1966–1990 роки) у ґрунтах області відбувалося постійне нагромадження рухомих сполук фосфору. Залишкові кількості цього елемента, які не були використані на формування урожаю, мобілізувались у ґрунті. Результати V

туру обстеження засвідчили підвищений уміст рухомих сполук фосфору в усіх ґрунтово-кліматичних зонах області (120–127 мг/кг ґрунту) (табл. 1). Внесення фосфорних добрив зросло з 15 до 34 кг/га (рис. 2). Середньозважений показник рухомих сполук фосфору в VI турі обстеження досяг максимального значення 128 мг/кг ґрунту (у перерахунку на метод Чирикова).

Таблиця 1

Динаміка вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах області

Ґрунтово-кліматична зона	Уміст рухомих сполук фосфору за турами обстежень, мг/кг ґрунту							
	I (1966–1970)	III (1976–1980)	V (1986–1990)	VI (1991–1995)	VII (1996–2000)	VIII (2001–2005)	IX (2006–2010)	X (2011–2015)
Полісся	48	87	120	121	107	93	90	94
Перехідна територія	69	100	127	135	119	107	109	113
Лісостеп	100	109	127	133	129	116	112	116
По області	72	99	125	128	116	106	105	108

Темпи росту вмісту P_2O_5 у Поліссі були значно вищими, ніж у Лісостепу. Зростання вмісту рухомих сполук фосфору в зоні Полісся за I–VI тури обстеження дорівнювало 73 мг/кг, а в Лісостепу – лише 33 мг/кг, що визначалось різними показниками фосфорної буферності та різним умістом P_2O_5 у ґрунтах цих зон.

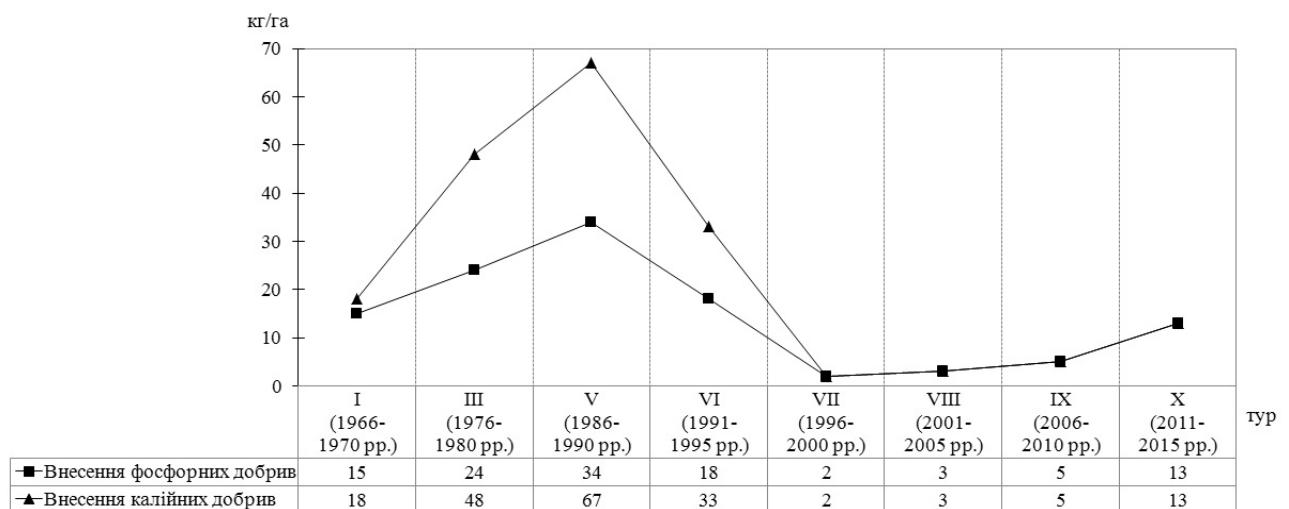


Рис. 2. Динаміка внесення фосфорних та калійних добрив

Процес збіднення ґрунту за вмістом рухомих сполук фосфору розпочався в умовах економічного занепаду і зниження застосування добрив, що було зафіксовано результатами досліджень VII і VIII турів, а у Поліській та Лісостеповій зонах і IX туром обстеження. Зниження вмісту P_2O_5 за 15 років у Поліссі становило 31 мг/кг ґрунту, у Лісостепу – 21 мг/кг ґрунту.

На фоні збільшення обсягів застосування фосфорних добрив дослідження X туру показують на підвищення вмісту рухомих сполук фосфору в усіх ґрунтово-кліматичних зонах на 4 мг/кг ґрунту (4 %).

Характер динаміки цього елемента по ґрунтово-кліматичних зонах наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Динаміка вмісту рухомих сполук калію в ґрунтах області

Ґрунтово-кліматична зона	Уміст рухомих сполук калію за турами обстежень, мг/кг ґрунту							
	I (1966–1970 рр.)	III (1976–1980 рр.)	V (1986–1990 рр.)	VI (1991–1995 рр.)	VII (1996–2000 рр.)	VIII (2001–2005 рр.)	IX (2006–2010 рр.)	X (2011–2015 рр.)
Полісся	37	46	74	71	55	49	51	61
Перехідна територія	39	48	65	69	59	55	62	67
Лісостеп	49	55	92	101	96	93	96	104
По області	41	50	77	81	72	68	73	76

Оптимальний уміст рухомих сполук калію для різних культур коливається в межах 120–170 мг/кг ґрунту.

Дослідження IX і X турів зафіксували підвищення вмісту рухомих сполук калію порівняно з VIII туром в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Зростання за 10 років становило 12 мг/кг ґрунту в зонах Полісся і перехідної території та 11 мг/кг ґрунту – у Лісостепу.

Підвищення вмісту рухомих сполук калію у ґрунті відбулося за рахунок збільшення обсягів унесення калійних добрив у середньому до 13 кг/га (див. рис. 2). Але це не єдиний каталізуючий фактор збільшення вмісту цього елемента в ґрунті. Останніми роками значну роль відіграє мобілізація K_2O з нижніх горизонтів ґрунту через вирощування культур з глибокою кореневою системою (кукурудза, соняшник тощо) та залишком їх кореневих і післяжнивних решток.

Науковцями зроблено висновок, що, як і у випадку з P_2O_5 , відбувається мобілізація резервів калію з підорних горизонтів за допомогою кореневої системи рослин та поступової трансформації менш рухомих сполук калію у рухомі [8]. Проте, незважаючи на деякі позитивні зміни в калійному режимі ґрунтів області, його вміст залишається на недостатньому рівні. Уміст K_2O у ґрунтах Полісся і перехідної території середній (61 та 67 мг/кг ґрунту), а у Лісостепу – підвищений (104 мг/кг ґрунту), що у 1,6–2 рази нижче оптимальних значень.

За результатами агрохімічного обстеження та дослідними даними визначено, що в землеробстві Чернігівщини азот знаходиться у першому мінімумі. Дослідження останнього туру обстеження показали, що втрати

азоту, що легко гідролізується, по області досягають 4 мг/кг ґрунту (4 %). У цілому по області вміст цього елемента становить 97 мг/кг ґрунту і за градацією відповідає дуже низькому його вмісту. В порівнянні з попереднім туром найбільше збідніли ґрунти перехідної території – на 8 мг/кг ґрунту (8 %). У ґрунтах Поліської зони вміст азоту стабілізувався, у зоні Лісостепу – дещо підвищився (табл. 3).

Простежуючи динаміку вмісту лужногідролізованого азоту за останні чотири тури обстеження, можна відмітити, що по ґрунтово-кліматичних зонах в окремі періоди відбувалася стабілізація або незначне підвищення вмісту азоту, проте в цілому по області відбувається зниження цього елемента живлення на 3–5 мг/кг ґрунту (3–5 %) з кожним наступним туром.

Зниження родючості і продуктивності ґрунтів області значною мірою зумовлюється їх інтенсивним підкисленням. Кислі ґрунти в 1966–1970 роках займали 51 % площ орних земель, що було характерним природним процесом їх генезису. Значні обсяги вапнування упродовж 25 років скоротили площі кислих ґрунтів у зоні Полісся в 2,1 раза, у перехідній території – в 1,5 раза.

Таблиця 3

Динаміка вмісту азоту, що легко гідролізується, в ґрунтах області

Ґрунтово-кліматична зона	Уміст азоту, що легко гідролізується, за турами обстежень, мг/кг ґрунту				
	VII (1996–2000 рр.)	VIII (2001– 2005 рр.)	IX (2006– 2010 рр.)	X (2011– 2015 рр.)	останній тур до попереднього, +/-
Полісся	93	88	86	86	–
Перехідна територія	107	108	100	92	–8
Лісостеп	125	113	113	114	1
По області	109	104	101	97	–4

Протилежна ситуація спостерігалася у зоні Лісостепу, де чорноземи зазнавали постійного підкислення через неадекватні обсяги вапнування як за площею, так і за дозами вапнякових матеріалів. Загалом по області площа кислих ґрунтів скоротилася до 33 %, а середньозважений показник зріс з рН_{сол.} 5,39 (слабокислі) до рН_{сол.} 5,85 (близькі до нейтральних).

Фактичне припинення вапнування з середини дев'яностих років зумовило підкислення ґрунтів у всіх ґрунтово-кліматичних зонах, на що вказують дослідження останніх чотирьох турів обстеження.

Результати досліджень X туру засвідчили перевищення площ кислих ґрунтів порівняно з першим (фоновим) туром обстеження в ґрунтах зони Полісся на 2 %, у перехідній території – на 9 %, у зоні Лісостепу – на 20 %, а в цілому по області – на 10 % (рис. 3).

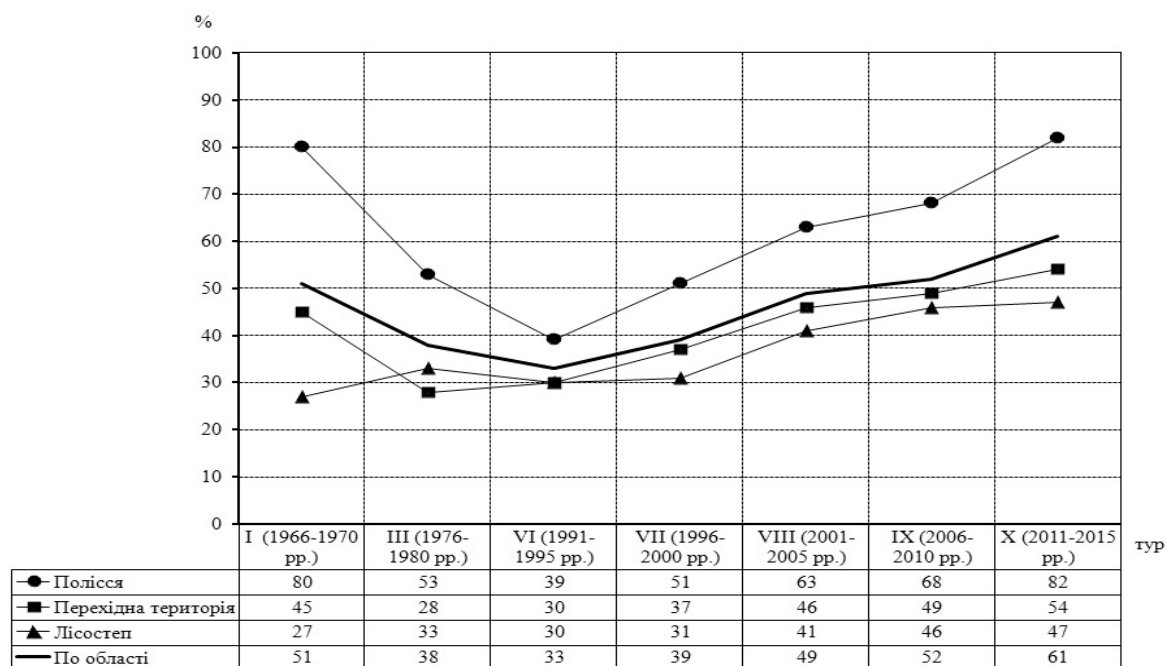


Рис. 3. Динаміка розподілу площ кислих ґрунтів за турами обстеження, % до обстежених площ

Площі середньокислих ґрунтів зросли до 26 %, а сильнокислих – до 5 %. Враховуючи першочерговість їх вапнування, щорічна потреба в хімічній меліорації для області на 2016–2020 роки становить 40 тис. га. Середній недобір рослинницької продукції порівняно з урожаєм, який можна одержати за оптимальної кислотності, досягає на сильнокислих ґрунтах 8–9 ц кормових одиниць з гектара, на середньокислих – 6–7, на слабокислих – 4–5 ц кормових одиниць і залежить від вирощуваної культури та умов живлення [9].

Висновок. За результатами досліджень X туру якісна оцінка ґрунтів зони Полісся становить 38 балів, перехідної території – 45 балів, зони Лісостепу – 54 бали. В ґрунтах області відбулося зниження вмісту гумусу на 0,06 %, лужногідролізованого азоту – на 4 мг/кг ґрунту, а площі кислих ґрунтів перевищили первісне (фонове) значення. В усіх зонах Чернігівської області вміст рухомих сполук фосфору підвищився на 4 мг/кг ґрунту, рухомих сполук калію – на 5–10 мг/кг ґрунту.

Література

1. Мельник А. І. Інтенсивність агрохімічної деградації ґрунтів в період їх екстенсивного використання в Чернігівській області : доповіді учасників міжнар. наук. конф. «Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства» (16–18 червня 2005 р.) / А. І. Мельник, С. М. Каценко, І. І. Шабанова. – Житомир : ДАЕУ, 2005. – С. 47–55.

2. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 1. – С. 5–12.
3. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. КНД / За ред. О. О. Созінова, Б. С. Прістера. – К., 1994. – 162 с.
4. Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок. КНД / За ред. О. О. Созінова. – К., 1996. – 37 с.
5. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / За ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріка. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – 295 с.
6. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С. М. Рижука, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
7. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормат. документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – Київ, 2013. – 104 с.
8. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Кулаковская Т. Н. – М. : Агропромиздат, 1990. – 219 с.
9. Кобзаренко В. И. Ресурсы фосфора и калия в дерново-подзолистой почве и возможности их мобилизации / Кобзаренко В. И. // Агрохимия. – 1999. – № 10. – С. 12–23.

УДК 631.874:611.559

ВПЛИВ ДЕСТРУКЦІЇ СОЛОМИ СУМІСНО З ПОСІВОМ СИДЕРАТИВ НА ПОЛІПШЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

*В. М. Сендецький¹, к.с.-г.н., О. Б. Тимофійчук¹, к.с.-г.н., О. В. Матвійчук²,
В. М. Булавінець²*

¹Подільський державний аграрно-технічний університет

²Івано-Франківська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Висвітлено результати досліджень по вивченню впливу деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» сумісно з посівом сидератів на родючість ґрунтів в умовах Лісостепу Західного.

***Ключові слова:** солома, деструкція, «Вермистим-Д», сидерати, урожайність, родючість ґрунтів.*

Вступ. Підвищення родючості ґрунту, збільшення врожайності сільськогосподарських культур і поліпшення якості продукції рослинництва нерозривно пов'язані з вирішенням проблеми раціонального та екологічно безпечного використання органічних добрив.

Органічні добрива сприяють кращому перебігу біологічних процесів і поліпшують фізико-хімічні властивості ґрунту, вони за науково обґрунтованого використання є могутнім резервом підвищення родючості ґрунту, а отже, збільшення врожайності сільськогосподарських культур, поліпшення якості продукції та охорони довкілля.

Однак за останні 20 років втрати гумусу (органічної речовини в орному шарі ґрунту) в ґрунтах України становлять понад 10 % загального його вмісту, а це тисячі тонн органіки на всіх сільськогосподарських угіддях країни. Тому для досягнення бездефіцитного його балансу в ґрунтах необхідно щороку вносити на 1 гектар орних земель залежно від типу ґрунту: на Поліссі – від 13–14 до 17–18 тонн, у Лісостепу – 11–12 тонн, а в Степу – 8–9 тонн органічних добрив.

Але останніми роками значно знизилася виробництво та внесення органічних добрив в сільськогосподарському виробництві країни (зменшення внесення з 8,6 т/га у 1990 році до 0,5–1 т/га у 2013–2015 роках), що призвело до критичної межі, за якою призупиняють діяти закони землеробства та відтворення родючості ґрунтів.

Аналітичні дані свідчать, що, починаючи з 1990 року, надходження поживних речовин до ґрунту з мінеральними та органічними добривами зменшилося у 10–12 разів, що призвело і надалі супроводжується виснаженням родючих ґрунтів, зменшенням у них запасів поживних речовин та погіршенням їх продуктивності.

Одним із резервів поповнення органічної речовини в ґрунтах є використання на добрива соломи і сидератів [1, 2, 3].

Існують різні технології використання соломи та інших рослинних решток на органічне добриво: використання на підстилку, компостування, загортання у ґрунт з внесенням азотних добрив тощо. Однак їх натеper мало застосовують, а у ряді господарств подрібнену соломку безпосередньо приорюють, але від такого внесення першого року ефекту немає, оскільки солома перегниває, особливо кукурудзяна, упродовж 2–3 років [4].

Останніми роками у багатьох країнах світу та в Україні широко впроваджують технології пришвидшеної деструкції сидератів, соломи і рослинних решток за допомогою біодеструкторів [5, 4, 6].

З метою ефективного використання зелених добрив як нагромаджувачів гумусу для регулювання процесів гуміфікації-мінералізації сидератів важливо мати дані про гранулометричний склад ґрунту, його фізико-хімічні властивості, гідротермічний режим і біологічну активність, а також хімічний склад зелених добрив, співвідношення у них C:N. Останнє за сільськогосподарського виробництва можна регулювати подовженням

періоду вегетації культур на сидерат, їх видовим складом, а також використанням сидерату у поєднанні з соломою злакових культур, у якій міститься 35–40 % вуглецю і близько 0,5 % азоту.

Доцільність поєднання сидерації з використанням соломи злакових культур підтверджується також біохімічним складом останньої. Відомо, що від особливостей біохімічного складу органічного матеріалу, що надходить до ґрунту, значною мірою залежить як інтенсивність мікробіологічного розкладання органічних речовин у ґрунті, так і активність мікроорганізмів у процесах гумусоутворення. Ступінь гуміфікації також залежить від інтенсивності мікробіологічного розкладання органічних речовин у ґрунті. Субстрати, збагачені біологічно нестійкими формами органічних сполук, зазнають швидкого мікробіологічного окиснення з утворенням таких кінцевих продуктів як вуглекислий газ і вода.

Отже, втрати органічних речовин такого складу унаслідок емісії вуглекислого газу неминучі, а відтак і потенціал позитивного впливу зелених добрив повністю не реалізується. Розкладання органічних речовин з високим вмістом ароматичних сполук, і, зокрема, лігніну має уповільнений перебіг, а продукти їх мікробіологічної трансформації переважно використовують для синтезу гумусових сполук.

Тому використання зеленої маси культур на сидерат у поєднанні з соломою злакових культур, багатих на лігнін та інші ароматичні сполуки, має позитивний вплив на поліпшення родючості ґрунту.

Іншими словами, з точки зору збереження родючості ґрунтів використання у сівозміні проміжних культур на сидерат має, безперечно, позитивний вплив на стан агроценозу, але обмежено тим, що надає (крім поліпшення фізико-хімічних показників) для розвитку мікроорганізмів вуглець і таким чином перешкоджає надлишковій мінералізації гумусу.

Застосування ж проміжної сидерації у поєднанні з внесенням решток злакових культур забезпечує, крім вищеперерахованих переваг, умови для додаткового синтезу гумусних сполук. На підсилення процесів гуміфікації рослинних решток за умови деякого гальмування швидкості їх розкладання вказують результати досліджень Т. В. Арістовської, Н. С. Каурічева, О. О. Берестецького та ін. [7, 4, 6].

Отже, сумісне використання сидератів та решток злакових культур сприяє, крім оптимізації співвідношення C:N, спрямуванню мікробіологічних процесів у бік синтезу гумусу, що має особливе значення за інтенсивного землеробства. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва з широким застосуванням різних агротехнічних заходів супроводжується значними змінами екологічного стану в агроценозах.

Як уже зазначалося, за цих умов завдяки зростанню біологічної активності ґрунту зростає рівень мінералізації, що зумовлює високу інтенсивність розкладання органічних решток і зменшення коефіцієнта їх гуміфікації. Швидке розкладання свіжого органічного матеріалу призводить до створення в ґрунтах умов, за яких вуглецеве живлення мікроорганізмів відбувається унаслідок «поїдання» гумусу.

Солома має у своєму складі широке відношення вуглецю до азоту (C:N) – 80–100:1. Мікроорганізми, що розкладають солому, для своєї життєдіяльності споживають азот із запасів ґрунту, і це триває доти, доки відношення C:N в органічній масі не зменшиться до 20–25:1. Тому для зменшення депресивного впливу розкладання соломи на ґрунт важливе значення має азот, який, стимулюючи мікробіологічний комплекс, запобігає іммобілізації азоту ґрунту.

Однак досліджень по вивченню сумісного використання соломи і сидератів в умовах Лісостепу Західного проведено недостатньо.

Мета дослідження. Вивчити вплив деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» сумісно з сівбою сидератів на родючість ґрунтів Лісостепу Західного.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводилися на землях ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яка знаходиться в Лісостепу Західному.

Лабораторні:

а) агрохімічний аналіз препарату «Вермистим-Д» в лабораторії Івано-Франківської філії ДУ «Держґрунтохорона»;

б) мікробіологічний аналіз проводили в Асоціації «Біоконверсія» та ДП «Івано-Франківськстандартметрологія».

Агрохімічні та мікробіологічні аналізи проводили згідно з загальноприйнятими ГОСТами і ДСТУ.

Ґрунти дослідної ділянки – дерново-опідзолений, середньосуглинковий – характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст лужногідролізованого азоту – 67–76 мг/кг, рухомих сполук фосфору – 16–23 мг/кг та калію – 53–58 мг/кг ґрунту, $pH_{\text{сол}}$ – 5,4–6,8; вміст гумусу – 3–3,5 %.

Дослідження проводили за такою схемою:

1. Загортання соломи у ґрунт без деструкції і сівби культур на сидерат (контроль).
2. Сівба гірчиці білої (12 кг/га) без деструкції + карбамід (10 кг/га).
3. Деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + сівба гірчиці білої (12 кг/га).

4. Деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + сівба сумішки (гірчиця біла, 6 кг/га + редька олійна, 12 кг/га) + карбамід (10 кг/га).

Технологія проведення деструкції соломи і рослинних решток препаратом «Вермистим-Д» з сумісною сівбою сидератів наступна: після збирання озимого ячменю проводили деструкцію соломи і післяжнивних решток з одночасним загортанням їх на глибину 8–12 см. Після загортання проводили сівбу сидератів згідно зі схемою досліду.

Сівбу у 2012 році проводили 3 липня, 2013 – 30 червня, 2014 – 5 липня, 2015 року – 27 червня. Кількість нерозкладеної соломи в ґрунті визначали двічі через 2 і 3 місяці після деструкції.

Результати та обговорення. Експериментальними та виробничими дослідженнями встановлено, що сумісне застосування сидерату і соломи та рослинних решток, що піддавалися деструкції препаратом «Вермистим-Д», забезпечило приріст зеленої маси культур порівняно до контролю.

Нами встановлено, що деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + карбамід (10 кг/га) з наступним висіванням гірчиці білої (12 кг/га) забезпечила приріст врожаю зеленої маси на сидерат у середньому за роки дослідження на 55 ц/га, а деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + карбамід (10 кг/га) з висіванням сумішки культур на сидерат (гірчиця біла, 6 кг/га + редька олійна, 12 кг/га) забезпечило приріст врожаю зеленої маси, порівняно до варіанту з висіванням білої гірчиці (12 кг/га) + карбамід (10 кг/га) без деструкції соломи – на 129 ц/га і до варіанту з виконанням деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + карбамід (10 кг/га) з висіванням гірчиці білої (12 кг/га) – на 74 ц/га (табл.1).

Поєднання зеленої маси сидерату (C:N = 20–25:1) і соломи (C:N = 80–100:1) створює у ґрунті сприятливі умови для розкладання: гальмує втрати азоту у процесі розкладання зеленої маси і пришвидшує розкладання соломи.

До речі, чим дрібніша січка, тим ефективніше відбуваються процеси розкладання соломи у ґрунті.

Сумісне застосування сидерату і соломи створює у ґрунті сприятливіші умови для перебігу процесів розкладання: гальмує втрати азоту під час розкладання зеленої маси та пришвидшує розкладання соломи, і немає необхідності додатково вносити 10 кг/га д. р. азотних добрив.

Враховуючи, що використання проміжних культур на сидерат, як правило, практикують після озимих зернових, а сучасні комбайни укомплектовані пристроями для подрібнення соломи (за сучасних умов потреба соломи на корм і підстилку мінімальні, близько 5–10 % валового виробництва), тому необхідно вважати обов'язковим сумісне використання соломи і сидерату.

Таблиця 1

Вплив деструкції соломи сумісно з висіванням культур на сидерат на врожайність зеленої маси, т/га

Варіант досліджу	Урожайність за рік, т/га				
	2012	2013	2014	2015	середнє за 4 роки
1. Загортання соломи у ґрунт без деструкції і сівби культур на сидерат (контроль)	–	–	–	–	–
2. Сівба гірчиці білої (12 кг/га) без деструкції + карбамід (10 кг/га) – контроль	1,82	1,60	1,96	1,75	1,78
3. Деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + сівба гірчиці білої (12 кг/га) + карбамід (10 кг/га)	2,19	1,96	2,88	2,30	2,33
4. Деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + сівба сумішки (гірчиця біла, 6 кг/га + редька олійна, 12 кг/га) + карбамід (10 кг/га)	3,23	2,82	3,64	2,57	3,07
НІР _{0,95}	0,094	0,083	0,116	0,092	

Примітка. Облік врожаю зеленої маси виконано через 50 днів після висівання культур на сидерат.

Також виконано дослідження з вивчення впливу деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» сумісно з висіванням культур на сидерат на процеси розкладання соломи (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» сумісно з висіванням культур на сидерат на процеси розкладання соломи, %

Варіант досліджу	Кількість нерозкладеної соломи	
	через 2 місяці	через 3 місяці
1. Загортання соломи у ґрунт без деструкції і сівби культур на сидерат (контроль)	92	78
2. Сівба гірчиці білої (12 кг/га) без деструкції + карбамід (10 кг/га)	72	37
3. Деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + сівба гірчиці білої (12 кг/га) + карбамід (10 кг/га)	67	18
4. Деструкція соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + сівба сумішки (гірчиця біла, 6 кг/га + редька олійна, 12 кг/га) + карбамід (10 кг/га)	59	16

Облік кількості нерозкладеної соломи показав, що найкраще процес деструкції соломи та інших рослинних решток відбувався у варіанті

деструкції соломи і рослинних решток препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) + карбамід (10 кг/га) з висіванням сумішки культур на сидерат (гірчиця біла, 6 кг/га + редька олійна, 12 кг/га).

Прискорена деструкція соломи та післяжнивних решток, зеленої маси сидератів препаратом «Вермистим-Д» забезпечує знищення патогенів, які потрапляють у ґрунт через рослинні рештки. Поліпшується родючість ґрунтів за рахунок забезпечення ґрунту азотфіксуючою, фосфатмобілізуючою, бактеріоцидною та фунгіцидною мікрофлорою, природними вітамінами, гормонами росту рослин, амінокислотами та мікроелементами. За внесення «Вермистим-Д» на рослинні рештки зернових, кукурудзи, соняшнику, сидератів відбувається стимуляція росту і розвитку ґрунтової мікробіоти, целюлозоруйнуючих, азотофіксуючих, фосфатмобілізуючих та інших мікроорганізмів, які заселившись на рослинних рештках разом з аборигенною мікрофлорою, руйнують їх, тобто живляться ними. В результаті утворюється гумус та розчинні доступні форми макро- та мікроелементів, необхідних рослинам.

Усі корисні мікроорганізми препарату «Вермистим-Д» та аборигенної мікрофлори, розмножуючись, утворюють до 4–6 т/га власної біомаси за рік, яка після відмирання стає цінним джерелом живлення для наступних мікроорганізмів і рослин. Одна тонна соломи зернових культур після деструкції за вмістом органічної речовини, азоту, фосфору і калію рівноцінна 3–5 т гною з вологістю до 75 %. Прискорюється розкладення решток, знищуються патогени, коефіцієнт розкладання соломи протягом трьох – чотирьох місяців становить 70–90 % (залежно від культури), збільшується кількість мікроорганізмів, урожайність підвищується на 25–35 %, за зниження затрат на придбання міндобрив на 40–50 %.

Агрохімічний та мікробіологічний аналіз ґрунту, проведений нами після шести місяців після деструкції, показав, що порівняно до контролю поліпшилися агрохімічні та мікробіологічні показники. Так, вміст гумусу збільшився на 0,14–0,18 %, знизилася кислотність (рН) на 0,4–0,8, збільшився вміст макро- і мікроелементів, загальна кількість мікроорганізмів зросла в 1,4–1,8 рази.

Для підсилення агрономічного ефекту від застосування «Вермистим-Д» необхідно впроваджувати технологію сумісного застосування сидерату і соломи. Таке поєднання є ще й енергетично вигідним і доцільним: коефіцієнт ефективності енерговитрат становить 7,5–9 порівняно до 4,8–5,2 за удобрення гноєм. Однак цей агрозахід вимагає високого рівня організації польових робіт у стислі строки, кваліфікованого розв'язання питань

технологічного характеру, пошуку елементів удосконалення агротехнологій для конкретних ґрунтових умов і спеціалізації сівозмін господарства.

Висновок. З метою поліпшення родючості ґрунту необхідно застосовувати сумісне використання сидерату і «Вермистим-Д». Деструкцію соломи і рослинних решток необхідно здійснювати препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) з додаванням до водного розчину карбаміду (10 кг/га) та наступним висіванням гірчиці білої (12 кг/га), або сумішки капустяних культур на сидерат (гірчиця біла, 6 кг/га + редька олійна, 12 кг/га).

Література

1. Стейнифорт А. Р. Солома злакових культур / А. Р. Стейнифорт. – М. : Колос, 1983. – 190 с.

2. Тараріко Ю. О. Застосування соломи на добриво – важливий фактор підвищення енергетичної ефективності технологій вирощування польових культур // Землеробство. – 1994. – Вип. 69. – С. 64-67.

3. Шувар І. А. Виробництво та використання органічних добрив / І. А. Шувар, В. М. Сендецький, О. М. Бунчак, В. С. Гнидюк, О. Б. Тимофійчук. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. – 596 с.

4. Сендецький В. М. Солома та інші пожнивні рештки – органічне добриво для підвищення родючості ґрунтів: науково-виробниче видання (Монографія) / [В. М. Сендецький, О. В. Тимофійчук, В. С. Гнидюк, О. М. Бунчак та ін.]. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2014. – 92 с.

5. Колісник Н. М. Біостимулятори-добрива виробництва ПП «Біоконверсія» вагомий резерв підвищення врожайності / Н. М. Колісник, В. М. Сендецький, Б. В. Тимофійчук // Зб. Уманського НУС : Мат. Всеукр. наук. конф. – Умань. – 2016. – С. 48–51.

6. Шувар І. А. Сидерати в сучасному землеробстві / І. А. Шувар, О. М. Бердніков, В. М. Сендецький, Л. В. Центилюк, О. М. Бунчак. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015 – 156 с.

7. Довбан К. И. Зеленое удобрение в современном земледелии / К. И. Довбан. – Минск : Белорусская наука, 2009. – 404 с.

УДК 631.4

ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ОСНОВНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ЗА 10 ТУРІВ ОБСТЕЖЕННЯ

Ю. М. Трохимчук, М. М. Лободовська

Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона»

За результатами суцільного агрохімічного обстеження ґрунтів Чернівецької області (1965–2015 роки) розглянуто динаміку основних поживних речовин (N, P, K), що суттєво залежить від кількості внесення органічних і мінеральних добрив, проведення вапнування ґрунтів.

Ключові слова: ґрунт, азот, фосфор, калій, мінеральні та органічні добрива, агрохімічна деградація.

Вступ. Останніми роками рівень застосування мінеральних добрив зменшився у рази, навіть у десятки разів. Також зменшилася кількість внесення органічних добрив. Оскільки винос поживних речовин з урожаєм став перевищувати їх надходження, вміст елементів живлення у ґрунтах значно зменшується.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження агрохімічних показників родючості ґрунтів області проводяться вже понад півстоліття, починаючи з 1965 року. Аналізи ґрунтових проб на вміст рухомих форм фосфору і калію виконувалися за методами Чирикова, Кірсанова та Мачигіна. Результати досліджень перераховувалися на метод Чирикова, вміст лужногідролізованого азоту виконувався по методу Корнфілда [1, 2, 3, 4].

Зразки відбиралися у 11 районах області і досліджувалися відповідно до існуючих нормативних актів та методичних вказівок. Розмір земельних ділянок складав: на орних землях – 5 га, багаторічних насадженнях – 3 га, на природних сіножаттях і пасовищах – 10 га. Індивідуальні проби відбирали з орного шару (0–25 см).

Для контролю достовірності результату аналізу того чи іншого показника кожен десятий зразок досліджувався у двох повторностях і порівнювався зі атестованим значенням галузевого зразка, тобто кожний десятий показник був контрольним.

Результати досліджень. В області проведено 10 повних турів агрохімічного обстеження ґрунтів з видачею сільгосп підприємствам в перші тури картограми кислотності, вмісту рухомих сполук фосфору і калію, гумусу. З 1995 року видаються агрохімічні паспорти полів, науковообґрунтовані рекомендації підвищення родючості ґрунтів та застосування добрив.

Результати досліджень свідчать, що до 1965 року урожай сільськогосподарських культур в області одержували переважно за рахунок потенційної родючості ґрунту. Завдяки внесенню підвищеної кількості органічних та мінеральних добрив, проведенню вапнування кислих ґрунтів, підвищенню культури землеробства спостерігалось поступове зростання урожайності сільськогосподарських культур (табл. 1). Нині внесення органічних добрив суттєво знизилось, проте за обґрунтованого внесення мінеральних добрив та нових гібридів сільськогосподарських культур, урожайність значно збільшилася.

Унесення добрив та урожайність основних сільськогосподарських культур у господарствах Чернівецької області

Тур обстеження	Роки	Унесення добрив				Урожайність, ц/га				
		органічних, т/га	мінеральних, кг/га д.р.			зернові	зелені	озима пшениця	кукурудза	цукрові буряки
			N	P	K					
I	(1966–1970)	5,9	58	43	32	23,5	21,8	32,8	290	
II	(1971–1975)	7,2	80	75	50	28,7	27,9	39,2	335	
III	(1976–1980)	12,4	88	55	50	35,3	36,7	41,4	363	
IV	(1981–1985)	11,0	89	77	66	34,8	33,1	48,3	292	
V	(1986–1990)	12,3	82	74	76	42,6	43,7	52,6	322	
VI	(1991–1995)	11,7	58	56	43	37,7	40,6	36,1	253	
VII	(1996–2000)	12,6	19	4	11	21,8	25,2	32,0	216	
VIII	(2001–2005)	5,7	24	5	12	31,4	22,1	29,9	211	
IX	(2006–2010)	1,0	28	8	8	29,0	28,9	46,3	245,3	
X	(2011–2015)	0,5	52	16	16	47,3	42,5	67,7	316,6	

Вапнування кислих ґрунтів проводилося щороку на площі 42 тис. га сільськогосподарських угідь. Завдяки цьому баланс поживних речовин і гумусу у багатьох господарствах під багаторічними травами та зерновими культурами досяг бездефіцитних, частково позитивних показників. Бонітет якості землі зріс з 26 балів у 1965 році до 44 балів у 1992. Натепер він становить 39 балів. Причиною цьому є різке зменшення внесення добрив, хімічних меліорантів, порушення сівозмін тощо.

Отже, землі області відносяться в основному до VI–VIII класів – середньої і низької якості.

Характеризуючи родючість ґрунтів по області за середньозваженими показниками азоту, фосфору та калію, можна констатувати, що в сучасному землеробстві створилися вкрай несприятливі умови, коли екологоагрохімічний стан ґрунтів погіршується не в результаті надмірного перевантаження високими дозами агрохімікатів (це проблема розвинутих країн), а в наслідок порушення основного екологічного закону агрохімії, з яким винос поживних речовин з ґрунту необхідно компенсувати внесенням екологічно доцільних норм добрив.

Одним з важливих факторів підвищення родючості ґрунтів, тобто їхнього поліпшення, є регулювання кругообігу поживних речовин. Дієвим способом втручання в цей процес є застосування органічних і мінеральних добрив.

Якщо розглядати динаміку рухомого азоту по області протягом 1965–2016 років, то вона була слабо вираженою. Середній показник становив 125 мг/кг ґрунту, що відповідає низькій забезпеченості.

Таблиця

2 Уміст лужногідролізованого азоту в районах Чернівецької області за ІХ та Х тури обстеження

Назва району	ІХ тур (2003–2010 рр.)	Х тур (2011–2015 рр.)
	мг/кг	
Сокирянський	103,0	95,0
Кельменецький	101,0	94,8
Хотинський	112,0	108,0
Новоселицький	115,0	98,3
Заставнівський	100,0	101,8
Кіцманський	101,0	102,8
Герцаївський	101,0	101,0
Глибоцький	114,0	106,0
Сторожинецький	120,0	107,0
Вижницький	123,0	126,0
Путильський	147,0	154,7
Усього по області	111,0	105,5

А якщо порівняти останні тури обстеження (ІХ і Х), то спостерігаємо зниження азоту на 5,5 мг/кг – зі 111 мг/кг до 105,5 мг/кг, що свідчить про низьку його забезпеченість і натеper є проблемою, яку потрібно негайно вирішувати (табл. 2, рис. 1).

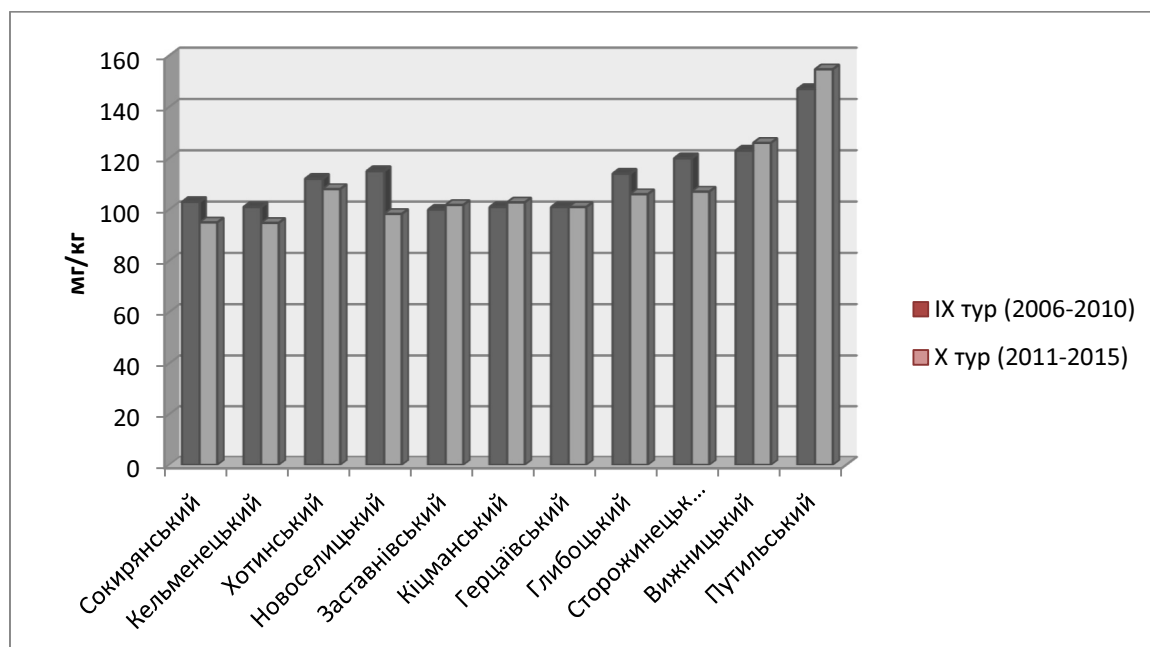


Рис. 1. Динаміка лужногідролізованого азоту за ІХ та Х тури обстеження

Із 11 районів області тільки у Заставнівському, Кіцманському та Путильському відбувається збільшення азоту в межах 1,8–7,7 мг/кг, а у решти районів уміст азоту зменшується від 4 до 16,7 мг на кілограм.

Оскільки основним джерелом живлення рослин азотом є іони амонію та нітратний іон, які утворюються в ґрунті за мінералізації його органічних речовин, або внесення мінеральних добрив, то саме їх необхідно обов'язково застосувати для поліпшення азотного балансу в ґрунті.

Для ефективно́ї родючості ґрунтів та підвищення врожайності сільськогосподарських культур важливе значення має внесення фосфорних добрив. Оптимальний вміст цього елемента (100–150 мг/кг) і є однією з ознак високої родючості і окультуреності ґрунту. Рівень забезпеченості ґрунтів рухомими формами є важливим фактором отримання високих врожаїв. Він бере участь у всіх життєвих функціях рослин і забезпечує ефективне використання інших елементів живлення.

Забезпеченість ґрунтів рухомими сполуками фосфору у Чернівецькій області коливався від 21 до 266 мг/кг. Така строкатість говорить про агрохімічну окультуреність ґрунтів, яка залежить від господарської діяльності товаровиробника та розрахункової потреби.

Характерним для динаміки рухомого фосфору було те, що вміст його істотно підвищувався з 36 мг/кг у I турі до 69 мг/кг у V турі. Внесення фосфору тільки за рахунок мінеральних добрив стало зменшуватися, а з ним і вміст рухомого фосфору (табл. 3, рис. 2).

Таблиця 3

Уміст рухомого фосфору та калію по турах обстеження, всього по області

Тури обстеження	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
I (1966–1970)	36,0	111,0
II (1971–1975)	50,0	114,0
III (1976–1980)	52,0	123,0
IV (1981–1985)	62,0	134,0
V (1986–1990)	69,0	156,0
VI (1991–1995)	63,0	148,0
VII (1996–2000)	63,0	131,0
VIII (2001–2005)	62,0	124,0
IX (2006–2010)	49,0	107,0
X (2011–2015)	52,0	105,0

Середньозважений показник рухомого фосфору у ґрунті становить 49 мг/кг у IX і 52 мг/кг у X турі обстеження, що відповідає низькому його вмісту. Така забезпеченість рухомим фосфором є наслідком недостатнього внесення фосфорних добрив, хоча в деяких районах (Кіцманському, Новоселицькому, Заставнівському, Сокирянському) цей показник більший і становить 55–70 мг/кг. Значно кращі показники вмісту рухомого фосфору у великих сільськогосподарських підприємствах, таких як «Агрофірма

Сварог», ТОВ «Агрохолдинг», ТЗОВ «Мрія», які вносять підвищені дози фосфорних добрив і одержують високі врожаї сільськогосподарських культур.

Калій, як і фосфор, є значною мірою діагностичним показником окультурення ґрунту. Підвищення біологічної активності та родючості ґрунту за використання калійних добрив є незначне, однак воно досить помітне, якщо калійні добрива вносять одночасно з органічними добривами і в ґрунті міститься достатня кількість фосфору та кальцію.

Запаси валового калію в орному шарі перевищують показники азоту і фосфору у декілька разів. Зростання вмісту калію відбувається від дерново-підзолистих ґрунтів до чорноземів звичайних [5].

Динаміка вмісту обмінного калію в ґрунтах області склалася майже як по фосфору і азоту. Максимальний показник виявлено у V турі обстеження – 156 мг/кг ґрунту. Після 1992 року вміст калію почав поступово знижуватися, оскільки і внесення калійних добрив різко зменшилося в ці роки. Найбідніші на калій землі Путильського району – 64 мг/кг ґрунту.

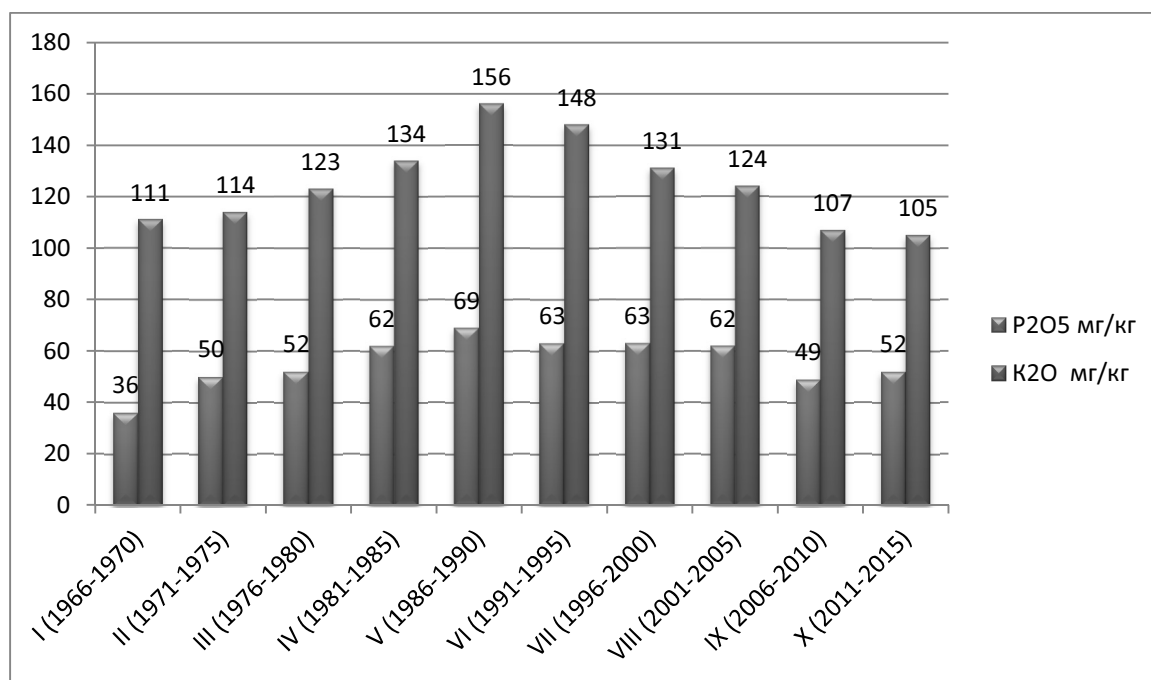


Рис. 2. Динаміка рухомого фосфору та калію по турах обстеження, мг/кг

Середньозважений показник обмінного калію за результатами обстеження становив у I турі 111,0 мг/кг, а у X турі вже 105,4 мг/кг, що відповідає середній забезпеченості, тому калійні добрива потрібно вносити у помірних дозах (див. табл. 3, рис. 2).

Висновки. 1. Зменшення екологічного тиску на навколишнє середовище базується на внесенні науковообґрунтованих норм добрив.

2. Забезпеченість ґрунтів азотом дуже низька і низька – це 90 % площ орних земель. Тому потреба в азотних добривах досить висока.

3. Більшість орних земель області недостатньо забезпечена рухомими сполукам фосфору (52 мг/кг) і дуже потребують внесення фосфорних добрив.

4. Уміст рухомих сполук калію середній та підвищений, тому калійні добрива потрібно вносити у помірних дозах і тільки на основі даних агрохімічних паспортів полів, земельних ділянок та агрохімічних картограм.

Література

1. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова : ДСТУ 4115-2002. – [Чинний від 2002-27-06]. – К. : Держкомітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. – 6 с. – (Національний стандарт України).

2. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна : ДСТУ 4114-2002. – К. : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. – III, 7 с. – (Національний стандарт України).

3. Якість ґрунту. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА : ДСТУ 4405-2005. – [Чинний від 2005-10-01] – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 6 с. – (Національний стандарт України).

4. Методические указания по определению щелочногидролизующего азота в почве по методу Корнфилда. – М. : Изд-во ЦИНАО, 1985. – 8 с.

5. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній, А. В. Бикін, Л. М. Нагаєвська. – К. : Вид-во ТОВ «Алефа», 2003. – 786 с.

УДК 556.388:546.95:63

МОНІТОРИНГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

М. О. Троїцький

Миколаївська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Інтенсивність забруднення вододжерел нітратами, як показують результати довготермінових спостережень в мережі постійних пунктів моніторингу, поступово зменшується. Пріоритетним забруднювачем для всіх видів вододжерел за результатами спостережень є свинець. Радіоактивне забруднення вододжерел області техногенними радіонуклідами майже відсутнє.

Ключові слова: моніторинг, вододжерела, забруднення.

Спостереження за станом вододжерел сільськогосподарського використання ведуться у мережі постійних пунктів та охоплюють такі види вододжерел: річки, струмки і джерела, ставки і малі водосховища, канали і водозабори зрошувальних систем, а також криниці, розташовані в селітебній зоні сільських населених пунктів.

Під час розробки мережі застосовано басейновий принцип, тобто моніторингом були охоплені вододжерела, що належать до трьох водозбірних басейнів Миколаївської області, а саме:

Південного Бугу – річки Південний Буг, Кодима, Мертвовод, Чичиклія, Інгул, Громоклія; ставки, колодязі і струмки на території їхніх водозборів;

Дніпра – річки Висунь та Інгулець; ставки, колодязі і струмки на території їхніх водозборів, а також зрошувальні масиви, що живляться їхньою водою;

Чорного моря – річка Березань та колодязі на території її водозбору.

Екологічний стан вододжерел оцінювали за показниками вмісту нітратного азоту, важких металів (цинку, міді, кадмію та свинцю), техногенних радіонуклідів.

Проблемою, що утруднює однозначну екологічну оцінку стану вододжерел, є відсутність нормативів забруднення води важкими металами для вододжерел децентралізованого водопостачання (ці показники за ДСанПіН 2.2.4-171-10 [1] не нормуються). Водночас у ВНД 33-5.5-02-97 [2] відсутня система нормування вмісту мінеральних форм азоту у воді – нормується лише загальне навантаження азотом на одиницю площі сільськогосподарських угідь. Тому до вирішення зазначеного протиріччя нормування вмісту мінеральних форм азоту у воді доводиться проводити відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10, а важких металів – ВНД 33-5.5-02-97.

Погіршення санітарно-гігієнічного стану вододжерел внаслідок глобального порушення колообігу азоту в біосфері, що виникло під час інтенсифікації антропогенного тиску на агроландшафти у другій половині ХХ ст., спостерігається і нині [3, 4].

Але інтенсивність забруднення вододжерел нітратами, як показують результати спостережень останніх років, поступово зменшується.

Про це свідчать результати спостережень за вмістом нітратів у воді вододжерел сільськогосподарського використання: у 2015 році відсоток вододжерел, забруднених нітратами у концентраціях, що перевищують ГДК (45 мг/л), склав 10 (2014, 2013 та 2012 роках – 24, 20,3 та 28,6 %, відповідно).

Дослідження попередніх років показали, що нітратне забруднення формується у переважній більшості за рахунок закритих вододжерел (колодязі), розташованих на сільських селітебних територіях.

Концентрація нітратів у воді відкритих вододжерел значно менша. Майже не забруднені нітратами води річок, ставків, струмків та каналів.

Нами побудовано діаграми змін у часі концентрації нітратів у закритих (колодязі) та відкритих (річки) вододжерел у різних водозбірних басейнах та природно-кліматичних зонах області.

Для кількісного опису динаміки побудовано лінійні тренди вмісту нітратів у часі та розраховано рівняння регресії; достовірність апроксимації оцінювалася за коефіцієнтом детермінації r^2 .

Дослідження показали, що для трьох «хронічно забруднених» нітратами колодязів, розташованих в південній (с. Степове), середній (с. Піщаний Брід) та північній (с. Мигія) частинах області, швидкість зменшення вмісту нітратів у воді за 2005–2015 роки майже однакова, як і коефіцієнти детермінації (0,24–0,28) (рис. 1).

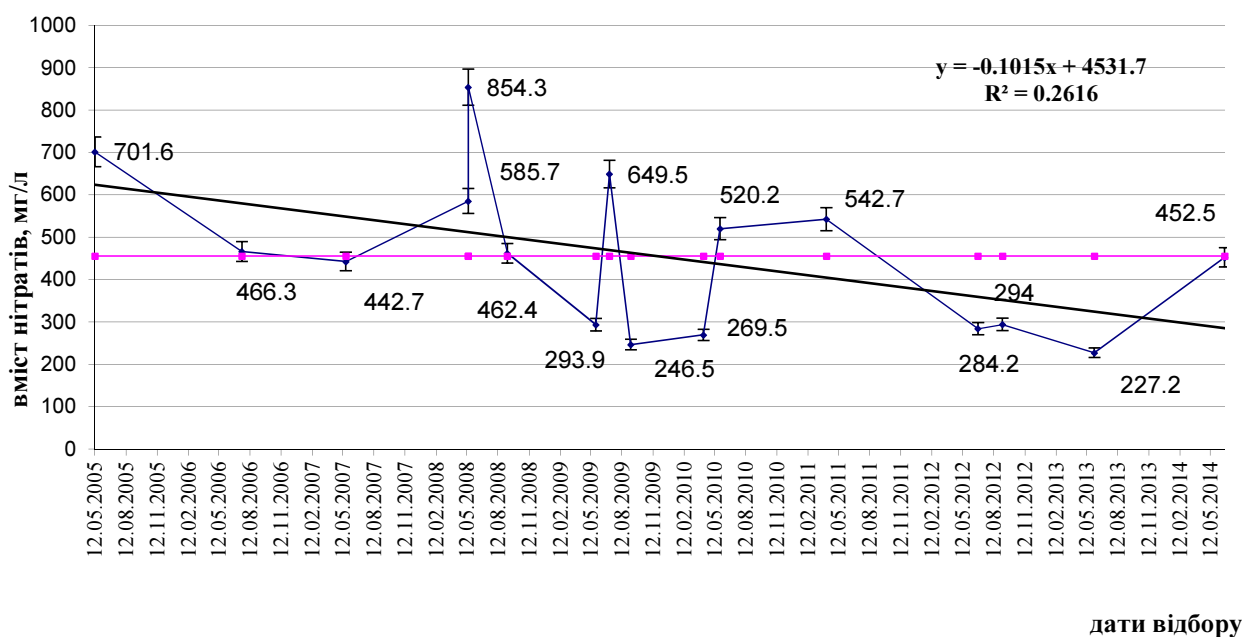


Рис. 1. Динаміка забруднення нітратами води колодязя у с. Піщаний Брід Веселинівського району Миколаївської області

Колодязі розташовані на різних елементах рельєфу з різними умовами ґрунтоутворення. Це може означати, що 25–30 % коливань вмісту нітратів по сезонах і роках зумовлено поступовим зменшенням запасу нітратів антропогенного походження, сформованого у період інтенсивного застосування азотних добрив. Також характерним для всіх колодязів є поступове зменшення амплітуди сезонних коливань вмісту нітратів.

Зовсім інша картина спостерігається при дослідженні часової динаміки нітратів в річках (рис. 2). Наочно видно існування як часової динаміки (описане нами раніше [5]), так і існування її відмінностей залежно від водозбірного басейну. Ці відмінності проявляються у різних часових періодах настання максимумів та мінімумів вмісту нітратів, загальній амплітуді коливань концентрації нітратів. У сукупності із меншими значеннями коефіцієнтів детермінації (не більше 0,23) це може означати більшу залежність вмісту нітратів у воді річок від сезонних та довготривалих коливань величини поверхневого стоку.

Загалом даних надто мало для проведення коректного факторного аналізу. Це означає, що майбутній моніторинг повинен ґрунтуватися на принципах комплексності, режимності та включати збір даних, що характеризують гідрологічний режим.

Вивчення у вододжерелах сільськогосподарського використання вмісту важких металів – міді, цинку, кадмію та свинцю показало існування значних відмінностей у рівнях та частоті забруднення води залежно від елемента-забруднювача, а також виду та місця розташування вододжерел (табл. 1).

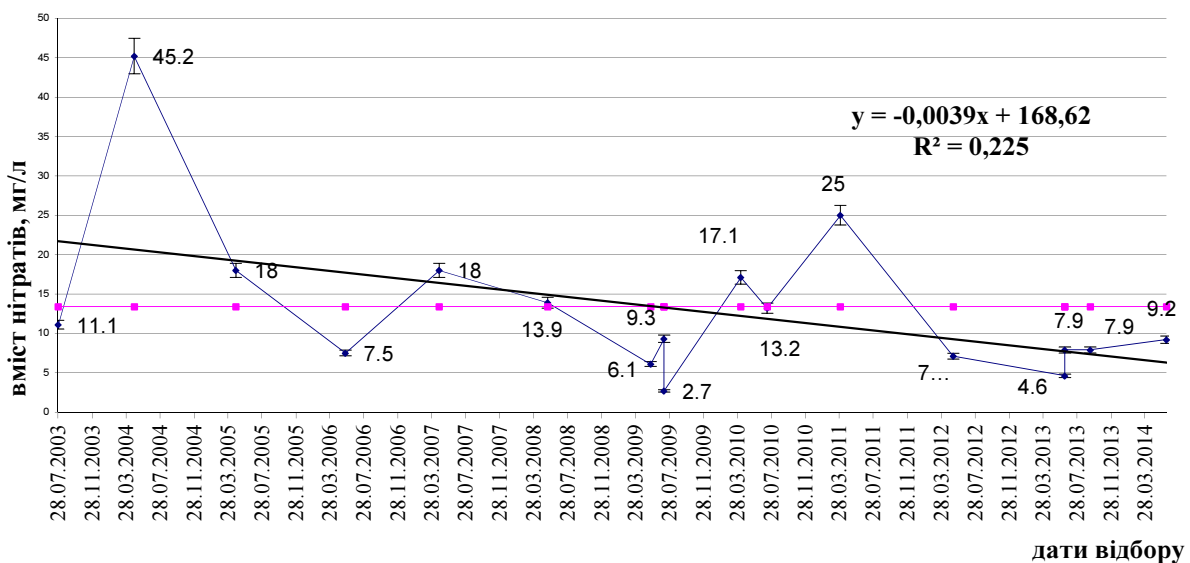


Рис. 2. Динаміка забруднення нітратами води річки Висунь в с. Висунськ Берзнегуватського району Миколаївської області

Найпоширенішим забруднювачем для всіх видів вододжерел за результатами спостережень є свинець.

Можна констатувати, що підвищений вміст свинцю притаманний не лише поверхневим вододжерелам; підвищені концентрації свинцю характерні і для підповерхневих водоносних горизонтів.

Таблиця 1

Динаміка забруднення вододжерел Миколаївської області важкими металами

Рік	Вміст показника у пробі	Елемент			
		мідь	цинк	кадмій	свинець
2011	вище ГДК, %	0	7,41	3,7	59,26
	максимальна концентрація, мг/дм ³	0,068	1,19	0,017	0,16
2012	вище ГДК, %	0	1,47	14,71	32,35
	максимальна концентрація, мг/дм ³	0,05	0,56	0,083	0,148
2013	вище ГДК, %	0	0	18,64	45,76
	максимальна концентрація, мг/дм ³	0,071	0,6	0,026	0,18
2014	вище ГДК, %				
	максимальна концентрація, мг/дм ³				
2015	вище ГДК, %	0	0	0	20
	максимальна концентрація, мг/дм ³	0,08	0,283	0,01	0,06

У період активних випадінь з аварійного реактора АЕС «Фукусіма» (дата відбору 1, 2 квітня 2011 року) відібрано 3 зразки води із відкритих вододжерел з подальшим визначенням в них питомої активності техногенних радіонуклідів – ¹³¹I, ⁹⁰Sr і ¹³⁷Cs. У пробах після осадження радіонуклідів на стабільних носіях визначили активність бета-спектрометричним методом на приладі СЕБ-150.

Це було викликано тим, що зрошувальні землі півдня України, зокрема Миколаївської області, характеризуються інтенсивними накопиченням радіонуклідів рослинами із поливної води (до 10–20 разів інтенсивніше порівняно з накопиченням із ґрунту) [6].

Результати аналізу показали, що питома активність досліджуваних техногенних радіонуклідів знаходиться на рівнях в 5–20 разів нижчих від допустимих (⁹⁰Sr – 0,04–0,152 Бк/дм³; ¹³⁷Cs – 0,062–0,234 Бк/дм³). Отже, можна констатувати, що радіоактивне забруднення вододжерел Миколаївської області техногенними радіонуклідами майже відсутнє.

Висновок. 1. Найбільший внесок у загальний рівень забруднення нітратами вододжерел сільськогосподарського призначення вносить забруднення криниць.

2. Інтенсивність забруднення вододжерел нітратами, як показують результати спостережень останніми роками, поступово зменшується.

3. Серед токсичних елементів – забруднювачів вододжерел, в умовах Миколаївської області головним є свинець. Забруднення кадмієм має

незначний прояв та локальний характер – найбільша кількість випадків забруднення спостерігається у водозборі малих річок Висунь Березнегуватського району та Березань Миколаївського району.

Література

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Державні санітарні норми та правила. – Наказ МОЗ України від 12.05.2010 № 400. : Офіційний документ. – К., 2010. – 61 с.

2. ВНД 33-5.5-02-97. Якість води для зрошення. Екологічні критерії (чинний з 01.04.98) : Відомчий нормативний документ. – Наказ Держводгоспу України від 22.12.97 № 115. : Офіційний документ. – Харків, 1998.

3. Яцик А. В. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління / А. В. Яцик, Ю. М. Грищенко, Л. А. Волкова, І. А. Пашенюк. – К. : Генеза, 2007. – 360 с.

4. Гриб І. В. Комплексна оцінка структурно-функціональної організації ландшафтів та елементи управління екосистемами малих річок України / І. В. Гриб : Автореф. дис. докт. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 1993. – 48 с.

5. Троїцький М. О. Комплексна оцінка вододжерел сільськогосподарського призначення в Миколаївській області – просторова і часова динаміка : Тези доп. Причорномор. регіонал. наук.-пр. конф. проф.-виклад. складу Миколаїв. держ. аграрн. ун-ту, 26–28 квітня 2007 року / гол. ред. проф. В. С. Шибанін. – Миколаїв, 2007. – С. 220–222.

6. Троицкий М. А. Накопление цезия-137 с/х культурами и почвой при поступлении радионуклидов с поливной водой / М. А. Троицкий, Ю. А. Томилин // Гигиена и санитария. – 1988. – № 4. – С.63–65.

УДК 631.42(477.87)

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ РУХОМИМИ ФОРМАМИ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

*А. В. Фандалюк, к.с.-г.н., Ю. Ю. Бандурович, О. О. Гливіка, В. С. Полічко
Закарпатська філія ДУ «Держґрунтоохорона»*

Викладено результати досліджень щодо вмісту рухомих форм марганцю, міді, цинку, кобальту, бору та молібдену у ґрунтах Закарпатської області за результатами досліджень у 2011–2015 рр. Ґрунти області добре забезпечені мікроелементами і не потребують додаткового внесення мікродобрих, за винятком молібдену, однак вимагають поліпшення кислотного середовища, щоб зменшити негативний вплив рухомих форм марганцю, міді та кобальту.

Ключові слова – *грунт, марганець, цинк, кобальт, бор, молібден.*

Постановка проблеми. Основним джерелом мікроелементів для всіх рослин є ґрунт. Нестача того чи іншого необхідного для рослин мікроелементу в ґрунті викликає серйозні порушення обміну речовин і призводить до помітного зниження урожаю і якості продукції. Ґрунти Закарпаття за кількістю доступних для рослин форм мікроелементів дуже різні. Перш ніж застосувати мікродобрива, необхідно встановити, чи є потреба у них, а для цього необхідно знати уміст мікроелементів у ґрунті кожного конкретного поля.

Матеріали і методика досліджень. При проведенні агрохімічного обстеження ґрунтів області використовували загальноприйнятту методику по відборі зразків ґрунту згідно з ДСТУ 4287:2004. Визначення мікроелементів проводили в ацетатно-буферному розчині з рН 4,8, згідно з ДСТУ 4770.1:2007 для марганцю; 4770.2:2007 для цинку; 4770.6:2007 для міді; молібден визначали за методом Григга і бор – за методом Бергера і Труога.

Результати досліджень. За період досліджень (2011–2015 роки) Закарпатською філією ДУ «Держґрунтохорона» обстежено 238,61 тис. га сільськогосподарських угідь. Природні умови Закарпатської області характеризуються значною різноманітністю, що спричиняє диференціацію формування ґрунтового покриву у гірській, передгірській та рівнинній території. В цілому ґрунти Закарпатської області сформувалися в умовах помірного клімату з достатнім зволоженням, тому переважають різновиди дерново-підзолистих ґрунтів на низині та бурі гірсько-лісові, лучно-лісові на гірській території [1].

Закарпатська область за своїми рівнинними територіями є окремою природною й сільськогосподарською зоною з відповідними агрокліматичними та гідрологічними умовами, генезисом, властивостями і водним режимом ґрунтів. Характерною особливістю гірської й передгірської частин Закарпаття є надзвичайно велика інтенсивність ерозійних процесів, чому сприяє м'якість материнських ґрунтоутворюючих порід та значна розораність земель. Для всіх видів ґрунтів, що поширені на землях області, характерний несприятливий поживний, фізико-хімічний та водно-фізичний режим по всьому ґрунтовому профілю. Всім ґрунтам притаманне оглеєння, яке в області є реліктовим, що негативно позначається на поживному і водно-повітряному режимі, обмежує зростання родючості й окультурення ґрунтів. Більш родючі ґрунти знаходяться в низинній зоні рельєфу області та заплавної землях гірських річок. Велика різноманітність ґрунтоутворних

порід, інтенсивне ґрунтоутворення, висока елювійованість по відношенню до великої кількості елементів, промивний водний режим виступають визначальними факторами вмісту мікроелементів у ґрунтах Закарпаття [2]. На поведінку мікроелементів у ґрунті впливає реакція (рН) ґрунту: у кислих ґрунтах зростає засвоєння всіх мікроелементів, крім молібдену, і, навпаки, у нейтральних і слабо лужних рухомість молібдену зростає, а всіх інших елементів падає [3].

За агрохімічними показниками ґрунтів Закарпаття в основному переважають кислі ґрунти, які на середньому рівні забезпечені органічною речовиною і поживними речовинами, а забезпеченість мікроелементами досить строката. Розглянемо забезпеченість ґрунтів по кожному із елементів більш детальноше.

Марганець відповідає за накопичення та відтік цукрів у рослинному організмі, підвищуючи цукристість плодів та овочів, прискорює розвиток рослин і їх плодоношення. За дефіциту марганцю спостерігаються хлорози і плямистість листків, а за гострої його нестачі – повна відсутність плодоношення у редиски, капусти, томатів, гороху [4]. Кількість доступного для рослин марганцю залежить насамперед від кислотності ґрунту. Природний рівень марганцю найвищий у буроземах, підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтах. Причиною цього, як встановлено рядом вчених, є особливості генезису цих ґрунтів, що утворилися на кислих породах [5, 6].

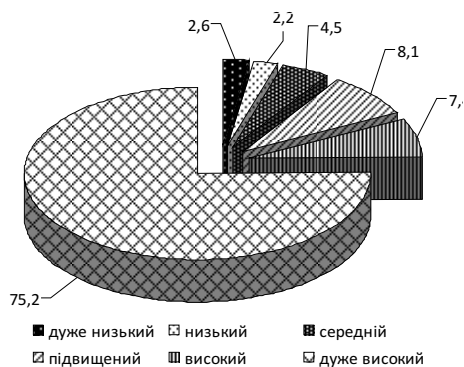


Рис. 1. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області по забезпеченості рухомих марганцем, %

Аналізування отриманих результатів за 5 років досліджень свідчить, що ґрунти області добре забезпечені марганцем і навіть мають його надлишок, оскільки понад 75 % ґрунтів мають дуже високий вміст марганцю. За рахунок зменшення площ з низьким, середнім, підвищеним і високим, значно зросли площі з дуже високим вмістом марганцю, що посприяло зростанню середньозваженого показника до 58,03 мг/кг з 34,39 мг/кг у

минулому турі (рис.1). Особливо велика кількість марганцю накопичилась у ґрунтах Ужгородського, Мукачівського, Виноградівського й Іршавського районів, де ґрунти з дуже високим вмістом марганцю займають понад 90 % від обстежених площ.

Подібно до марганцю **мідь** є сильним каталізатором біохімічних реакцій. Вона посилює зв'язування молекулярного азоту з атмосфери,

засвоєння азоту з ґрунту та добрив, підвищує здатність рослин протистояти виляганню, збільшує здатність їх до посухо-, морозо- та жаростійкості. За нестачі міді у ґрунті рослини страждають хлорозом, кінчики листків біліють, рослини не утворюють насіння, злакові дуже кущаться. Потреба міді зростає при застосуванні високих доз азотних добрив [5, 7]. Крім того мідь – важливий фактор фунгіцидного впливу на рослини (захищає від грибкових захворювань).

У цілому за п'ять років досліджень по області спостерігається деяке зниження вмісту міді, оскільки з'явилися ґрунти із дуже низьким забезпеченням (41,41 тис. га, або 17,4 %) в той же час майже на 10 % зменшилися площі з дуже високим вмістом міді. Однак середньозважений показник її залишився на дуже високому, навіть надлишковому рівні, не дивлячись на його зменшення із 1,38 до 0,87 мг/кг ґрунту. При цьому збільшилися площі із середнім, підвищеним та високим ступенем забезпеченості міддю (рис. 2). Понад 50 % площ у Берегівському, Хустському і Міжгірському районах містять дуже високий вміст міді, а у Виноградівському районі таких ґрунтів понад 90 %.

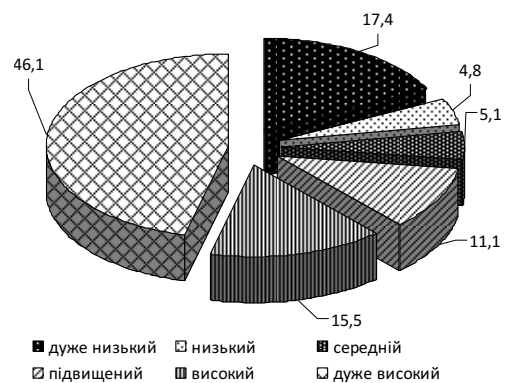


Рис. 2. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області по забезпеченості рухомою міддю, %

У ґрунтах **цинк** накопичується біогенним шляхом. Вміст його залежить від характеру материнських порід, з яких утворені ґрунти, вмісту органічної речовини, текстури ґрунту та його кислотності. Характерний склад породи – це головний фактор, який визначає вміст цинку у ґрунтах [8]. До нестачі цинку чутливі більшість плодових культур, особливо персик, вишня, груша, абрикос, яблуна, волоський горіх та виноград.

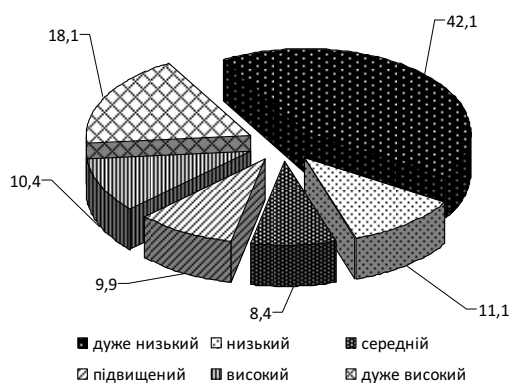


Рис. 3. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області по забезпеченості рухомим цинком, %

За результатами проведених досліджень рівень забезпеченості земель сільськогосподарського призначення цинком знаходиться на підвищеному рівні не дивлячись на те, що 42,1 % ґрунтів з дуже низькою забезпеченістю (100,49 тис. га) і 11,1 % – з низькою (рис. 3). Однак понад 30 % ґрунтів

містять його надлишок. Середньозважений вміст цинку у ґрунтах збільшився на 0,72 мг/кг і становить 2,74 мг/кг ґрунту.

Кобальт у ґрунтах присутній у дво- та тривалентній формах. Двовалентний кобальт легко мігрує у складі розчинів у вигляді хлоридів, сульфатів і бікарбонатів, але у ґрунтах Co^{2+} швидко переходить у Co^{3+} , який зв'язується у нерухомі форми органічною речовиною. Виходячи зі здатності кобальту змінювати валентність, його рухомість залежить від окисно-відновлювальних умов і зворотно пропорційна рН ґрунту, тобто з підвищенням рН рухомість кобальту зменшується. Його необхідність для життя рослин не доведено, але є відомості про позитивний вплив на урожай.

У ґрунтового покриві України вміст і розподіл кобальту залежить від його запасів у ґрунотвірній породі, кислотно-лужних умов, рівня окисно-відновлювального потенціалу, кількості та якості гумусу [2]. У Закарпатській області вміст кобальту у ґрунтах дуже високий – більшу частину обстежених площ займають ґрунти з дуже високим рівнем забезпечення – 113,5 тис. га, або 61 % і тільки 9,2 % земель відчувають його нестачу (рис. 4). Середньозважений вміст кобальту становить 0,44 мг/кг ґрунту. Високий вміст кобальту пояснюється тим, що його рухомість зростає на кислих ґрунтах, які переважають в області.

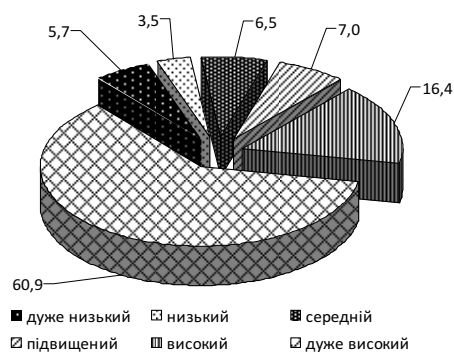


Рис. 4. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області по забезпеченості рухомим кобальтом, %

і тільки 9,2 % земель відчувають його нестачу (рис. 4). Середньозважений вміст кобальту становить 0,44 мг/кг ґрунту. Високий вміст кобальту пояснюється тим, що його рухомість зростає на кислих ґрунтах, які переважають в області.

Бор впливає на ріст та розвиток кореневої системи, формування квіток, запилення, насінневу продуктивність, розвиток точок росту рослин. Нестача його проявляється насамперед у верхніх ярусах рослин. Вони довго цвітуть, погано зав'язується насіння, знижується урожайність. Нестача бору посилюється в умовах посухи за надмірного внесення азотних і калійних добрив та вапна, що призводить не лише до зниження врожаю, а й до погіршення його якості.

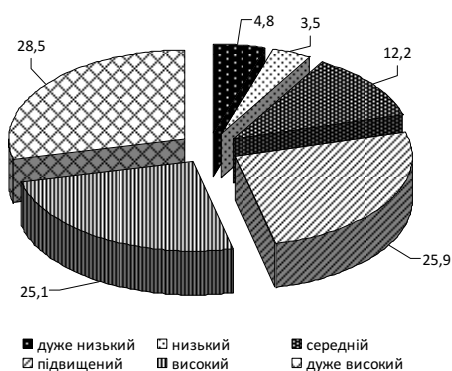


Рис. 5. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області по забезпеченості рухомим бором, %

У ґрунтах з реакцією близькою до нейтральної рухомого бору більше, ніж у кислих та слабокислих. Вміст бору зростає із збільшенням органічної речовини у ґрунті [9].

За результатами проведених агрохімічних досліджень встановлено, що, в цілому, обстежені ґрунти (88,5 %)

забезпечені бором на високому рівні (рис. 5). Середньозважений показник рухомого бору складає 0,6 мг/кг ґрунту, що відповідає високій забезпеченості і тільки 8,3 % земель містять цього мікроелемента недостатньо.

Молібден відіграє значну роль у фіксації атмосферного азоту азотобактером. За відсутності цього елемента порушується азотний і водневий обмін у рослин. У кислих ґрунтах він майже недоступний для рослин, тому вапнування поліпшує надходження його до рослин [9]. Зовнішні прояви нестачі молібдену подібні до азотного голодування. Вони найчастіше проявляються на дерново-підзолистих, сірих опідзолених, чорноземах та осушених кислих торф'яниках [10]. Засвоюваність молібдену рослинами залежить від реакції ґрунтового розчину та вмісту окисів алюмінію і заліза. Із зменшенням кислотності доступність ґрунтового молібдену збільшується. Вапнування у багатьох випадках поповнює його нестачу.

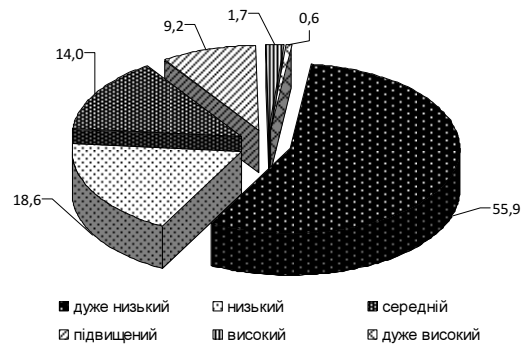


Рис. 6. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області по забезпеченості молібденом, %

За результатами проведених досліджень встановлено, що 107,38 тис.га, тобто 74,5 %, мають низьку і дуже низьку забезпеченість молібденом, а ґрунти з високим та дуже високим забезпеченням займають мізерні площі – 3,39 тис. га, тобто 2,3 % (рис.6). Середньозважений показник становить 0,06 мг/кг ґрунту і відповідає низькому рівню забезпечення. Низький вміст молібдену у ґрунтах області пояснюється тим, що обстежені ґрунти мають переважно кислу реакцію ґрунтового розчину, яка не сприяє утворенню розчинного молібдену і його вміст зменшується через призупинення хімічної меліорації земель.

Висновок. Проведені дослідження свідчать, що ґрунти Закарпатської області добре забезпечені мікроелементами, які ми визначали протягом X туру агрохімічних обстежень і не потребують додаткового внесення мікродобрив за винятком молібдену, а навпаки, вимагають поліпшення кислотного середовища, щоб зменшити негативний вплив рухомих форм марганцю, міді, та кобальту.

Література

1. Природні багатства Закарпаття / Кол. авт. ; упорядник В. Л. Боднар. – Ужгород : Карпати, 1989. – 287 с.

2. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / [За ред. А. І. Фатєєва, Я. В. Пащенко]. – Харків, 2003. – 71 с.
3. Агрохімія / Под ред. П. М. Смирнова и А. В. Петербургского. – М. : Колос, 1975. – 512 с.
4. Агрохімія : Підручник. – 4-те вид. перероб. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
5. Приходько Н. Н. Важнейшие микроэлементы в почвах Закарпатской низины и предгорья // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Харьков, 1973. – 23 с.
6. Білан А. М. Мікроелементи в ґрунтоутворних породах Лісостепової зони // Резерви збільшення виробництва продуктів сільського господарства в західних районах УРСР ; Наук. пр. – Т. 48. – Львів, 1973. – С. 64–68.
7. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення. Підручник / За ред. Дж. Хофмана. – К. : Арістей, 2004. – 488 с.
8. Справочник по геохимии / [Г. В. Войткевич, А. В. Кокин, А. Е. Мирошников, В. Г. Прохоров]. – М. : Недра, 1990. – 480 с.
9. Попович І. А. Мікродобрива і врожай. – Ужгород, 1969. – 72 с.
10. Довідник працівника агрохімслужби / [За ред. Б. С. Носка]. – К. : Урожай, 1986. – 309 с.

УДК: 631.42:631.8 (477.7)

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ РУХОМИМИ СПОЛУКАМИ ФОСФОРУ

*В. М. Шевченко, В. Г. Поплавський
Херсонська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Наведено динаміку вмісту рухомих сполук фосфору у ґрунтах сільськогосподарського призначення Херсонської області за два останні тури агрохімічного обстеження (2006–2010 та 2011–2015 роки).

Ключові слова: рухомі сполуки фосфору, ґрунт, гумус.

Вступ. Фосфор – один з основних елементів живлення рослин. Рухомі сполуки фосфору ґрунту (мінеральні форми), що є цінними для живлення вегетуючих рослин, представлені здебільшого залишками апатитів, фосфоритів та солями фосфорних кислот. Головним джерелом фосфору для рослин в природних умовах є солі ортофосфорної кислоти.

Фосфор у вигляді мінеральних сполук переважає над вмістом органічних форм. Мінеральні сполуки елемента це – солі кальцію, заліза та алюмінію. Фосфати кальцію переважають у нейтральних та засолених ґрунтах, а фосфати заліза і алюмінію – в кислих.

В органічній формі фосфор входить до складу гумінових і фульвокислот гумусу. Гумусові сполуки фосфору становлять близько

50–70 % загального вмісту фосфатів, причому в кислих ґрунтах переважають фітати заліза та алюмінію, в нейтральних – фітати кальцію. На фосфор нуклеїнових кислот припадає не більше 5 % його загальної кількості. Також у невеликій кількості в ґрунті трапляються фосфатиди, цукрофосфати та інші органічні сполуки фосфору [1].

За розкладання гумусу під впливом мікроорганізмів мінеральні солі фосфорної кислоти переходять у доступні для рослин форми. Їх кількість в ґрунті обмежується за рахунок проходження процесів зв'язування за хімічними, фізико-хімічними та біологічними механізмами.

Основним заходом поповнення вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунті є використання фосфоровмісних добрив. Фосфор мінеральних добрив, за певних умов середовища, є більш рухливим і доступним для рослин, ніж його органічні сполуки, що містяться в органічних добривах і ґрунті.

Актуальність питання. Продуктивність культурних агроценозів формується шляхом оптимізації життєвих чинників навколишнього середовища. Окислені сполуки фосфору, що знаходяться в ґрунті є безумовно необхідними для всього живого – від простих мікроорганізмів до високоорганізованих рослин. І тому рівень забезпеченості ґрунту доступними сполуками фосфору певною мірою зумовлює його природну родючість. Вивчення вмісту фосфатів та їх динаміки в часовому форматі дає змогу визначати направленість якісних змін ґрунтових процесів.

Матеріали та методи досліджень. Об'єкт досліджень – землі сільськогосподарського призначення Херсонської області. Агрохімічний моніторинг ґрунтів проводили відповідно до нормативного документа Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [2]. Аналітичні дослідження та супутні спостереження здійснювались на основі загальноприйнятих методичних вказівок, рекомендацій, ГОСТів, ДСТУ та ТУ.

Результати та їх обговорення. За результатами III туру (2006–2010 роки) агрохімічної паспортизації ґрунти сільськогосподарського призначення розподілились таким: 1 % – площі, які характеризуються дуже низьким рівнем забезпеченості; 4,5 % ґрунтів – низькозабезпечені; 26,7 % – середньозабезпечені; 29,6 % – мають підвищений вміст рухомих фосфатів; 18,1 % – мають високий вміст; 20,1 % – характеризуються дуже високим вмістом рухомих фосфатів (рис. 1).

За даними III туру агрохімічної паспортизації середньозважений вміст рухомих фосфатів в ґрунтах області знаходиться на рівні 42 мг/кг ґрунту, що за градацією значень відповідає підвищеному вмісту.

За даними IV туру агрохімічної паспортизації по забезпеченості рухомими фосфатами ґрунти області розподілилися так: з дуже низьким вмістом займають 1% обстеженої території області, низьким – 2,6%, середнім – 26,8%, підвищеним – 26,7%, високим – 17,6%, дуже високим – 25,2% (табл. 1).

Результати останнього (IV туру) агрохімічної паспортизації земель свідчать, що показник середньозваженого вмісту фосфору в ґрунтах області за цей період збільшився на 3 мг/кг ґрунту і склав 45 мг/кг, це майже рівнозначно даним попереднього туру обстеження і за градацією показників відповідає підвищеному вмісту елемента.

Для більш інформативного сприйняття результатів обстеження ґрунтів області складено картограми вмісту рухомих сполук фосфору по районах за III та IV тур агрохімічної паспортизації (рис. 2, 3).

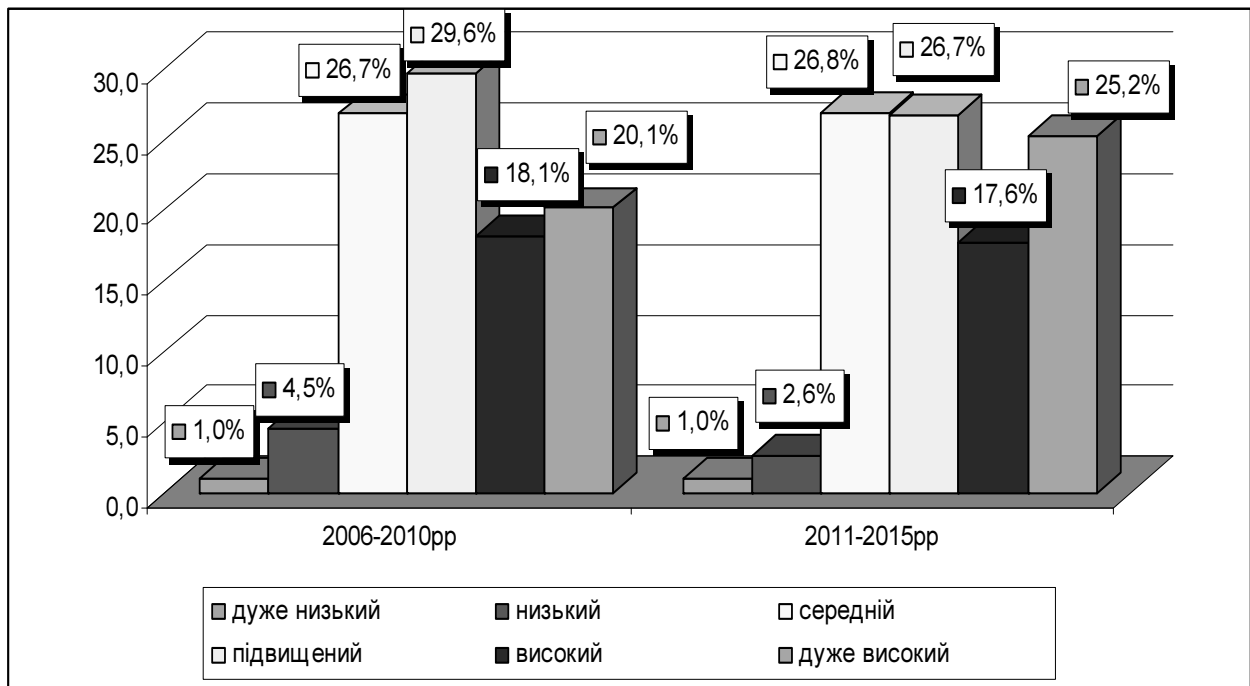


Рис. 1. Структура розподілу ґрунтів Херсонської області за вмістом рухомих сполук фосфору (III (2006–2010 роки) та IV тури (2011–2015 роки) агрохімічної паспортизації)

У структурі розподілу за вмістом рухомих сполук фосфору найбільші площі займають ґрунти з середнім та підвищеним його вмістом. Порівняно з попереднім туром відзначається певний перерозподіл обстежених площ за дуже високою градацією вмісту рухомих сполук фосфору. Так, площі ґрунтів з дуже високим його вмістом збільшилися на 5,1% по області. Площі ґрунтів

з дуже низьким вмістом рухомих сполук фосфору знаходяться майже на одному рівні з попереднім туром.

Чорноземи південні мають дещо нижчий вміст рухомих сполук фосфору порівняно з темно-каштановими ґрунтами. Так, в чорноземах південних правобережної частини області вміст цього елемента коливається в межах від 42 до 46 мг/кг ґрунту (Бериславський, Нововоронцовський, Великоолександрівський, Високопільський райони), а в чорноземах південних лівобережної частини області (Верхньорогачицький, Горностаївський, Великолепетиський, Нижньосірогозький, Іванівський та Каховський райони) – від 37 до 47 мг/кг ґрунту.

Темно-каштанові ґрунти Херсонської області краще забезпечені рухомими сполуками фосфору, середньозважений вміст яких в цих ґрунтах коливається в межах від 42 до 54 мг/кг ґрунту (Білозерський, Голопристанський, Скадовський, Каланчацький, Чаплинський, Новотроїцький та Генічеський райони області).

Основним заходом поповнення вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунті є використання фосфоровмісних добрив. На вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті впливають органічна речовина, вологість та температура.

За сучасних умов нераціональне зрошення спричиняє навперемінне зволоження та висушування чорноземних і темно-каштанових ґрунтів області, що призводить до різкого підвищення рухомості фосфатів в ґрунтах. Швидке змочування висушеного ґрунту обумовлює енергійне руйнування ґрунтових агрегатів. Не виключено, що при цьому в розчин переходять раніше приховані сполуки фосфору.

Висновки. Результати агрохімічного моніторингу території сільськогосподарських угідь Херсонської області за два останні тури агрохімічної паспортизації земель (2006–2010 та 2010–2015 роки) свідчать про стабілізацію вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах переважної більшості районів області.

Досліджені ґрунти Херсонської області за вмістом рухомих сполук фосфору відрізняються значною строкатістю, але в цілому по області рівень забезпеченості ними є стабілізованим на певному рівні. Переважна більшість обстеженої території має площі ґрунтів на рівні середньої та підвищеної градації вмісту елемента, значний відсоток площ ґрунтів знаходиться в межах високої та дуже високої градації вмісту рухомих сполук фосфору. За результатами досліджень можна стверджувати, що ситуація за вмістом рухомих сполук фосфору в ґрунтах обстежених районів цілком задовільна. Ґрунти за рахунок загальних запасів фосфору здатні протягом

тривалого часу підтримувати відносно стабільний вміст елемента, близького до параметрів рівня фосфатної рівноваги.

Література

1. Агрохімічний аналіз : Підручник / М. М. Городній, А. П. Лісовал, А. В. Бикін та ін. / За ред. М. М. Городнього. – К. : Арістей, 2005. – 468 с.
2. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормат. док. / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – Київ, 2013. – 104 с.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель Херсонської області за вмістом рухомих фосфатів (2006–2015 роки)

Район	Номер туру обстеження	Рік обстеження	Обстежена площа, тис. га	Площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору												Середньо-зважений вміст, мг/кг за методом Мачигіна	+/-до попереднього туру
				дуже низький (<11 мг/кг)		низький (11–15 мг/кг)		середній (16–30 мг/кг)		підвищений (31–45 мг/кг)		високий (46–60 мг/кг)		дуже високий (>60 мг/кг)			
				тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	III	2006	57,1	0,7	1,2	1,2	2,1	11,1	19,4	19,0	33,3	17,1	29,9	8,0	14,0	42	+2
	IV	2011	56,074	0,1	0,2	1,8	3,2	15,7	27,9	14,6	26,1	10,0	17,8	13,9	24,8	44	
	III	2006	105,3					12,8	12,2	67,6	64,2	24,7	23,5	0,2	0,2	37	+5
Нижньосірогоський	IV	2011	104,403	0,8	0,7	2,4	2,3	29,6	28,4	31,9	30,6	21,5	20,6	18,2	17,4	42	
	III	2006	163,3			6,8	4,2	29,6	18,1	80,2	49,1	43,0	26,3	3,7	2,3	39	+4
	IV	2011	170,183	2,9	1,7	6,9	4,1	44,5	26,2	46,5	27,3	30,3	17,8	39,1	23,0	43	
	III	2007	74,1	0,1	0,1	1,8	2,4	26,7	36,0	26,2	35,4	9,8	13,2	9,5	12,8	38	+2
Великолелетиський	IV	2012	71,326			0,1	0,1	22,6	31,6	28,0	39,2	10,0	14,1	10,7	15,0	40	
	III	2007	62,0	1,0	1,6	6,7	10,8	34,2	55,2	11,1	17,9	5,2	8,4	3,8	6,1	29	+8
	IV	2012	60,280			1,5	2,5	32,0	53,2	10,3	17,1	5,8	9,7	10,6	17,6	37	
	III	2007	134,3	1,5	1,1	5,6	4,2	43,6	32,5	41,6	31,0	22,0	16,4	20,0	14,9	39	+3
Генічеський	IV	2012	129,381	3,0	2,3	5,9	4,5	33,3	25,8	38,4	29,7	24,3	18,8	24,4	18,9	42	
	III	2007	73,6	0,5	0,7	4,2	5,7	28,2	38,3	20,8	28,3	10,4	14,1	9,5	12,9	38	+8
	IV	2012	68,573			1,8	2,6	19,9	29,0	17,2	25,0	10,1	14,7	19,7	28,7	46	
	III	2008	98,9	1,5	1,5	5,6	5,7	29,5	29,8	21,7	21,9	16,7	16,9	23,9	24,2	41	+7
Білозерський	IV	2013	98,227	0,1	0,1	2,3	2,3	24,8	25,2	23,9	24,3	14,5	14,7	32,7	33,3	48	
	III	2008	107,0	4,3	4,0	8,0	7,5	33,0	30,8	23,7	22,1	16,4	15,3	21,6	20,2	37	+9
	IV	2013	105,790	3,0	2,8	1,6	1,5	23,7	22,4	23,9	22,6	18,9	17,8	34,6	32,7	48	
	III	2008	12,0	0,3	2,5	0,5	4,2	1,2	10,0	1,7	14,2	1,8	15,0	6,5	54,2	57	+6
Дніпровський	IV	2013	10,156					1,0	9,7	1,0	9,7	0,9	9,3	7,2	65		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Комсомольський	III	2008	4,5	0,1	2,2			0,9	20,0	1,0	22,2	0,8	17,8	1,7	37,8	52	-8
	IV	2013	3,996					0,9	23,3	1,7	43,0	0,7	16,3	0,7	17,5	44	
Суворовський	IV	2013	0,400		0,0	0,0	3,9	0,4	88,1	0,0	3,6			0,0	4,4	26	
	III	2008	81,3		1,1	1,1	1,4	12,1	14,9	21,9	26,9	19,4	23,9	26,8	33,0	51	-1
Скадовський	IV	2013	27,507					5,2	18,7	7,9	28,5	6,0	22,0	8,5	30,8	50	
		2008															
Скадовський	IV	2014	30,328			0,2	0,8	3,6	12,0	7,9	26,1	6,5	21,5	12,0	39,6	54	
	III	2008	65,0	0,4	0,6	1,6	2,5	8,4	12,9	12,8	19,7	14,0	21,5	27,8	42,8	52	-1
Каланчацький	IV	2014	40,645	0,2	0,5	0,1	0,1	6,7	16,4	11,8	29,1	8,3	20,4	13,6	33,5	51	
	III	2009	128,8	1,4	1,1	3,9	3,0	26,8	20,8	31,1	24,1	23,8	18,5	41,8	32,5	48	-1
Чаплинський	IV	2014	69,007	0,3	0,5	2,4	3,4	15,1	21,9	18,5	26,8	14,2	20,5	18,6	26,9	47	
	III	2009	124,5	2,2	1,8	8,6	6,9	38,7	31,1	26,8	21,5	19,6	15,7	28,6	23,0	40	+5
Великоолександрівський	IV	2014	68,927	0,3	0,5	1,5	2,1	19,7	28,6	17,0	24,6	11,8	17,1	18,7	27,1	45	
	III	2009	129,7	1,8	1,4	10,4	8,0	49,4	38,1	32,7	25,2	17,0	13,1	18,4	14,2	38	+4
Бериславський	IV	2014	49,775	0,04	0,1	0,5	1,1	14,4	29,0	13,9	27,9	11,5	23,2	9,3	18,8	42	
	III	2010	68,4	0,8	1,2	2,9	4,2	16,2	23,7	16,8	24,6	10,7	15,6	21,0	30,7	46	+1
Цюрупинський	IV	2015	25,681	0,3	1,0	1,5	5,9	5,8	22,5	5,6	21,8	4,5	17,4	8,1	31,4	47	
	III	2010	113,5	0,3	0,3	3,3	2,9	26,6	23,4	26,1	23,0	21,5	18,9	35,7	31,5	47	-2
Каховський	IV	2015	72,769	0,3	0,4	2,5	3,4	20,1	27,6	17,3	23,8	13,7	18,8	18,9	26,0	45	
	III	2010	6,0	0,4	6,7	0,2	3,3	0,5	8,3	1,1	18,3	1,7	28,3	2,1	35,0	51	-2
м. Нова Каховка	IV	2015	4,909	0,4	8,0	0,1	1,7	0,6	11,5	1,0	20,4	1,2	24,6	1,7	33,8	49	
	III	2010	75,8	0,3	0,4	5,3	7,0	24,7	32,7	18,0	23,8	8,5	11,3	18,7	24,8	40	-3
Горностаївський	IV	2015	14,98	1,1	7,1	0,5	3,6	5,1	34,3	4,8	31,7	1,0	6,7	2,5	16,6	37	
	III	2010	90,8	0,1	0,1	1,7	1,9	20,5	22,6	23,2	25,6	17,7	19,5	27,6	30,4	48	-1
Іванівський	IV	2015	16,782			0,3	1,9	4,1	24,2	4,1	24,2	3,9	23,2	4,5	26,6	47	
	III	2006– 2010 рр.	1775,93	17,7	1,0	79,4	4,5	474,7	26,7	525,1	29,6	321,8	18,1	356,9	20,1	42	+3
Усього:	IV	2011– 2015 рр.	1300,1	12,81	1,0	33,91	2,6	348,77	26,8	347,10	26,7	229,44	17,6	328,07	25,2	45	

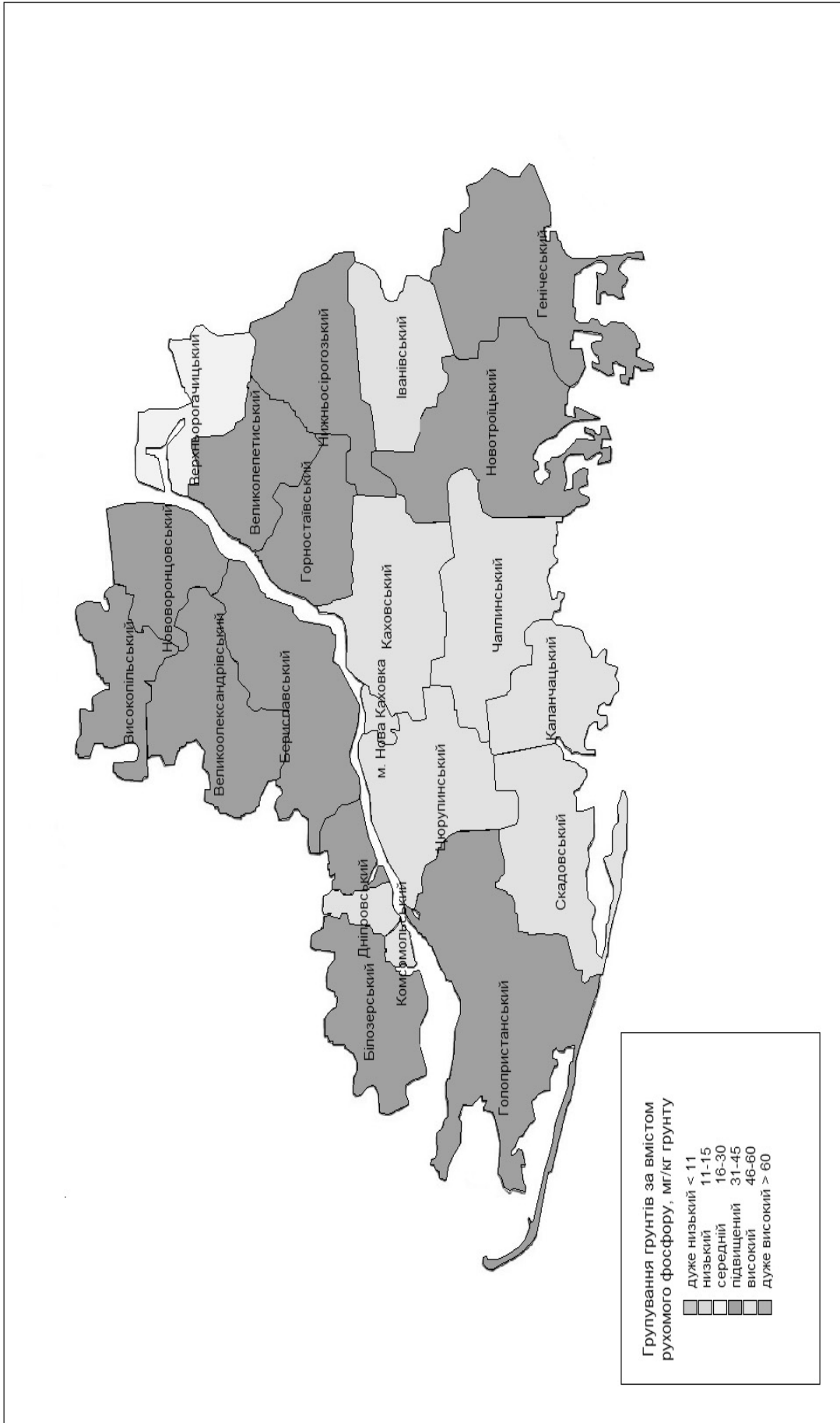


Рис. 2. Картограма вмісту рухомого фосфору в ґрунтах Херсонської області за III тур агрохімічної паспортизації земель

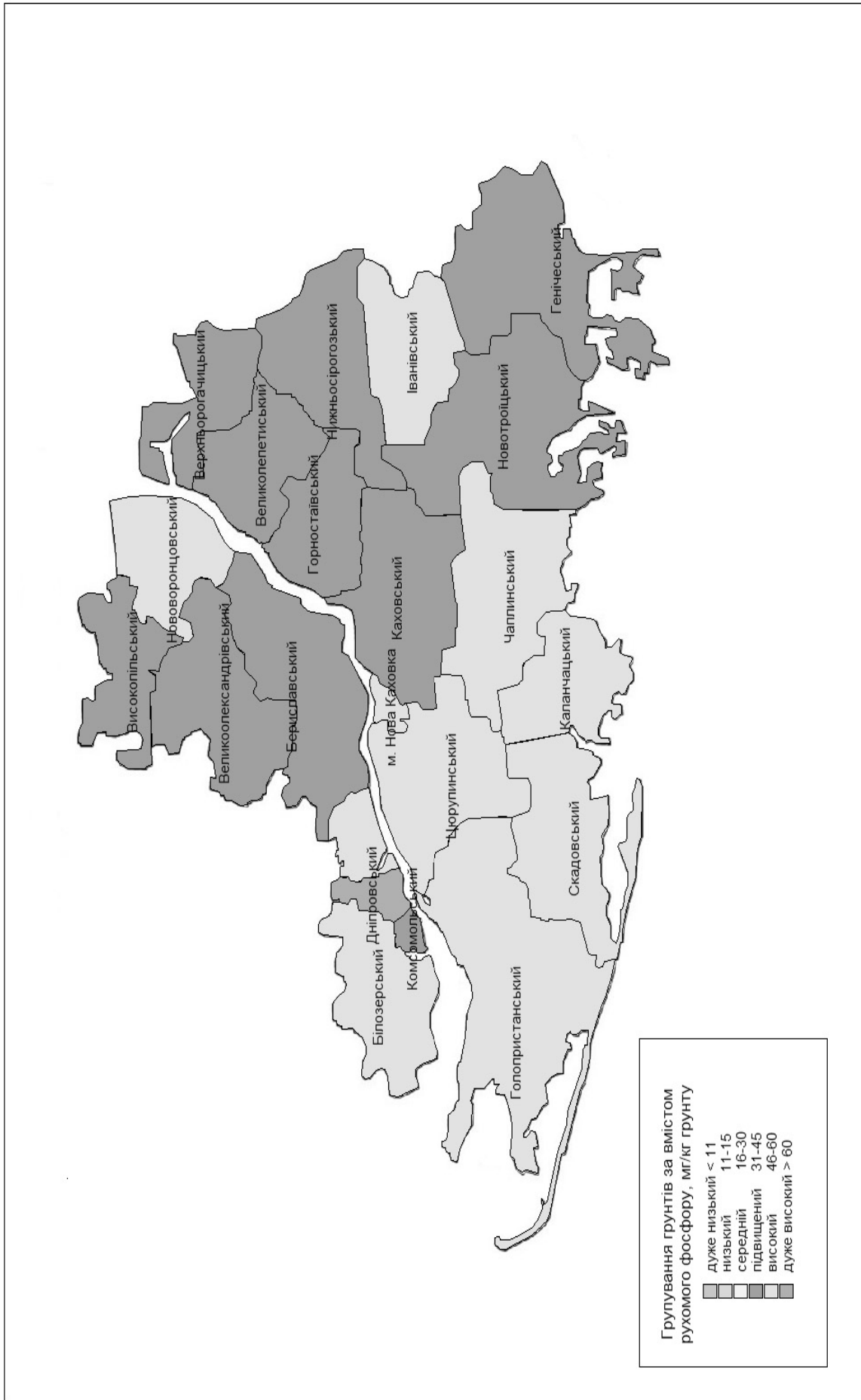


Рис. 3. Картограма вмісту рухомого фосфору в ґрунтах Херсонської області за IV тур агрохімічної паспортизації земель