

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



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ОХОРОНА ҐРУНТІВ

Випуск 15



КИЇВ-2022

НАУКОВИЙ ЗБІРНИК
ОХОРОНА ҐРУНТІВ

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

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ
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.: 044 356-53-21
e-mail: romanowa@iogu.gov.ua

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

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

© Охорона ґрунтів, 2022

ЗМІСТ

Ю. Ю. Бандурович, А. В. Фандалюк, В. С. Полічко Динаміка вмісту основних елементів живлення у ґрунтах Закарпатської області	5
Є. В. Ярмоленко, М. В. Алексеєнко, С. Г. Міщай Якісний стан ґрунтів Сумської області за результатами XI туру агрохімічного обстеження	14
Ю. В. Мелешко О. В. Дмитренко, В. М. Романенко Агрохімічні показники ґрунтів Черкаської області за різного рівня удобреності.....	21
Ю. Ю. Бандурович, А. В. Фандалюк, Т. Е. Товт Сучасний гумусний стан ґрунтів Закарпатської області	27
І. В. Циганов, О. В. Катруша, А. В. Агафонова, Н. А. Циб Еколого – агрохімічна оцінка ґрунтів Запорізької області.....	32
Ю. О. Зайцев, С. В. Шапран, А. М. Демчишин, М. В. Гунчак Гумусовий стан ґрунтів Львівської області	39
С. В. Задорожна, В. О. Матвєєва Зміни в забезпеченості органічною речовиною ґрунтів Кіровоградщини	44
А. М. Кирильчук, Р. П. Паламарчук, В. С. Запасний Забезпеченість азотом гумусного горизонту чорнозему південного та каштанових ґрунтів в умовах Херсонської області.....	46
М. В. Гунчак, М. В. Бодян Динаміка кислотності ґрунтового покриву Чернівецької області.....	56
С. В. Задорожна, Л. В. Новікова Динаміка кислотності ґрунтів Кіровоградщини.....	60
Ю. Ю. Бандурович, А. В. Фандалюк, І. В. Комар Забезпеченість ґрунтів Закарпатської області рухомими сполуками фосфору	63
В. Ф. Голубченко, Е. В. Куліджанов, О. В. Станкова Сучасний стан забезпеченості ґрунтів Одеської області рухомими сполуками калію.....	67
Ю. Ю. Бандурович, А. В. Фандалюк, В. С. Полічко Вплив різних факторів на вміст рухомих сполук фосфору і калію у ґрунтах Закарпаття.....	70
А. В. Фандалюк, В. С. Полічко Ерозійні процеси ґрунтів у гірській зоні Закарпатської області	77
О. В. Матвійчук, А. А. Сончак, Р. І. Налужний, Г. Р. Яцків Забезпеченість ґрунтів Івано-Франківської області рухомою сіркою та шляхи подолання її дефіциту.....	82
І. В. Циганов, О. В. Катруша, А. В. Агафонова, Н. А. Циб Уміст рухомих сполук сірки - як необхідного елемента живлення рослин у ґрунтах Запорізької області.....	86
О. В. Костенко, О. В. Макарчук, Л. П. Молдаван, А. В. Костенко Сучасний стан забезпеченості ґрунтів України міддю, марганцем та цинком	92
О. В. Матвійчук, Р. І. Налужний, В. М. Булавінець Уміст мікроелементів у ґрунтах Івано-Франківської області, їх роль у живленні рослин	97
І. С. Брошак, О. З. Бровко, Г. М. Огороднік, Л. С. Ковбасюк	101

Забезпеченість ґрунтів Тернопільщини цинком (<i>Zn</i>) та його вплив на сільськогосподарські культури.....	
І. М. Гульванський, С. В. Задорожна	
Моніторинг ґрунтів і рослин у мережі стаціонарних майданчиків спостереження у Кіровоградській області в XI турі.....	106
В. Ф. Голубченко, Е. В. Куліджанов	
Антропогенний вплив на родючість ґрунтів в Одеській області.....	110
С. В. Задорожна, Л. І. Папченко	
Деградація ґрунтів Кіровоградщини.....	114
С. В. Задорожна, Н. Л. Гульванська	
Баланс гумусу в ґрунтах Кіровоградської області.....	117
В. В. Коваль, В. С. Запасний, С. Г. Брегеда, С. К. Ткаченко	
Баланс гумусу в ґрунтах Полтавщини	120
Ю. О. Зайцев, А. М. Кирильчук, М. А. Мельник	
Комплекс заходів для поліпшення агроекологічного стану солонцевих ґрунтів Херсонської області.....	126
Е. В. Куліджанов, Д. М. Гогулінський	
Перспективи використання мікроводорості хлорелли (<i>Chlorella vulgaris</i>) з метою покращення властивостей ґрунту.....	134
А. М. Демчишин, М. В. Гунчак, В. В. Зубрицька	
Придатність ґрунтів Львівської області під закладку багаторічних насаджень	138
А. М. Демчишин, М. В. Гунчак, Н. І. Кушнір	
Вибір ґрунтових відмін придатних для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень в розрізі адміністративних районів Львівської області.....	143
В. І. Собко, Н. М. Погорецька	
Особливості організації території національного природного парку «Подільські Товтри»	148
Е. В. Куліджанов, С. Д. Віляєва, О. С. Станкова, Ю. О. Зеленченко	
Ріст та розвиток кущів винограду в умовах Сухого степу (Одеська область) на фоні фертигації.....	154

УДК 631.452 (477.87)

ДИНАМІКА ВМІСТУ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ҐРУНТАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ю. Ю. Бандурович, А. В. Фандалюк, к.с.-г.н., В. С. Полічко

Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchistt@ukr.net

Висвітлено матеріали динаміки основних показників родючості ґрунтів за результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення Закарпатської області за ІХ—ХІ тури (2006—2020 рр.) та встановлено їх якісну оцінку.

Ключові слова: ґрунт, кислотність, гумус, азот, фосфор, калій, якісна оцінка.

Вступ. Використання землі здійснюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов, демографічної ситуації сільських територій, ментальності сільських жителів тощо. Для успішного використання землі насамперед необхідно мати вичерпну інформацію про стан родючості ґрунтів кожного поля, ділянки, які використовуються в сільськогосподарському виробництві. Систематичне сільськогосподарське використання земельного фонду потребує особливого контролю за станом його родючості, ступенем еродованості, реакцією ґрунтового середовища, а також рівнем забруднення важкими металами, радіонуклідами, пестицидами тощо [1, 2].

Для ефективного використання сільськогосподарських угідь необхідно володіти інформацією про їх еколого-агрохімічний стан. Відповідно до Закону України «Про охорону земель» для своєчасного виявлення змін на землях сільськогосподарського призначення, їхньої оцінки, збереження та відтворення родючості ґрунтів здійснюється еколого-агрохімічна паспортизація. На основі проведених протягом останніх трьох турів досліджень нами встановлено динаміку змін показників родючості ґрунтів Закарпатської області.

Мета досліджень. Обстеження земель сільськогосподарського призначення, визначення показників поживного режиму, узагальнення отриманих результатів за останні три тури еколого-агрохімічного обстеження та здійснення комплексної якісної оцінки агроекологічного стану ґрунтів Закарпатської області за п'ятнадцять років досліджень (2006—2020 рр.).

Об'єкт досліджень. Ґрунти Закарпатської області, залучені до сільськогосподарського використання і їх якісний стан за агрохімічними показниками.

Матеріали і методи досліджень. Природні умови Закарпатської області характеризуються значною різноманітністю, що спричинює диференціацію формування ґрунтового покриву у гірській, передгірській та рівнинній території. Загалом ґрунти області сформувалися в умовах помірного клімату з достатнім зволоженням, тому переважають різновиди дерново-підзолистих на низині, буроземно-підзолисті у передгір'ї та бурі гірсько-лісові ґрунти на гірській території [3]. Всі заплановані дослідження проводили за методами, визначеними Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [4].

Результати досліджень. Великий вплив на ріст та розвиток рослин, мікробіологічні, хімічні та біохімічні процеси в ґрунті має реакція ґрунту. Від кислотності ґрунту значною мірою залежить засвоєння рослинами поживних речовин та добрив, мінералізація органічної речовини, ефективність внесення добрив, урожайність сільськогосподарських культур та їх якість. Постійний контроль за кислотністю ґрунтів, утримання реакції ґрунтового розчину в оптимальних параметрах — запорука збереження родючості ґрунтів, отримання оптимальної віддачі від мінеральних добрив.

У 2006—2010 роках (IX тур) в області нараховувалося 191,1 тис. га кислих ґрунтів, що становило 71,4 % від загальної обстеженої площі (267,71 тис. га). Причому значну частину площ (89,03 тис. га, або 33,3 %) займали землі з дуже сильно- та сильнокислою реакцією ґрунтового розчину. За результатами агрохімічного обстеження, проведеного протягом X туру, в області нараховувалося 161,25 тис. га (68 %) кислих ґрунтів від загальної обстеженої площі — 238,61 тис. га. Причому значну частину площ (63,48 тис. га, або 27 %) займають землі з дуже сильно- та сильнокислою реакцією ґрунтового розчину (рис. 1).

Середньозважений показник pH_{KCl} у X турі дещо підвищився, перейшовши з середньокислої реакції ґрунтового розчину до слабокислої — 5,16 проти 5,04 у IX турі.

Протягом XI туру у Закарпатській області обстежено 202,43 тис. га сільськогосподарських угідь. Загалом за 2016—2020 роки досліджень обстежено на 36,18 тис. га площ менше, ніж у X турі та на 65,29 тис. га менше, ніж у IX турі. Тому порівняння досить відносне. Однак тенденція щодо реакції ґрунтового розчину збереглася — за результатами агрохімічного обстеження, проведеного протягом XI туру, в області нараховується 133,58 тис. га (66,1 %) кислих ґрунтів від загальної обстеженої площі. Причому значну частку площ (49,72 тис. га, або 24,6 %) займають землі з дуже сильно- та сильнокислою реакцією ґрунтового розчину. Майже однакову частку займають ґрунти із середньокислою (21,4 %) та слабокислою

(20,1 %) реакцію ґрунтового розчину. За 2016—2020 роки частка близьких до нейтральних і нейтральних ґрунтів майже не змінилась, однак з'явилися ґрунти із слабо- і середньолужною реакцією. Середньозважений показник pH_{KCl} в XI турі залишився на рівні слабокислої реакції ґрунтового розчину і становить 5,24, проти 5,16 у X турі.

Отже, натеper у Закарпатській області більша частина обстежуваних площ сільськогосподарських угідь має підвищену кислотність (66,1 %), що є однією із основних причин їх низької родючості. Така градація ґрунтів області щодо ступеня кислотності заперечує можливість їх високопродуктивного, інтенсивного використання, за якого забезпечується оптимальний розвиток рослин. Для переважної кількості сільськогосподарських культур оптимальним показником pH є 5,6—6,5, досягнути якого можна лише за умови застосування меліоративного вапнування, метою якого є зменшення кислотності ґрунту у рамках інтервалу для набору культур в сівоzміні, але не нижче оптимального її рівня.

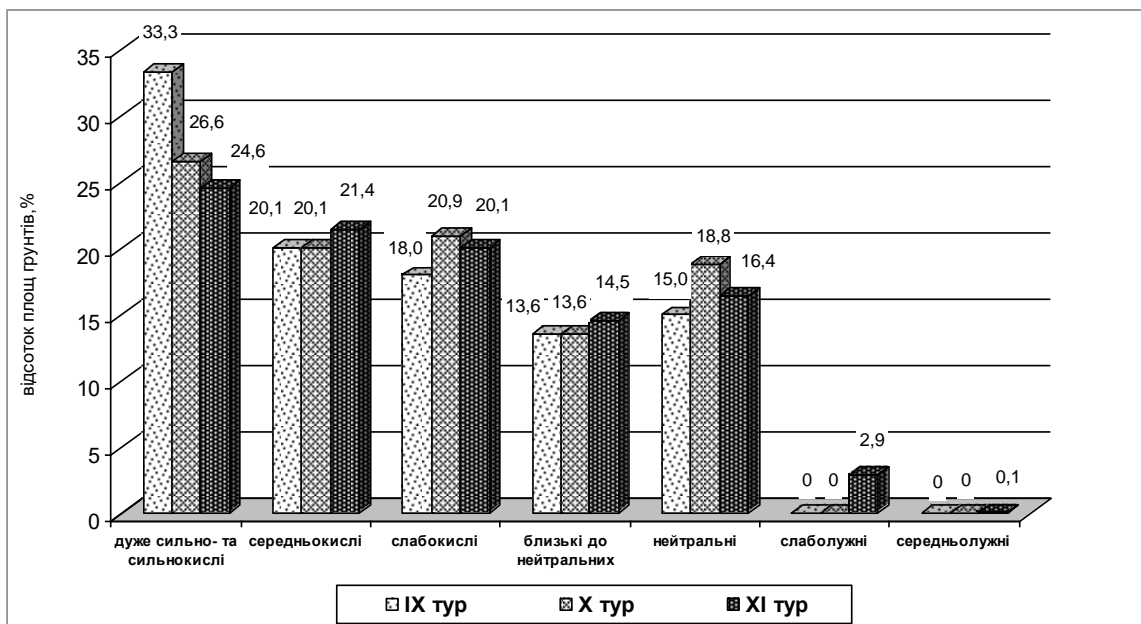


Рис. 1. Розподіл площ ґрунтів Закарпатської області за реакцією ґрунтового розчину, %

Кількість гумусу у ґрунті є одним із основних факторів, які визначають рівень родючості і урожайності сільськогосподарських культур. Проблема гумусу для ґрунтів Закарпаття надзвичайно важлива, бо велика кількість опадів (від 750 до 1000 мм і більше на рік) сприяє його вимиванню, особливо на схилових землях. Загострення проблеми викликane неповерненням органічних речовин у ґрунт, що пов'язано із постійним і тенденційним зменшенням поголів'я худоби, особливо ВРХ. Також скорочуються площі

під багаторічними травами, зокрема конюшиною і люцерною; порушуються прості правила впровадження сівозмін.

Простежуючи динаміку розподілу площ сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу протягом 2006—2010 років констатуємо, що переважають ґрунти з низьким та середнім забезпеченням. Середньозважений показник гумусу за IX тур загалом по області становить 2,48 %, що на рівні середнього забезпечення. У X турі також переважають ґрунти з низьким і середнім забезпеченням, а ґрунти з високим і дуже високим вмістом займають мізерні площі (рис. 2). Середньозважений показник гумусу за X тур загалом по області становить 2,56 %, що на 0,08 % більше, ніж у IX турі.

Динаміка розподілу площ сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу протягом XI туру засвідчила, що найбільша частка земель, як і у попередньому турі, має середній рівень гумусу (40,4 %). Ще 30,5 % земель містять підвищений (18,5 %), високий (7,8 %) та дуже високий його вміст (4,2 %). Однак майже третя частина земель (29,1 %) недостатньо забезпечена гумусом і має низький та дуже низький його вміст.

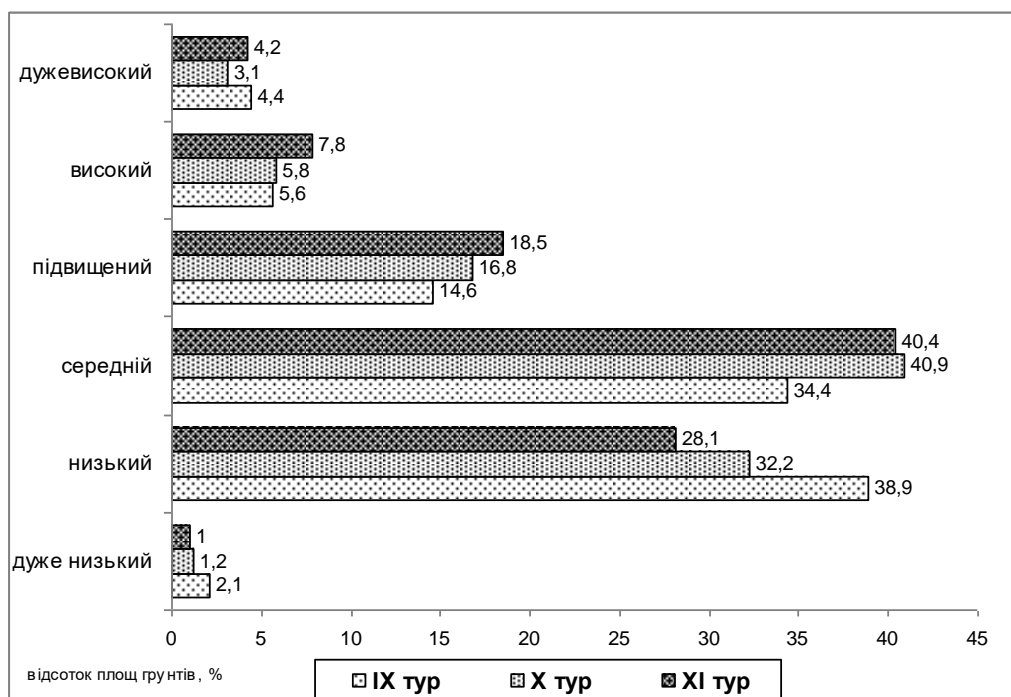


Рис. 2. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області щодо забезпеченості гумусом, %

Середньозважений показник гумусу за XI тур загалом по області становить 2,73 %, що на 0,17 % більше, ніж у X турі. Для поліпшення вмісту гумусу в ґрунтах області необхідно збільшити внесення органічних добрив, розширити посіви сидератів, увести в сівозміни посіви бобових та багаторічних трав, задіяти можливість приорювання соломи, а у гірських

районах більшу увагу приділити зменшенню кислотності ґрунтового розчину, щоб поліпшити склад гумусу.

Жоден елемент не впливає на ріст зеленої маси і загальну урожайність так, як азот. Запаси ґрунтового азоту зосереджені переважно в гумусі й ґрунтовому розчині. Основна частина сполук азоту міститься в ґрунті у вигляді складних органічних речовин. Сполуки азоту, що легко гідролізуються, є резервом для поповнення мінеральних форм азоту (NH_4 і NO_3), які доступні для рослин, і характеризують забезпеченість ґрунту азотом протягом періоду вегетації. Його нестача викликає крайню ступінь інгібування росту та життєдіяльності рослин, а надлишок впливає на зменшення врожаю і погіршення його якості [5].

Аналізуючи стан ґрунтів області щодо азоту, обстежених протягом ІХ туру агрохімічної паспортизації, констатуємо, що забезпеченість сполуками, які легко гідролізуються, знаходиться у межах дуже низького забезпечення (86,5 мг/кг), що свідчить про нестачу цього елемента у ґрунтах області (рис. 3).

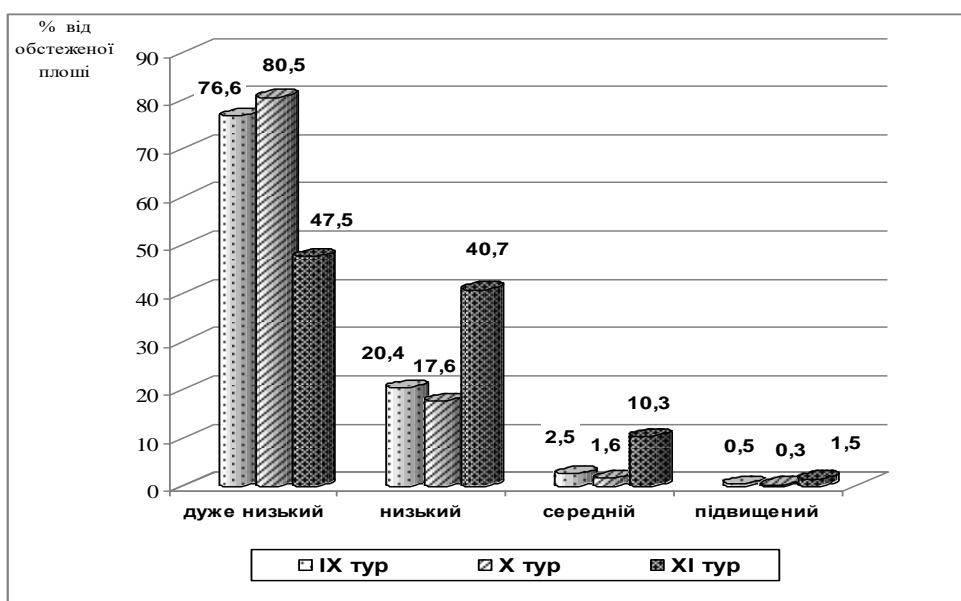


Рис. 3. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області щодо забезпеченості сполуками азоту, що легко гідролізуються, %

У X турі забезпеченість сполуками азоту залишилася у межах дуже низького забезпечення. Цей показник знизився до 79,9 мг/кг, що свідчить про всезростаючу нестачу цього елемента в ґрунтах області. Проте у наступному турі забезпеченість сполуками азоту, які легко гідролізуються, помітно поліпшилась. Майже вдвічі знизилася площа з дуже низьким умістом, які становлять 47,5 % проти 80,5 % у X турі. Водночас зростає кількість земель із низькою забезпеченістю сполуками азоту, частка яких 40,7 % проти 17,6 % у X турі. У деяких районах (Воловецький, Міжгірський та Рахівський)

з'явилися площі із середнім його рівнем. Загалом по області цей показник поліпшився і за середніми даними відповідає низькому забезпеченню (107,23 мг/кг), проти дуже низького у Х турі (79,9 мг/кг).

Результати забезпеченості ґрунтів загальними запасами та рухомими формами сполук легкогідролізованого азоту, виявили, що він є найбільш дефіцитним елементом живлення рослин в ґрунтах Закарпаття. Для поліпшення азотного живлення передусім слід дотримуватися рекомендованих норм і доз внесення добрив. За значного дефіциту органічних добрив, особливо у низинних і передгірських районах, необхідно насамперед звернути увагу на збільшення площ посіву бобових та багаторічних трав, а також пріорювання рослинних решток, вирощування сидеральних культур, дотримання науково обґрунтованих сівозмін тощо.

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. У ґрунтах Закарпатської області протягом ІХ туру помітно збільшився вміст рухомого фосфору, середньозважений вміст P_2O_5 становив 65,9 мг/кг ґрунту. Однак гірше становище щодо забезпечення ґрунтів сполуками рухомого фосфору залишається у господарствах Воловецького (38,8 мг/кг) і Рахівського (34 мг/кг) районів. Особливо критичне становище у Міжгірському районі, де цей показник становив лише 15,1 мг/кг ґрунту. Отже, більша частина площ ґрунтів області у ІХ турі (55 %) за рівнем умісту рухомих фосфатів характеризується дуже низьким та низьким умістом рухомого фосфору, не дивлячись на деяке поліпшення фосфорного режиму (рис. 4).

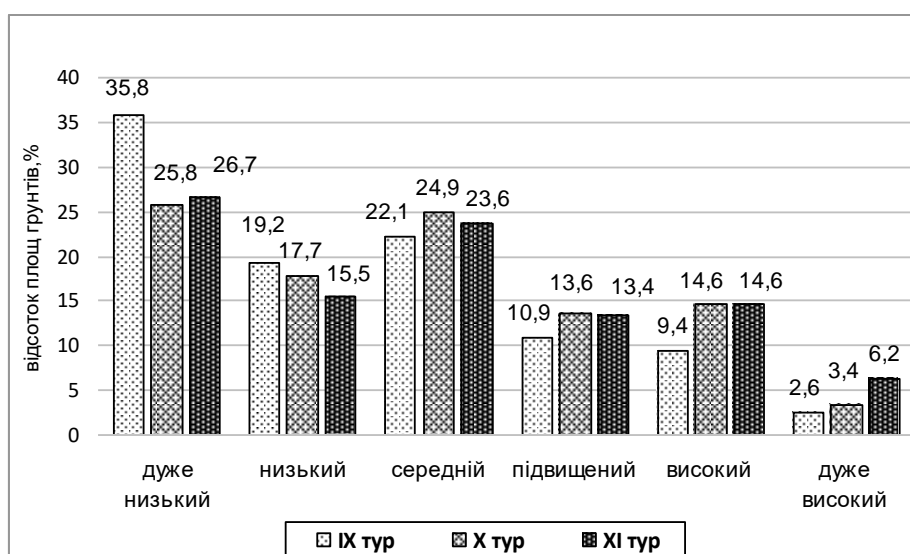


Рис. 4. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області щодо забезпеченості сполуками рухомого фосфору, %

За X тур агрохімічного обстеження в ґрунтах Закарпатської області помітно збільшився вміст рухомого фосфору. Середньозважений вміст P_2O_5 становив 81,5 мг/кг ґрунту проти 65,9 у попередньому турі. Проте незадовільне становище щодо забезпечення ґрунтів рухомих фосфором залишається у господарствах Міжгірського району (40,6 мг/кг).

За XI тур агрохімічного обстеження у ґрунтах Закарпатської області вміст сполук рухомого фосфору збільшився, чому могло сприяти зменшення кислотності ґрунтового розчину. Помітно зріс рівень забезпеченості цим елементом у Перечинському, Іршавському та Великоберезнянському районах. Водночас уміст сполук фосфору зменшився у Міжгірському, Рахівському, Тячівському і Хустському районах. Простежуючи динаміку розподілу площ сільськогосподарських угідь за вмістом рухомих сполук фосфору протягом 2016—2020 років встановлено, що переважають ґрунти з дуже низьким (26,7 %) та низьким умістом (15,5 %), що загалом становить 42,2 %. Майже четверту частину (23,6 %) займають ґрунти із середнім умістом фосфору. Решта площ розподіляється між підвищеним, високим та дуже високим його вмістом.

Середньозважений вміст рухомих сполук фосфору загалом по області становив 88,4 мг/кг ґрунту, проти 81,5 мг/кг ґрунту у X турі, що протягом десяти років досліджень відповідає середній забезпеченості.

Калійний режим ґрунтів вважається більш сприятливим, ніж фосфорний, бо його кількість у ґрунтах значно більша. Однак потреба рослин у ньому не зовсім може бути задоволена завдяки природному його вмісту, зважаючи на слабку рухомість сполук [6]. Останніми роками в ґрунтах Закарпаття була достатня кількість доступного калію, тому внесенню калійних добрив не приділялася належна увага.

Аналізуючи стан ґрунтів області стосовно сполук рухомого калію констатуємо, що калійний режим ґрунтів загалом по області задовільний. Середньозважений показник умісту калію у IX турі становив 98,2 мг/кг ґрунту. Через п'ять років цей показник зріс до 116,5 мг/кг ґрунту, що протягом десяти років досліджень відповідає середньому забезпеченню. Протягом XI туну у Великоберезнянському та Виноградівському районах спостерігалось підвищення вмісту рухомих сполук калію із середнього до підвищеного рівня забезпечення. Помітно зросли середньозважені показники на рівні середнього забезпечення у Березівському, Міжгірському, Мукачівському та Хустському районах. Середньозважений показник умісту калію загалом по області відповідає підвищеному рівню забезпечення і становить 139,4 мг/кг. Розподіл площ за вмістом сполук рухомого калію протягом п'ятнадцяти років обстеження подано на рис. 5.

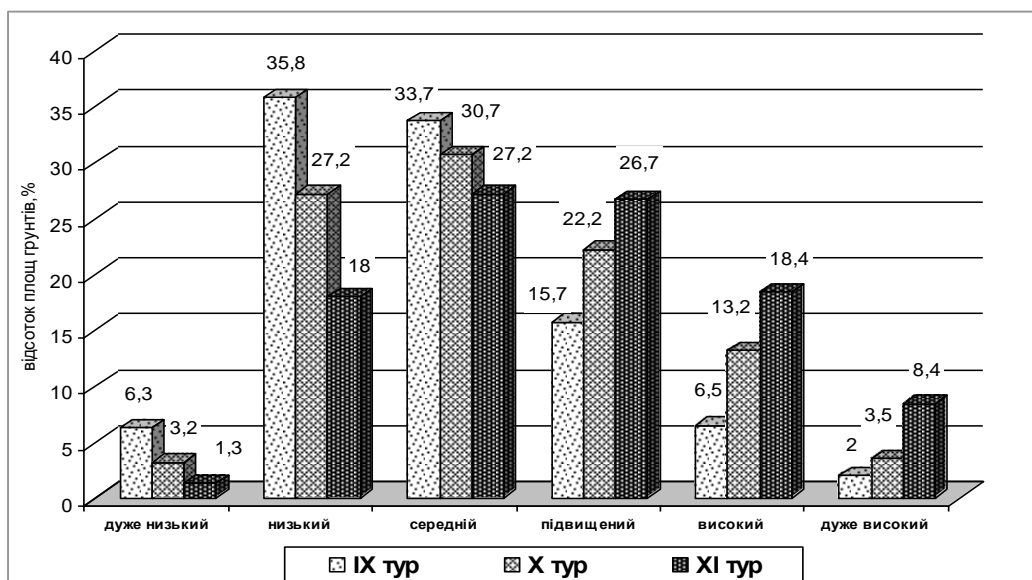


Рис. 5. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області щодо забезпеченості сполуками рухомого калію, %

На основі проведених досліджень нами встановлено агрохімічну та еколого-агрохімічну оцінку ґрунтів області за останні роки досліджень. Адже однією з головних умов економічно обґрунтованої ціни на землю є точне визначення її якості, тобто родючості ґрунту. Якісна оцінка земель (бонітування) дає можливість кількісно визначити якість ґрунтів за їх родючістю, що також є підставою для розміщення посівів сільськогосподарських культур на території та планування їх врожайності.

Аналізування результатів родючості ґрунтів області, отриманих у IX турі еколого-агрохімічної паспортизації, засвідчило, що ґрунти під ріллею мають найвищий еколого-агрохімічний бал (29). Ґрунти під сіножатями і пасовищами менш родючі, їх еколого-агрохімічна оцінка становить 23 бали. Найнижчу родючість мають землі під багаторічними насадженнями, еколого-агрохімічну оцінку яких визначено на рівні 19 балів, що відповідає дуже низькій родючості.

У X турі за результатами проведених досліджень встановлено, що із обстежених угідь найбільше є земель низької якості (31—40 балів, 7 клас), яких у Закарпатті 34,9%. Трохи менше виявлено ґрунтів середньої (28,2%, 6 клас) і у двічі менше від них — підвищеної якості (14,1%, 5 клас). Ще майже 20% земель виявлено з дуже низькою якістю.

На основі проведених досліджень у 2016—2020 роках виявлено, що найбільшу площу займають ґрунти середньої якості 105,3 тис. га, або 52%, з яких до 5 класу (51—60 балів) належать 42,64 тис. га (21,1%) та до 6 класу (41—50 балів) — 62,7 тис. га (31%). Трохи меншу частину площ займають ґрунти низької якості — 83,53 тис. га, або 41,3%, з них до 7 класу бонітету

(31—40 балів) належать 63,64 тис. га (31,4 %) та до 8 класу (21—30 балів) — 19,86 тис. га (9,8 %). На ґрунти високої якості припадає 13,34 тис. га (6,6 %).

Розглядаючи порівняльну оцінку ґрунтів по районах області, спостерігаємо суттєве їх поліпшення у багатьох з них, особливо ІХ та Х туру. Це пояснюється тим, що у 2012 році змінено формулу обрахунку агрохімічного та еколого-агрохімічного балу, де почали враховувати вміст мікроелементів, кількість яких в ґрунтах Закарпаття досить висока, тому спостерігається підвищення якісної оцінки ґрунтів. Якщо у ІХ турі ґрунти оцінювались від 20 до 31 балу, то уже у Х турі ґрунти набирають від 31 до 46 балів. Ще через п'ять років у деяких районах (Воловецький і Тячівський) зберігається встановлена раніше якісна оцінка — 46 і 38 балів відповідно. У решті районів якісна оцінка зростає на декілька балів, крім Рахівського, де спостерігаємо зниження якості ґрунтів, бо за Х тур у цьому районі обстежено тільки 20 % кращих площ від усіх наявних, тому можна вважати, що тоді оцінка ґрунтів району була дещо завищена.

Загалом поліпшення якісної оцінки ґрунтів відбулося переважно через зменшення обстежених площ в ХІ турі, де перевагу віддавали більш родючим ґрунтам, а також завдяки поліпшенню показників родючості ґрунтів області (рис. 6).

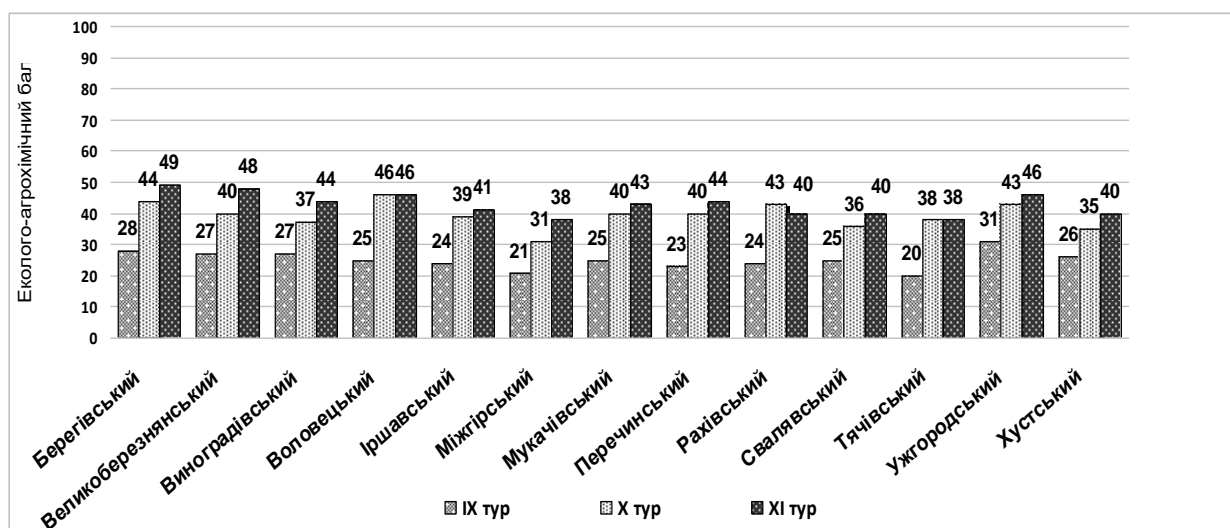


Рис. 6. Порівняльна динаміка якісної оцінки ґрунтів Закарпатської області за ІХ—ХІ тури агрохімічних обстежень у розрізі районів

Висновок. За результатами проведених досліджень встановлено, що протягом п'ятнадцяти років ґрунти області поліпшувалися поступово — знижувалася їх кислотність, збільшувався вміст органічної речовини та мінеральних сполук. Із зниженням кислотності ґрунтового розчину в ґрунтах області помітно зріс уміст рухомих сполук фосфору і калію, що позитивно вплинуло на загальну якісну оцінку. На кінець 2020 року із обстежених угідь

найбільше нараховується земель середньої якості (52 %), мізерну частку угідь віднесено до ґрунтів високої якості (6,6 %). Однак значна частина ґрунтів є низької якості (41,3 %). Загалом ґрунти Закарпатської області оцінюються у 44 бали, що відповідає середній родючості, а ресурс на врожайність становить 18,04 ц з гектара.

Література

1. Європейська економічна комісія. Огляд результативності природоохоронної діяльності. — ООН : Нью-Йорк і Женева, 2000. — 232 с.
2. Гриценко Н. Ф. Історія наукової думки про класифікацію ґрунтів : До 130-річчя виходу книги професора В. В. Докучаєва «Російський чорнозем». — Київ, 2013. — 180 с.
3. Природні багатства Закарпаття / Кол. авт. упорядник В. Л. Боднар. — Ужгород : Карпати, 1989. — 287 с.
4. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. — Київ, 2013. — 103 с.
5. Füleky György. Tápanyag gazdálkodás. — Mezőgazdasági kiado — Budapest, 2003. — С. 279;
6. Городній М. М. Агрохімія : підручник. — 4-те вид. — К. : Арістей, 2008. — 936 с.
УДК: 631.452

ЯКІСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ХІ ТУРУ АГРОХІМІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ

Є. В. Ярмоленко¹, М. В. Алексеєнко¹, С. Г. Міцай²

¹ДУ «Держґрунтохорона»

²Сумська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Проаналізовано стан ґрунтів Сумської області та зміни основних елементів родючості ґрунту за останні два тури обстеження (X–XI): вміст гумусу, легкогідролізованого азоту, рухомих сполук фосфору та калію.

Ключові слова: *ґрунт, агрохімічна паспортизація, якісні показники ґрунту, гумус, вміст рухомих сполук фосфору, вміст рухомих сполук калію, легкогідролізований азот, динаміка. Сумська область.*

Вступ. Стан земель сільськогосподарського призначення в Україні за останні десятиліття істотно погіршився та набув загрозливого характеру. Передусім це стосується ґрунтового покриву, який втратив властивості до саморегуляції. Прогресують різні види руйнування та деградації ґрунтів:

еродованість, інтенсивність мінералізації гумусу, переущільнення ріллі, підкислення та осолонцювання раніше нейтральних ґрунтів — ось українські землі нині.

Сільське господарство має пріоритет, зумовлений помірними кліматичними умовами та різноманітним ґрунтовим покривом. Вдале поєднання цих факторів дає змогу повною мірою розв'язувати як внутрішні проблеми забезпечення населення продуктами харчування, так і успішно їх експортувати. Тому ефективність землеробства значною мірою залежить від раціонального використання ґрунтів, дбайливого ставлення до їхньої родючості. Саме стан родючості ґрунтів визначає рівень їхньої продуктивності і вартості відповідно. На жаль, останнім часом бракує дбайливого ставлення до їхнього використання. Академік УААН Б. С. Носко наголошував, що землеробство країни за останні півстоліття пройшло шлях від екстенсивного (до 1960 р.) розвитку до інтенсивного (1970—1990 рр.) та після 1990 р. знов повернулося до екстенсивного, з усіма негативними його наслідками [1, 2].

У цих умовах питання збереження та відтворення родючості ґрунтів не тільки не втрачають актуальності та важливого значення, а стають першочерговими і невідкладними. Узагальнення та аналіз матеріалів, отриманих в результаті ґрунтового-агрохімічних обстежень та наукових досліджень, дає змогу вдосконалити й опрацювати нові підходи до землекористування.

Гумусний стан ґрунтів пов'язаний з моніторингом не лише через поживний режим і характеризує також їх екологічний статус та біосферні функції [3].

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

Результати досліджень. Сумська область розташована на крайній північно-східній частині території України у трьох географічних зонах (Полісся, Перехідна, Лісостепова). Ґрунти Сумщини за своєю родючістю дуже різноманітні і мають територіальні особливості: в Поліссі (Шосткинський, Ямпільський, Середино-Будський, частина Кролевецького району) переважають дерново-підзолисті ґрунти легкого механічного складу з вмістом гумусу 1—2 %; у Перехідній зоні (Глухівський, Кролевецький, Путивльський райони) поширені сірі лісові ґрунти, чорноземи опідзолені легкосуглинкові з вмістом гумусу 1,5—2,5 % і 2,5—3 % відповідно; у зоні

Лісостепу (всі інші райони області) розташовані переважно чорноземи типові малогумусні середньо- і легкосуглинкові. Залежно від механічного складу вміст гумусу становить від 3 до 5,5 %. З перерахованих типів ґрунтів дерново-підзолисті ґрунти Полісся займають 1/3 території області, чорноземи типові — більше половини площі ріллі (55 %).

Впродовж XI туру обстеження (2016–2020 рр.) високоінтенсивне використання земельних ресурсів насамперед позначилося на показниках родючості ґрунтів. Посилилась дегуміфікація розораних ґрунтів: щорічні втрати гумусу в ґрунтах області за останні роки досягають 1,82 т/га, або 1,5 % середньозважених запасів.

В XI турі порівняно з X скоротилася площа обстежених ґрунтів на 457,7 тис. га. В обробітку залишилися й обстежувалися кращі орні землі. Гірші землі у цьому турі не обстежувалися, тому середньозважені показники вмісту гумусу в ґрунтах районів або залишилися на попередньому рівні, або зменшилися. Про це свідчить також перерозподіл площ із різним умістом гумусу. В XI турі дещо зменшилися площі із високим і дуже високим умістом гумусу, натомість збільшилися площі з середнім і підвищеним умістом гумусу (рис. 1).

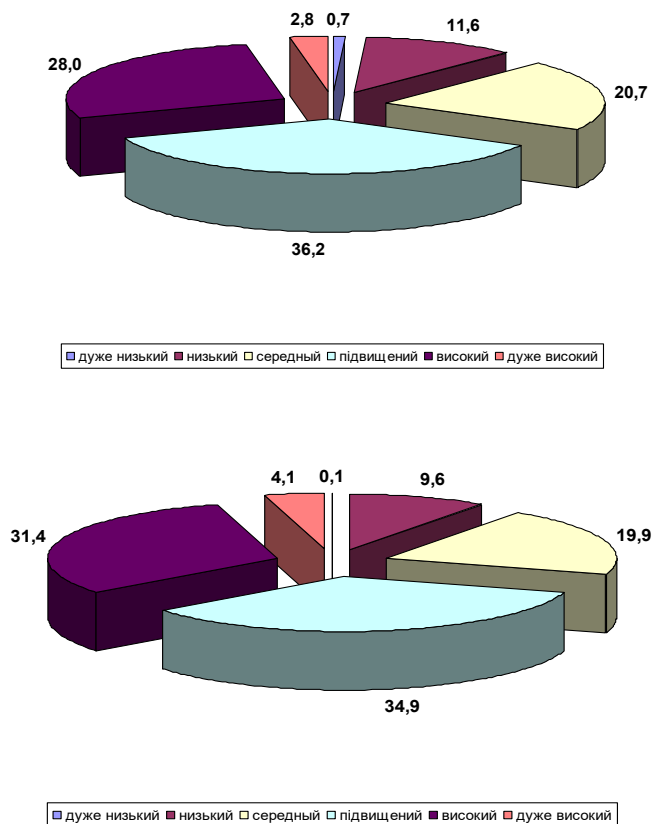


Рис. 1. Розподіл обстежених в X та XI турах земель Сумської області за вмістом гумусу, %

Азотний режим ґрунту залежить від умісту гумусу. За результатами ХІ туру агрохімічного обстеження майже весь ґрунтовий покрив області характеризується дуже низьким та низьким умістом азоту, що легко гідролізується. Відносна вирівняність вмісту цієї форми азоту на території Сумської області зумовлена різним ступенем рухомих азотних сполук залежно від типу ґрунтів. Так, у поліських районах на дерново-підзолистих ґрунтах частка рухомого азоту сягає 40—50 % від загального, а в лісостеповій зоні на чорноземних ґрунтах — 20—40 %. У такому разі накопичення сполук азоту, що легко гідролізується, в ґрунтах не спостерігається навіть за систематичного внесення органічних і мінеральних добрив та надходженні з інших джерел через значне винесення цього елемента урожаєм, а також втратами в підґрунтові води та атмосферу. Обсяги застосування мінеральних азотних добрив у сільськогосподарському виробництві Сумської області зростали до 1990 р., що забезпечувало його рівноважний баланс в ґрунті (рис. 2).

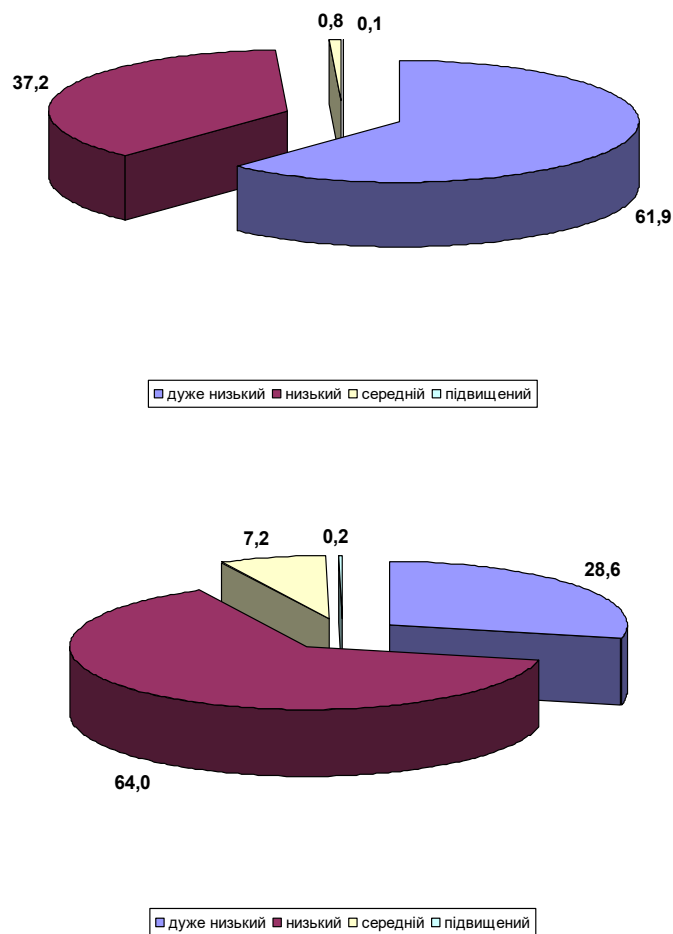


Рис. 2. Розподіл обстежених в Х та ХІ турах земель Сумської області за вмістом легкогідролізованого азоту, %

Уміст рухомих сполук фосфору в ґрунтах значною мірою залежить від реакції ґрунтового розчину. Зниження кислотності дерново-підзолистих ґрунтів завдяки вапнуванню та підвищення кислотності чорноземів типових за внесення фізіологічно-кислих азотних і калійних добрив за недостатнього вапнування сприяють підвищенню рухомих сполук фосфору. За умов припинення вапнування, недостатнього внесення вапнякових матеріалів, відсутності внесення вапнякових добрив, мінімальних обсягів внесення органічних і мінеральних добрив спостерігається значне зменшення вмісту в ґрунтах рухомого фосфору.

За результатами XI туру обстеження (рис. 3, 4) виявлено, що вміст рухомого фосфору зменшився майже у всіх районах Сумської області і в середньому станом на 2020 рік становив 96 мг/кг ґрунту, що на 9 мг/кг ґрунту менше від попереднього туру. Це відповідає середній забезпеченості ґрунтів рухомими сполуками фосфору. На 10,5 % зменшилися площі ґрунтів з підвищеним, 3,4 % — високим та на 1,6 % з дуже високим умістом P_2O_5 .

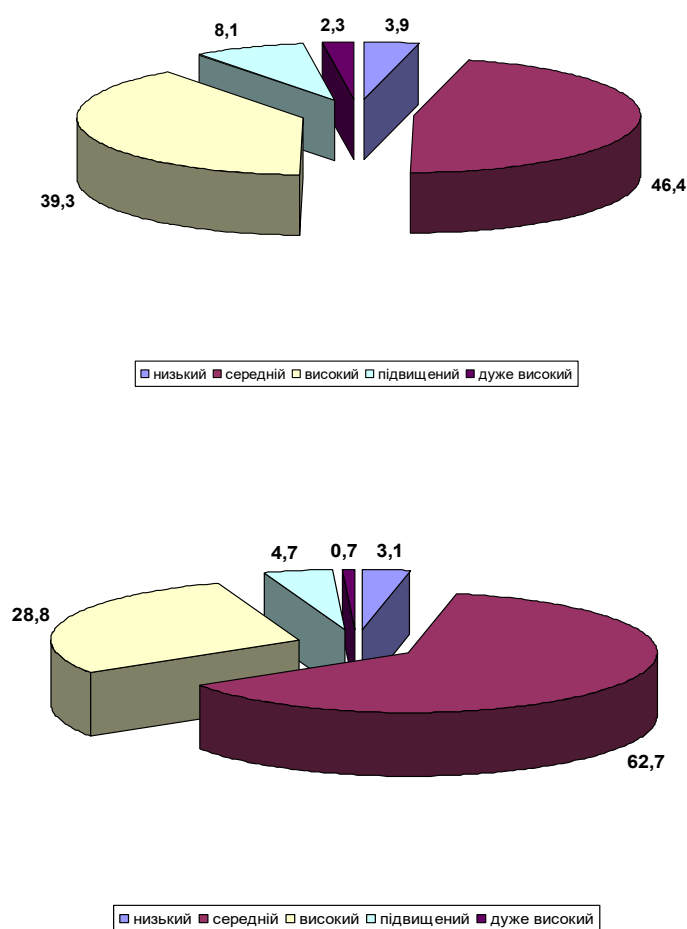


Рис. 3. Розподіл обстежених в X та XI турах земель Сумської області за вмістом рухомого фосфору, %

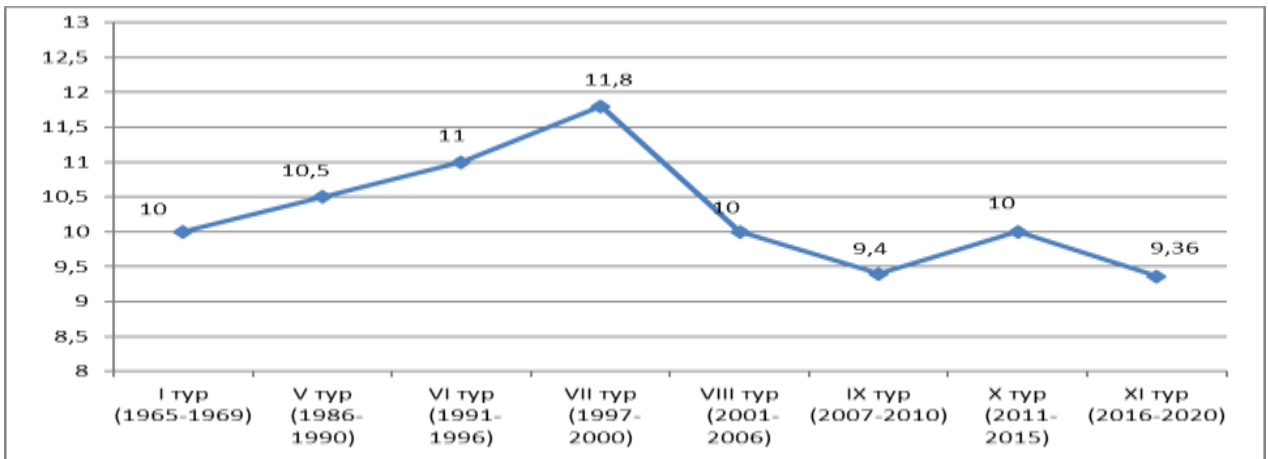


Рис. 4. Динаміка вмісту рухомого фосфору у ґрунтах Сумської області за турами обстежень (1965—2020 рр.)

Уміст калію в ґрунті є однією з основних ознак його родючості і окультуреності. Радикальні зміни рівнів удобрення ґрунту протягом майже 40 років адекватно відбивалися на балансі поживних речовин в землеробстві.

Калій, один із трьох мікроелементів, необхідний рослинам у найбільших кількостях, був необ'єктивно проігнорований останні 10—15 років.

За результатами XI туру обстеження вміст обмінного калію значно зменшився — на 11 мг/кг ґрунту і в середньому по області станом на 2020 рік становить 88 мг/кг ґрунту (рис. 5).

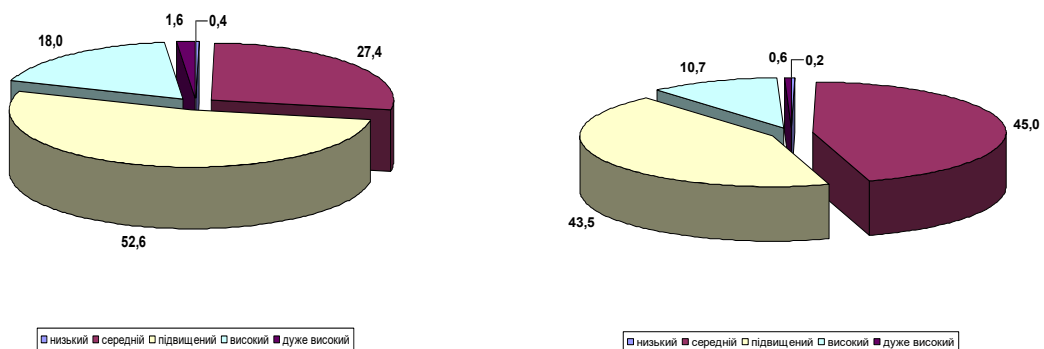


Рис. 5. Розподіл обстежених в X та XI турах земель Сумської області за вмістом рухомих сполук калію, %

Уміст обмінного калію в ґрунтах області за даними I туру обстежень (1965—1969 рр.) становив 62 мг/кг ґрунту. В V турі (1986—1990 рр.) вміст K_2O підвищився до 81 мг/кг ґрунту (на 34 %) і в подальшому, незважаючи на стрімке падіння рівня застосування як органічних (до 1,5 т/га), так і калійних добрив (до 1–2 кг/га д.р.), вміст K_2O стабілізувався — 89, 88, 89 мг/кг ґрунту відповідно (рис. 6).

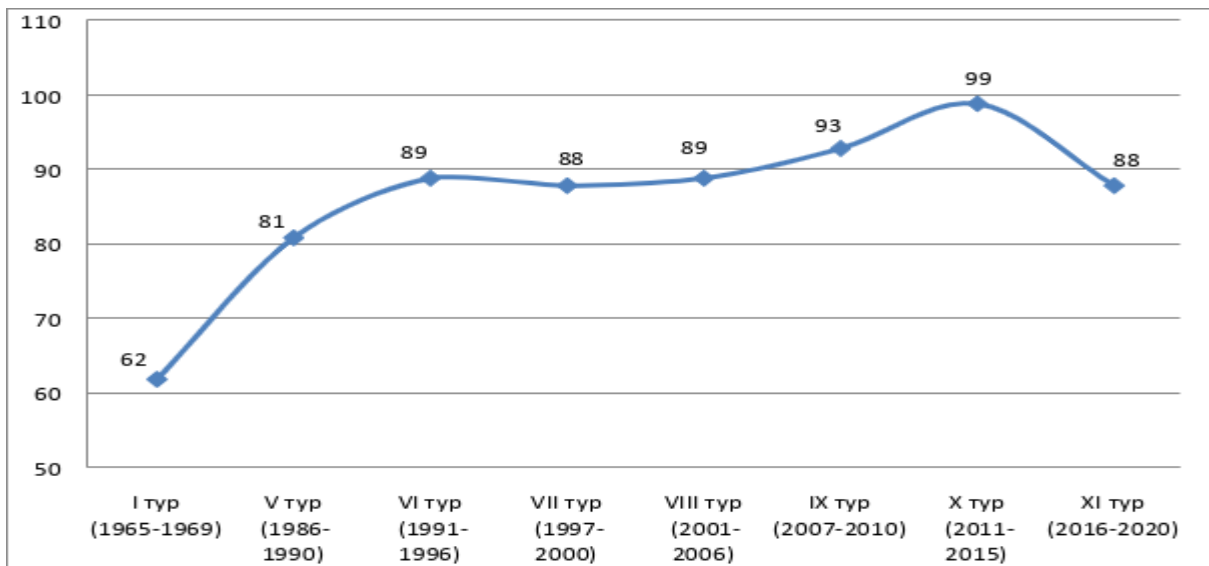


Рис. 6. Динаміка вмісту рухомих сполук калію у ґрунтах Сумської області впродовж 1965—2020 рр.

Висновки. Порівнюючи з X (2011–2015 рр.) туром агрохімічного обстеження земель, середньозважений показник гумусу зменшився на 0,02 %. Це відбулося через скорочення обсягів застосування органічних добрив, зниження частки багаторічних трав. Певною причиною того, що легкогідролізований азот не накопичується в ґрунтах області є значний винос азоту з врожайми, втрати від ерозії та вимивання і недостатнє повернення його з органічними і мінеральними добривами. Калійний та фосфорний режим ґрунтів відповідає високому рівню забезпеченості.

Література

1. Носко Б. С. Еволюція родючості ґрунтів в сучасних умовах // Ґрунтознавство і агрохімія. Спецвип. до V з'їзду УТГА (6—10 липня 1998 р., м. Рівне). Харків, 1998. Ч.1. С. 5—8.
2. Носко Б. С. Шляхи збереження чорноземів України // Вісн. аграр. наук. 2003. № 1. С. 24—27.
3. Балаєв А. Д., Кравченко Ю. С., Гагалюк В. В., Наумовська О. І. Відтворення гумусу в ґрунтозахисному землеробстві — основа підвищення родючості чорноземів // Аграрний вісник Причорномор'я. 1999. Вип. № 3 (6). Ч. I : Агрономія. С.104—108.
4. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка. — К., 2019. — 108 с.

УДК 631.452:631

АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ УДОБРЕНОСТІ

Ю. В. Мелешко О. В. Дмитренко, В. М. Романенко

Черкаська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: cherkasy@iogu.gov.ua

Узагальнено результати агрохімічного обстеження земель. Встановлено зміни показників умісту гумусу та біофільних елементів у ґрунтах залежно від рівня застосування добрив, визначено баланс поживних речовин.

Ключові слова: *ґрунт, родючість, макроелементи, ґрунтовий розчин.*

Вступ. У польових сівозмінах зони Лісостепу найбільш прийнятна органо-мінеральна система застосування добрив [1, 2]. Однак серед актуальних питань сьогодення для сучасних польових сівозмін є оптимальне поєднання органічних і мінеральних добрив [3, 4]. Тому застосування органічних добрив повинно бути ретельно продумане насамперед з точки зору можливостей використання традиційних для регіону джерел органічної речовини [4]. Одночасно рівень застосування мінеральних добрив повинен забезпечувати біологічну потребу культур у елементах живлення з урахуванням їх відчуження урожаєм [5], тобто встановлення доз добрив для отримання врожаю бажано визначати за нормативами витрат поживних речовин на одиницю врожаю. Отже, на сучасному етапі землекористування необхідно розробляти і впроваджувати ефективні засоби, які у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, враховуючи кризові явища в економіці та недостатню забезпеченість господарств промисловими і місцевими туками, забезпечували б отримання оптимальних зборів екологічно безпечної продукції, гарантували економне використання матеріальних ресурсів та екологічну рівновагу довкілля.

Зважаючи на це, нами досліджено комплексний вплив добрив на показники родючості ґрунтів Черкаської області.

Метою цього розроблення є визначення доцільності трансформування агроландшафту, динаміки балансу органічної та мінеральних речовин і змін врожайності культур завдяки внесенню добрив за ґрунтово-кліматичних умов правобережжя Лісостепу України.

Об'єктами досліджень були структура земель та ґрунтів Черкаської області, параметричні показники родючості ґрунту та врожаю польових культур.

Матеріали та методи досліджень. Динаміка вмісту елементів живлення в ґрунтах області вивчалася на основі виконання власних аналітичних досліджень відібраних зразків протягом десяти турів агрохімічних обстежень (1966—2015 рр.). Аналізували результати агрохімічних досліджень та розрахунків балансу поживних речовин з використанням матеріалів статистичної звітності щодо застосування добрив та посівних площ і валових зборів сільськогосподарських культур.

Для переконливості у змінах родючості ґрунту під впливом різних систем застосування добрив, використовували дані тривалого дослідження, розміщеному на чорноземах реградованих.

Природні фактори ґрунтоутворення зумовили наявність у земельних ресурсах області понад 200 ґрунтових відмін, переважаючими серед яких є чорноземи типові малогумусні, чорноземи опідзолені і реградовані ґрунти — 70 %, сильно опідзолені — 27 % площ, решта — лучні, лучно-болотні та болотні (осушені) ґрунти.

Від загальної площі сільськогосподарських угідь рілля становить 87,8 %, що вказує на високу розораність земель області.

Черкаською філією ДУ «Держґрунтохорона» на основі 50-річних досліджень (I—X тури) створено банк даних обстежень ґрунтів області.

Результати досліджень. Аналіз результатів досліджень свідчить, що внаслідок антропогенного тиску, потенціал родючості ґрунтів істотно знижується. Основними причинами зниження потенціалу родючості ґрунтів є характерні для всіх галузей господарства області негативні фактори економічної кризи. Поголів'я худоби зменшилося у 2005 році: ВРХ — 282, свині — 116 тис. голів, що до 1990 року становить 33 і 10 % відповідно. Тому внесення органічних добрив знизилося до 1,7 т/га, за потреби 9—12 т/га.

Дослідженнями дрейфу показників родючості ґрунтів за різних систем застосування добрив встановлено, що на загальний вміст і якісний склад гумусу істотно впливають особливості використання добрив [3], а також землекористування. Аналізування змін елементного складу гумінових кислот чорноземів реградованих (за 32 роки) засвідчило, що у них зберігається така закономірність: гумінові кислоти чорноземів найбільш багаті на вуглець — 54,98—55,84 % і кисень — 37,26—37,7 %, містять 3,26—3,96 % азоту. Пайова частка аліфатичних структур у молекулах гумінових кислот за тривалого застосування добрив порівняно з контролем більша. Отже, під впливом добрив підсилюються процеси метилювання або гідрогенізації. Тривале застосування добрив зумовлює зміни у вмісті функціональних груп чорноземів реградованих — зростає вміст метоксильних і фенолгідроксильних груп у процесі гуміфікації органічних речовин. Аналіз

характеру термодеструкції препаратів гумінових кислот показав зростання реакції руйнування у високотемпературній ділянці, одночасно зростання реакції термостійкої ядерної частини молекули гумінової кислоти в удобреному ґрунті. Це ознака того, що гумінові кислоти чорноземів мають більший потенціал активних форм гумусових речовин, здатних бути резервом мінерального живлення рослин і забезпечувати вищу активність ґрунтоутворних процесів, що є важливим позитивним показником родючості ґрунту. Без застосування добрив у ядерній частині гумінових кислот зменшується вміст ароматичних структур — свідчення початку руйнації органічної речовини.

Трансформація сполук азоту в чорноземах тісно пов'язана з перетворенням гумусних речовин, оскільки більше 90 % ґрунтового азоту припадає на частку органічного. Співвідношення C:N (10,8:11) залежно від системи застосування добрив у чорноземах мало змінювалося. Доведено позитивний зв'язок між умістом рухомих форм вуглецю і азоту, коефіцієнт кореляції $r = 0,65$.

Внаслідок недостатнього застосування органічних добрив, у ґрунтах області знижується вміст гумусу (рис.1).

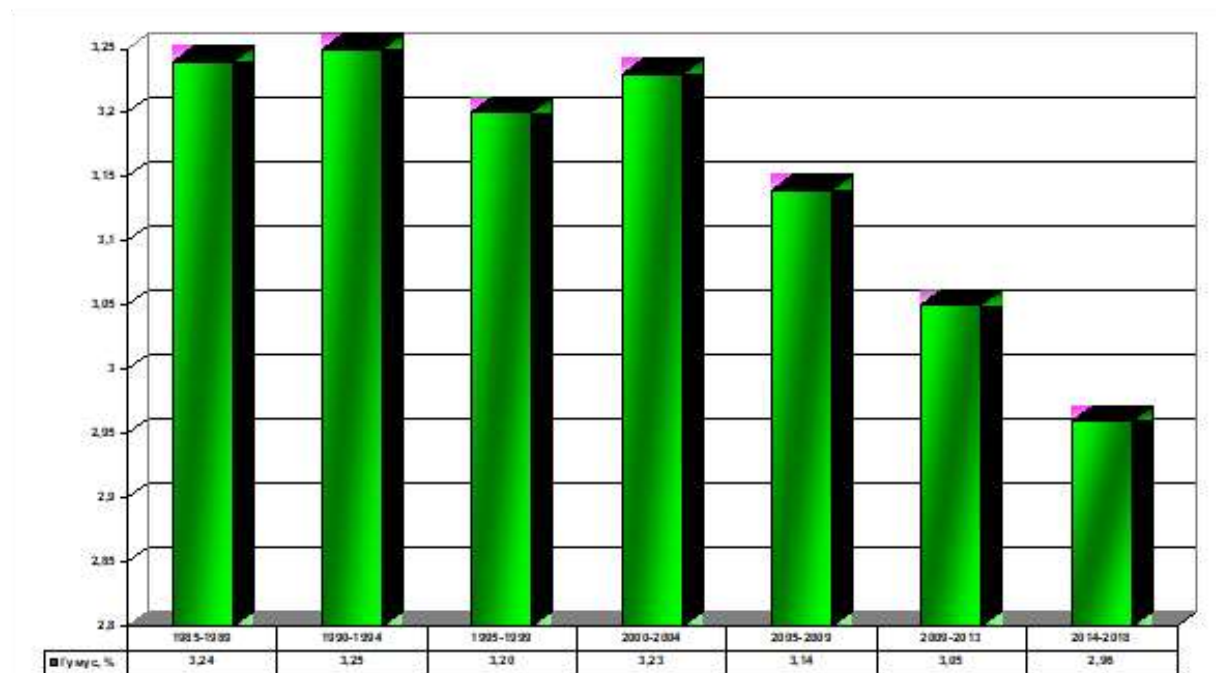


Рис. 1. Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах Черкаської області

Впродовж 2006—2015 років обсяги застосування мінеральних добрив знизилися до 32 кг/га (1990 рік — 177 кг/га), а хімічну меліорацію майже призупинено. 2005 року внесено лише 27 кг/га азоту, внаслідок чого відбувається незбалансованість застосування добрив. Рекомендоване

співвідношення 1:0,8:1, фактично — 1:0,1:0,1. Перевага застосування азотних добрив призводить до нераціонального, малоефективного їх використання та подальшого підкислення ґрунтів. Процес підкислення характерний для всіх типів ґрунтів області, в тому числі високобуферним важкосуглинковим ґрунтам західної частини області (Уманський район), де площі нейтральних ґрунтів відносно 1990 року зменшилися на 9—11 тис. га рільних земель. Особливо інтенсивно підкислення відбувається у середньо- та легкосуглинкових ґрунтах Правобережжя (Смілянський, Лисянський райони) та Лівобережжя (Золотоніський, Чорнобаївський райони), де зменшення площ нейтральних ґрунтів за останні 5—10 років сягає 12—38 % (рис. 2).

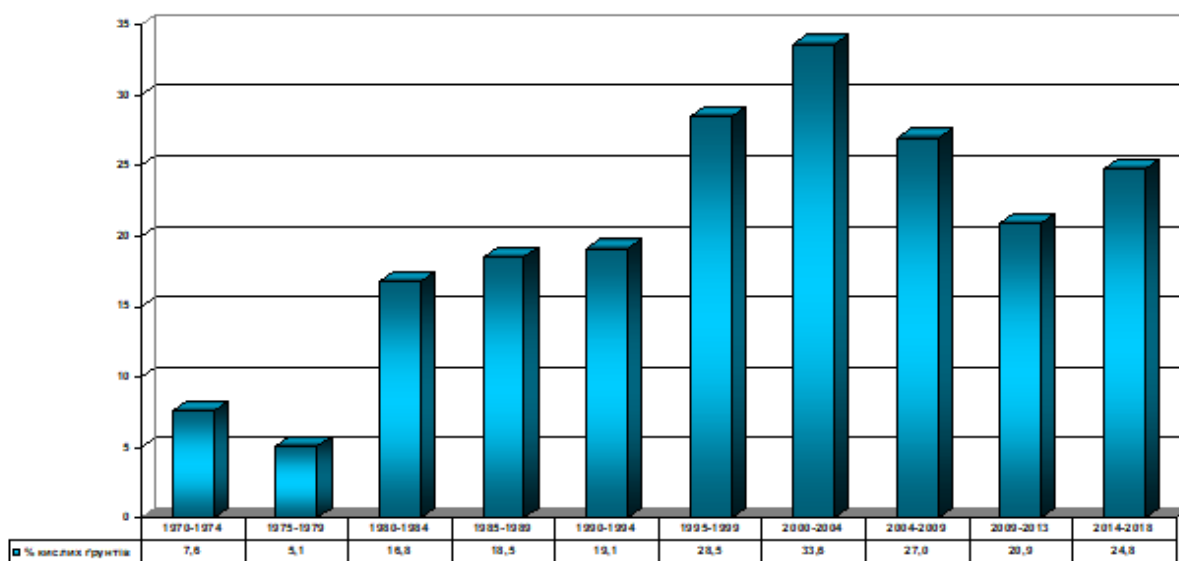


Рис. 2. Динаміка кислотності ґрунтів Черкаської області

Негативна тенденція відбувається і з основними макроелементами — фосфором та калієм.

Середньозважений вміст рухомого фосфору зменшився з 142 до 124 мг/кг, а рухомого калію — із 106 до 90 мг/кг ґрунту. Зменшення вмісту оксидів фосфору і калію встановлено в усіх типах ґрунтів області. У меншій мірі відбувається зменшення обмінного калію, запаси якого у ґрунтах більш значні, ніж фосфору (рис. 3, 4).

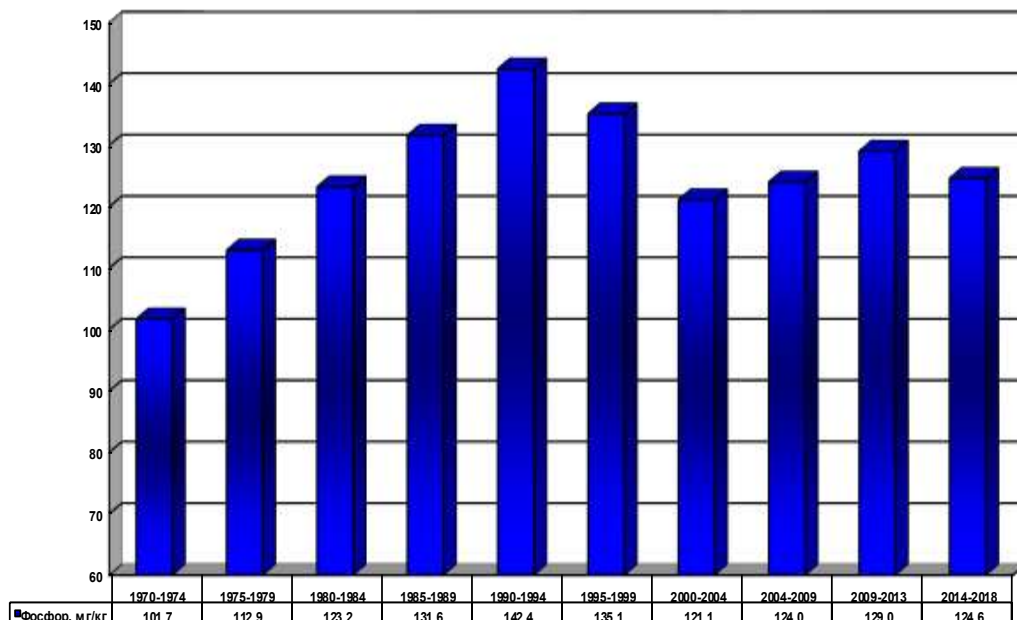


Рис. 3. Динаміка вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах Черкаської області

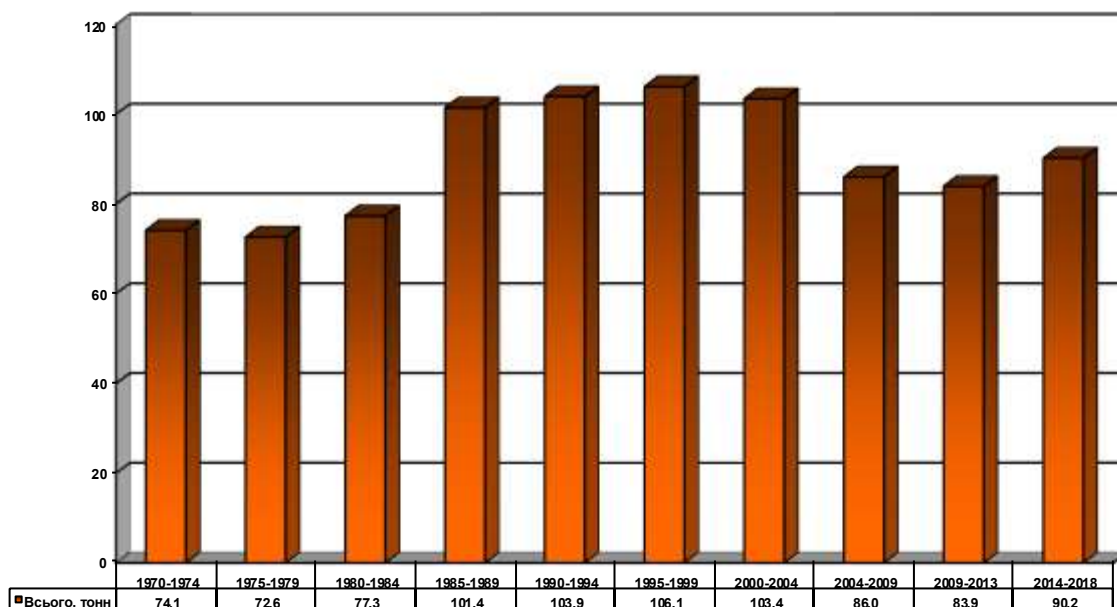


Рис. 4. Динаміка вмісту рухомих сполук калію в ґрунтах Черкаської області

Отже, еволюція ґрунтів області відбувається за схемою поступової втрати родючості у разі інтенсивного використання та високого ступеня розорюваності. Очевидно, що до найбільших за масштабами втрат родючості призводить ерозія. Додаткові відчуження ґрунту з полів відбуваються ходовими частинами машин і механізмів, а також з урожаєм коренебульбоплідних культур тощо.

Втрати поживних речовин можливо компенсувати посівами сидеративних і проміжних культур на зелені добрива, особливо у західних і північних районах області, де випадає достатньо для їх вирощування опадів.

Навіть за умови розбалансованості фінансово-господарського механізму, через певний час ці засоби забезпечать деяке відновлення потенціалу родючості ґрунтів. Однак сумарний результат комплексного впливу вказаних чинників забезпечить лише підтримання низького рівня параметричних показників родючості ґрунтів.

У контексті відтворення головної функції — родючості ґрунтів, особливо його органопрофілю, необхідне науково обґрунтоване регулювання ґрунтоутворювального процесу щодо стабілізації та розширення його продуктивності шляхом компенсації виносу поживних елементів завдяки систематичному використанню екологічно та економічно доцільних норм добрив — тобто дотримання основного екологічного закону агрохімії.

Висновок. Тривала антропогенна експлуатація ґрунтів без достатнього унесення органічних і мінеральних добрив зумовлює не лише зменшення вмісту гумусу і поживних елементів, але й зниження врожайності сільськогосподарських культур.

Встановлені закономірності змін параметричних показників родючості чорноземів свідчать про незадовільну їх динаміку на полях. Тому у польових сівозмінах зони Центрального Лісостепу України бажана органо-мінеральна система застосування органічних і мінеральних добрив.

Література

1. Кривда Ю. І., Мелешко Ю. В. Шляхи відновлення родючості ґрунтів Черкаської області в сучасних умовах господарювання // Зб. наукових праць «Охорона ґрунтів». Спецвип. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Збалансоване природокористування: традиції та інновації», (16—17 жовтня 2014 р.). Київ, 2014, С. 105—107.

2. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Харьков : ПФ «Антиква», 2002. 428 с.

3. Демиденко О. В., Кривда Ю. І., Бойко П. І. Трансформація структури посівних площ, урожайність зернових і стан родючості ґрунтів Черкаської області // Вісник аграрної науки. 2019. № 7. С. 5—13.

4. Буджерак А. І., Кривда Ю. І. Азотний фонд і гумусний стан чорноземів реградованих при різних рівнях застосування добрив // Вісник аграрної науки. 2005. № 9. С. 15—19.

5. Шкаредний І. С., Мартинович М. М., Колібабчук Т. В. Зміни показників родючості чорнозему підзолистого під впливом сівозмін та добрив // Вісник аграрної науки. 1998. № 2. С. 15—16.

УДК 631.452 (477.87)

СУЧАСНИЙ ГУМУСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ю. Ю. Бандурович, А. В. Фандалюк, к.с.-г.н., Т. Е. Товт

Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchistt@ukr.net.

На основі проведених досліджень показано динаміку забезпеченості ґрунтів гумусом протягом X та XI турів обстеження (2011—2020 рр.) та висвітлено заходи щодо підвищення вмісту органічної речовини (гумусу) шляхом біологізації землеробства Закарпаття.

***Ключові слова:** ґрунт, гумус, агрохімічна паспортизація, родючість ґрунту, біологізація землеробства, сидерати, пожнивні рештки.*

Вступ. Родючість ґрунтів та їх гумусний стан за їх сільськогосподарського використання є показником стабільності агроландшафтів. Від умісту, запасів і якості гумусу залежать умови росту та розвитку рослин, бо він є регулятором багатьох ґрунтових процесів і режимів, а також джерелом забезпечення рослин макро- і мікроелементами. На якісні і кількісні зміни властивостей ґрунту та на вміст гумусу і поживних речовин в ньому мають вплив довготривалі і систематичні обробіток ґрунту, внесення мінеральних добрив, проведення хімічної меліорації, а також запровадження сівозмін.

Під впливом кліматичних умов та рельєфу місцевості у Закарпатській області з року в рік відбувається деградація земель. Близько 40 тисяч гектарів земель області піддано ерозії, що негативно впливає на значне погіршення стану ґрунтів стосовно їх родючості. Інтенсивне використання ґрунтів області призвело до того, що ґрунти не встигають відтворювати свою родючість. Кожні п'ять років ґрунти України втрачають 0,04—0,05 % гумусу, тобто за один рік зникає 300—350 кг. За останні 20 років вміст гумусу в середньому по Україні зменшився на 0,22 %. Ці втрати еквівалентні 604 млрд гривень [1, 2]. Аналізуючи стан родючості ґрунтів області варто зазначити, що в загальній втраті гумусу в ґрунтах України є також частка його втрат і ґрунтами Закарпаття.

Мета проведеної роботи полягає в обстеженні земель сільськогосподарського призначення у Закарпатській області щодо вмісту органічної речовини ґрунтів різних зон області.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень є ґрунти сільськогосподарського призначення Закарпатської області. З 1991 року за проведення агрохімічної паспортизації земель вміст гумусу визначають за

методом Тюріна, принцип якого полягає в окисленні органічної речовини хромовою кислотою до утворення вуглекислоти. Кожні п'ять років досліджуються ґрунти сільськогосподарського призначення усіх районів області на вміст гумусу та інших показників родючості і токсикологічних забруднювачів [3].

Результати досліджень. Простежуючи динаміку розподілу площ сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу протягом 2011—2015 років (X туру), очевидно, що третя частина обстежених площ (33,4 %) містить недостатньо органічної речовини і характеризується як дуже низько- і низькозабезпечена. Загалом по області переважають ґрунти із середнім і підвищеним умістом, які займають більшу частину обстежених площ (57,7 %, або 137,6 тис. га). Невелика частка ґрунтів (21,3 тис. га, або 8,9 %) містить високий і дуже високий вміст гумусу (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площ сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу за турами обстеження

Тур обстеження	Роки обстеження	Обстежена площа, га	Розподіл площ за вмістом гумусу, %						Середньозважений показник, %	+/- до попереднього туру
			дуже низький і низький		середній і підвищений		високий і дуже високий			
			тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%		
X	2011—2015	238,6	79,7	33,4	137,6	57,7	21,3	8,9	2,56	–
XI	2016—2020	205,2	58,7	28,6	119,2	58,1	27,3	3,3	2,73	0,17

Протягом XI туру (2016—2020 рр.) загальний показник умісту гумусу поліпшився. Якщо у X турі середньозважений показник гумусу знаходився на рівні 2,56 %, то в XI він зріс на 0,17 % і становив 2,73 %, тобто протягом десяти років вміст гумусу відповідає середньому значенню.

Простежуючи динаміку розподілу площ сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу в XI турі встановлено, що як і у X турі, переважають ґрунти із середнім забезпеченням, площа яких 81,75 тис. га, або 40,4 %. Ще 18,5 % ґрунтів характеризуються підвищеним його вмістом. Невеликі площі займають ґрунти з високим (18,83 тис. га, або 7,8 %) та дуже високим умістом (8,52 тис. га, або 4,2 %). Однак, як і у X турі, майже третя частка земель відчуває нестачу органічної речовини — гумусу, де його вміст низький та дуже низький (58,7 тис. га, або 28,6 %).

Загалом в області зросла кількість ґрунтів із середнім та підвищеним умістом гумусу (до 58,1 %) завдяки зменшенню площ із дуже низьким і низьким умістом. Однак варто врахувати, що в XI турі обстежено на 35,2 тис. га менше угідь, що могло вплинути на середньозважені показники (рис. 1).

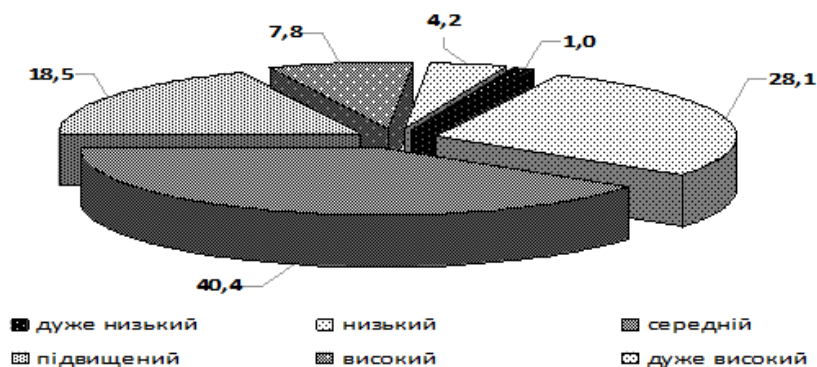


Рис.1. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області по забезпеченості гумусом, %

Аналізуючи стан ґрунтів області стосовно гумусу, констатуємо, що у гірських і передгірських районах, де переважають бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні ґрунти, вміст гумусу підвищений. На його підвищення впливає ряд факторів. Передусім варто врахувати, що в гірській зоні обстежувалися високо- і середньогумусні кислі буроземи, які містять в орному шарі від 4 до 7 % гумусу. Також майже всі сільськогосподарські угіддя перейшли у користування особистих селянських господарств, в яких зосереджено все поголів'я худоби, а значить і виробництво органічних добрив, яких вносять по 10 і більше тонн на гектар (рис. 2).

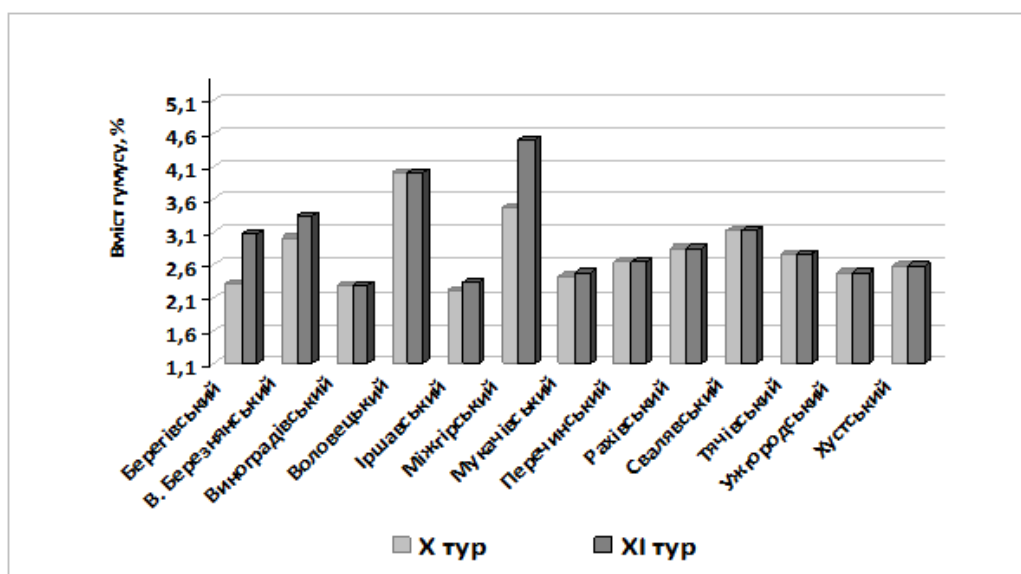


Рис. 2. Динаміка змін показників гумусу в X і XI турах агрохімічного обстеження по районах області, %

Водночас в обробітку зменшилася кількість орних земель, завдяки чому відбувається самозалуження та накопичення гумусу. Незважаючи на підвищений вміст гумусу, родючість ґрунтів майже не зростає, оскільки цим ґрунтам характерна висока кислотність, яка без вапнування ще більше зростає. За таких умов мікробіологічна активність ґрунту знижується, співвідношення гумінових кислот до фульвокислот стає менше одиниці, що в умовах перезволоження призводить до вимивання кальцію, магнію і калію з верхніх горизонтів і ще більше підкислює ґрунтовий розчин, а в кислому середовищі такий гумус «законсервований» і недоступний для рослин [4].

Одним з найбільш реальних способів підтримання родючості ґрунту є застосування достатньої кількості органічних добрив. У господарствах області за 2011—2015 роки внесено 4594 тонни органічних добрив, що становить 0,23 т/га, а за 2016—2020 роки внесено 3069 тонн, що в середньому на один гектар становить 0,13 тонни. Через різке скорочення поголів'я худоби потреба в добривах (в перерахунку на підстилковий гній) задовольняється на 10—20 %. Зростає потреба в інших органічних добривах, які б не вимагали значних затрат і були б не менш ефективні за гній. В умовах інтенсифікації землеробства за відсутності поголів'я худоби недостатнє внесення гною можна компенсувати посівом багаторічних трав та сидератів, приорюванням соломи і рослинних решток, які є джерелом поповнення запасів органічної речовини. Зелені добрива є важливим джерелом гумусу й азоту в ґрунті. При заорюванні зеленої маси сидератів за урожаю 35—40 т/га в ґрунт потрапляє 150—200 кг азоту, що рівноцінно 30—40 т/га гною. У зеленій масі сидератів азоту міститься як і у гної, але менше фосфору та калію. Посіви сидератів не тільки підвищують вміст гумусу в ґрунті, а й пригнічують сходи, ріст і розвиток бур'янів, поліпшують фізико-хімічний і фітосанітарний стан ґрунту та мають меліоративний ефект, сприяють зменшенню водної та вітрової ерозії [5].

У землеробстві області для сидерації в основному використовується озимий ріпак, однорічний люпин, вика та злаково-бобові суміші. У господарствах низинної зони сидеральні культури вирощують на площі 2—3 тис. га. Аналізуючи обсяги посіву сидератів і кількість приораної зеленої маси, варто зазначити, що площі під сидеральними культурами необхідно щороку збільшувати, щоб досягти бездефіцитного балансу гумусу. Приорювання 200—350 ц/га зеленої маси забезпечує надходження в ґрунт 120—220 кг/га загального азоту, що рівноцінно внесенню 30—40 т/га гною.

Не менш важливим джерелом поповнення гумусу в ґрунт є приорювання соломи та інших пожнивних решток. Солома і стебла кукурудзи у 2,3 рази ефективніші за гній, а саме: 3—4 тонни соломи рівноцінні 9 тоннам гною, а

приорана гичка кормових буряків дає приріст урожаю 7—8 ц/га. Науковцями доведено, що в соломі зернових культур міститься близько 82 % органічної речовини, азот, фосфор, калій та мікроелементи. 4 тонни соломи, приорані в ґрунт, повертають 16—20 кг азоту, 4—7 фосфору, 22—25 калію та 20—30 кг кальцію, а також ряд мікроелементів. Систематичне використання соломи в якості органічного добрива посилює життєдіяльність мікрофлори, сприяючи поліпшенню поживного режиму [5, 6].

Висновок. Для стабілізації гумусного стану ґрунтів потрібно збільшити обсяги застосування органічних добрив, оптимізувати співвідношення між просапними і культурами суцільної сівби, збільшити посівні площі багаторічних трав, мінімізувати обробіток ґрунту, проводити хімічну меліорацію (вапнування), що забезпечує закріплення гумусу на поверхні мінеральної частини ґрунту. Звернути особливу увагу на застосування сидеральних культур, приорювання соломи, рослинних і поживних решток. Виконання таких заходів дасть можливість створити не лише бездефіцитний, але і позитивний баланс гумусу в ґрунтах Закарпаття, що так само забезпечить збереження родючості земель і ріст продуктивності сільськогосподарських культур.

Література

1. Сайко В. Ф. Стан земельних угідь та поліпшення їх використання // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. Спецвипуск, присвячений Всеукраїнській науково-практичній конференції. — К., 2005. — С. 3—14.
2. Яцук І. П., Панасенко В. М., Жилкін В. А. Охорона ґрунтів як передумова розвитку і збереження аграрного сектору України. Зб. наук. праць «Охорона ґрунтів». Спецвип. : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Охорона ґрунтів та підвищення їх родючості» (16—17 вересня 2015 р.). К., 2015. С. 17—18.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. Київ, 2013. 103 с.
4. Визначення науково обґрунтованої потреби у мінеральних добривах під запланований урожай с/г культур : методичні рекомендації / За ред. В. О. Грекова. К., 2007. 36 с.
5. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2011. №1. С. 10 – 14.
6. Дацько Л. В. Сила поля в гумусі. *Вісник Львів. держ. аграрного ун-ту*. 2006. № 10. С. 387—391.

УДК 631.

ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

І. В. Циганов, О. В. Катруша, А. В. Агафонова, Н. А. Циб

Запорізька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: zpgrunt@ukr.net

Запорізькою філією ДУ «Держґрунтохорона» на території Запорізької області у 2016—2020 роках у рамках моніторингу земель обстежено 467,9 тис. га орних земель, здійснено їх агрохімічну паспортизацію, визначено якісну оцінку ґрунтів.

Ключові слова: *ґрунт, агрохімічне обстеження, гумус, легкогідролізований азот, рухомі сполуки фосфору та калію, еколого-хімічна оцінка ґрунтів, еколого-агрохімічний бал, Запорізька область*

Вступ. Через різні генетичні властивості й природні умови формування, ґрунти області мають відмінні кількісні та якісні показники, які визначають їх родючість. Основним інтегральним показником, який дозволяє оцінити якість ґрунту, є агрохімічний бал, який визначається відносно еталонного ґрунту за всіма агрохімічними показниками. Крім основних показників, які використовуються під час агрохімічної оцінки, на родючість ґрунту впливають негативні фактори, які враховуються за еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів шляхом внесення в агрохімічний бал відповідних поправочних коефіцієнтів на кліматичні умови, еродованість, зрошення, солонцюватість тощо.

Мета досліджень — провести агрохімічну та еколого-агрохімічну оцінку ґрунтів Запорізької області.

Матеріали і методи досліджень. Визначення якісної оцінки родючості ґрунту та його екологічного стану проводилося за керівним нормативним документів Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [1].

Для виконання цієї оцінки використано матеріали великомасштабного ґрунтового обстеження, матеріали агрохімічного обстеження з урахуванням показників: уміст в орному шарі гумусу, азоту, що легко гідролізується, рухомих сполук фосфору, калію, максимально можливих запасів продуктивної вологи, реакція ґрунтового розчину, сума ввібраних основ, сірки, рухомих сполук бору, марганцю, кобальту, міді, цинку.

Враховувалися поправочні коефіцієнти на кліматичні умови територій, негативні властивості ґрунтів (еродованість, дефльованість, солонцюватість, засоленість).

Результати досліджень. За результатами XI туру обстеження ґрунти Запорізької області за агрохімічним станом оцінено у 62 бали. За результатами підрахунків агрохімічний бал коливається від 47 до 70 (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1

Агрохімічна та еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів Запорізької області, XI тур обстеження

Назва району	Агрохімічна оцінка ґрунтів	Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів	Ресурс родючості основних видів продукції (ц/га зернових одиниць)
1. Бердянський	63	48	19,7
2. Більмацький	64	49	20,1
3. Василівський	61	42	17,2
4. Великобілозерський	66	63	25,8
5. Веселівський	65	50	20,5
6. Вільнянський	63	44	18,0
7. Гуляйпільський	66	41	16,8
8. Запорізький	59	41	16,8
9. Кам'янсько-Дніпровський	—	—	—
10. Мелітопольський	66	50	20,5
11. Михайлівський	65	49	20,1
12. Новомиколаївський	68	51	20,9
13. Орхівський	54	37	15,2
14. Пологівський	47	34	13,9
15. Приазовський	62	47	19,3
16. Приморський	63	46	18,9
17. Розівський	70	46	18,9
18. Токмацький	58	37	15,2
19. Чернігівський	50	43	17,6
20. Якимівський	63	49	20,1
Усього	62	45	18,5

Встановлено, що більша частина обстежених ґрунтів області — 332,1 тис. га, або 71 %, відносяться до ґрунтів середньої якості (V клас — 10,8 %, VI клас — 60,2 %). Ці ґрунти характеризуються помірною забезпеченістю поживними речовинами і продуктивною вологою, потребують заходів для усунення негативних властивостей ґрунтів. Ґрунти високої якості займають всього 0,3 тис. га, що становить лише 0,06 % обстежених ґрунтів. Ґрунти низької якості займають чверть обстежених земель області — 135,5 тис. га, або 29 % (VII клас — 28,9 %, VIII клас — 0,04 %). Ці ґрунти мають низьку незадовільну забезпеченість поживними речовинами і вимагають активних заходів для усунення негативних властивостей, а саме: систематичного застосування підвищених норм добрив,

меліорантів, забезпеченості вологою, зменшення ресурсів екстенсивного землеробства на землях низької якості.

Вищу еколого-агрохімічну оцінку мають ґрунти Новомиколаївського району — 51 бал, Більмацького — 49 балів, Розівського району — 46 балів. У цих районах переважають чорноземи звичайні неглибокі малогумусні з поширенням по області — 460,7 тис. га, або 20,6 % від загальної площі сільгоспугідь. Гумусований профіль становить 60—75 сантиметрів.

Потужність гумусованої частини ґрунту і є найбільш об'єктивним показником здатності коренів використовувати об'єм ґрунту для забезпечення надземної частини рослини водою та елементами живлення.

Гумусований шар пов'язаний з природними умовами ґрунтоутворення. На південь Запорізької області глибина шару зменшується. Важливим чинником, який впливає на потужність профілю ґрунту, є водна та вітрова ерозія.

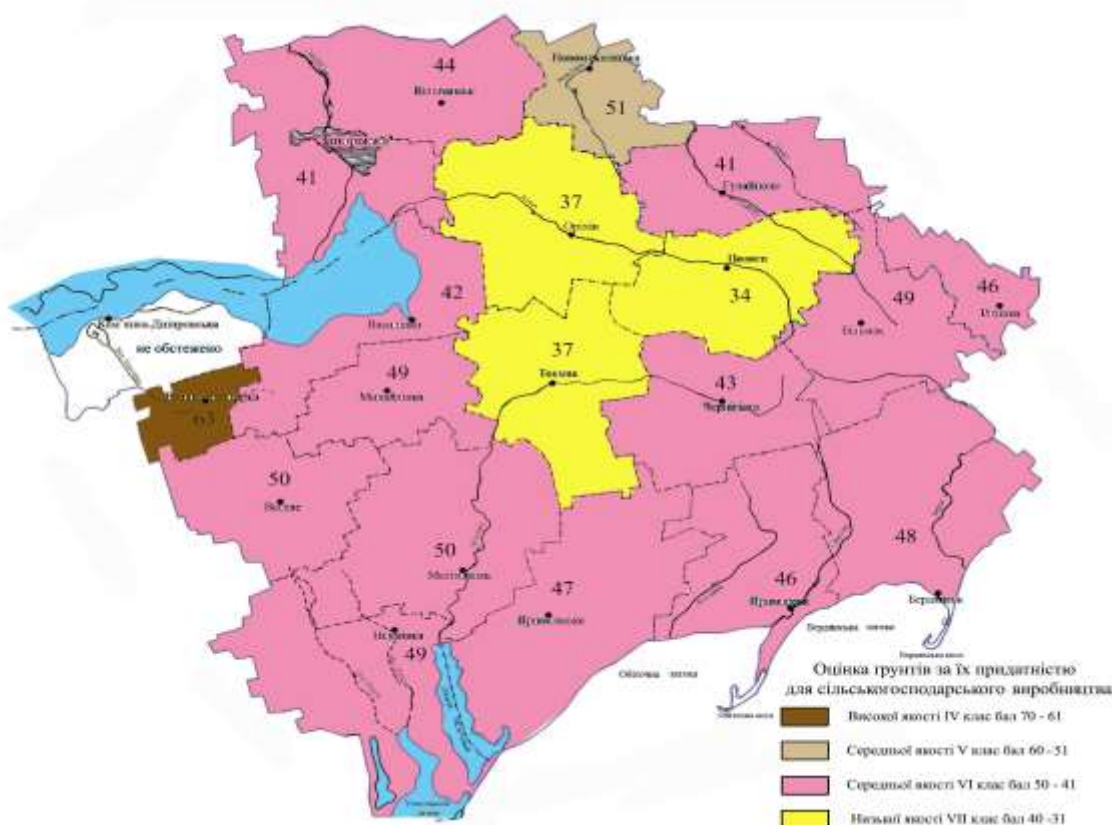


Рис. 1. Середній бал ґрунтів Запорізької області з 2016 по 2020 рік

Гумус в ґрунтах чорноземів звичайних неглибоких малогумусних в XI турі обстеження знаходиться в межах 4,47—4,79 %.

Гранулометричний склад — базова характеристика ґрунту, яка залежить від ґрунтоутворюючої породи і визначає більшість фізико-хімічних, водно-

фізичних і фізико-механічних властивостей. З ним пов'язані поглинальна здатність ґрунтів, уміст гумусу, насиченість ґрунту поживними речовинами, ефективність використання рослинами добрив тощо.

За механічним складом ґрунти чорноземів звичайних неглибоких малогумусних більш однорідні, переважно легкоглинисті (74,3 %) і важкосуглинкові (21,1 %). Такий гранулометричний склад ґрунту є оптимальним для вирощування більшості польових культур Степу.

Деякі райони в XI турі виявили більший бал порівняно з X туром, але площа обстеження значно менша, що не дає змоги об'єктивно оцінювати і порівнювати показники по району.

Більша частина обстежених районів мають середні показники якості: Запорізький район — 41 бал, Вільнянський — 44 бали, Василівський район — 42 бали. Ґрунти цих районів мають перевагу до чорноземів звичайних малогумусних, площа їх в області — 740,4 тис. га, що становить 33,2 % від загальної площі сільськогосподарських угідь.

Потужність гумусованого профілю досягає 70—85 сантиметрів. Скипання від соляної кислоти з 50—70 сантиметрів. Переважає легкоглинистий (48,3 %) і важкосуглинковий (27,8 %) механічний склад. Гумус в ґрунтах за результатами XI туру обстеження знаходиться в межах 2,27—3,86 %.

Більш полегшений механічний склад мають ґрунти, розташовані поблизу р. Дніпро — середньосуглинковий (18,9 %), легкосуглинковий (4 %). Гумус у цих різновидах ґрунтів знаходиться в межах 2,24—2,69 %, забезпечені легкорозчинним фосфором і калієм.

Значна насиченість кальцієм, високий вміст мулуватих часток та підвищена кількість гумусу створюють оптимальні умови для утворення цінної водостійкої зернистої структури ґрунту у гумусованому профілю.

Такі структури мають здатність вбирати вологу і легко віддавати її рослинам, також забезпечують добрий водно-повітряний режим.

Морфологічні, фізичні та водно-фізичні властивості чорнозему звичайного малогумусного сприятливі для рослин. Створюють умови для активної діяльності корисних мікроорганізмів, що сприяють нагромадженню в ґрунті рухомих форм поживних речовин.

Відповідно до природно-сільськогосподарського районування чорноземи звичайні малогумусні знаходяться в межах степової зони, яка характеризується як тепла, помірно посушлива і посушлива, зазнає слабкої вітрової ерозії, місцями слабкої і сильної водної ерозії, що потребує в нарахуванні еколого-агрохімічної оцінки поправочних коефіцієнтів на еродованість. Так, наприклад, Оріхівський район має значно нижчу еколого-

агрохімічну оцінку — 37 балів, де ґрунти розчленовані балками, зі значною водною ерозією, слабо- і середньозмиті, з середнім умістом поживних речовин (гумус — 3,36 %, азот — 88 мг/кг, фосфор — 85,3 мг/кг, калій— 144,3 мг/кг).

Низької якості бал і в перехідній частині області (Токмацький район — 37 балів), де поширені чорноземи південні. Чорноземи південні займають 520 тис. га, що становить 23,3 % від загальної площі сільгоспугідь, мають глибину гумусованого профілю 55—65 см. Кількість гумусу в орному шарі в XI турі обстеження коливається в межах 3,11—3,73 %. Вони переважно легкоглинисті (82,8 %) та важкосуглинкові (11,8 %).

Чорноземи південні розташовані в степовій посушливій зоні. Цей агрокліматичний район характеризується як дуже теплий посушливий. Рельєф — переважно підвищена рівнина, схильність до змиву мають ґрунти на меншій площі.

Фізичні властивості південних чорноземів, порівнюючи з чорноземами звичайними, характеризуються погіршенням водного режиму, яке зумовлено кліматом, менш сприятливим складом: слабка оструктуреність, ущільнення. Особливо напружений водний режим за невеликої кількості опадів і жаркого літа.

Інші райони, де поширений чорнозем південний, отримали середній бал якості VI класу: Бердянський — 48, Мелітопольський — 50, Приморський — 46.

Чорноземи південні відносяться до родючих ґрунтів області, які можна успішно використовувати для вирощування всіх сільськогосподарських культур та садів, але в системі агротехнічних заходів передусім повинні бути нагромадження і збереження вологи, обробіток ґрунту необхідно проводити своєчасно і в стислі строки, можна застосовувати зрошення.

Чорноземи південні помірно забезпечені азотом, фосфором і достатньо калієм для зернових, а для технічних культур необхідно застосовувати середні дози мінеральних добрив. Ґрунти добре відгукуються на органічні і фосфорні добрива.

У південній частині Запорізької області зустрічаються темно-каштанові і каштанові ґрунти. Площа їх поширення становить 264 тис. га, або 11,3 % від загальної площі сільгоспугідь. Мають потужність профілю від 40 до 55 см. За механічним складом — важкосуглинкові і глинисті. За характером будови профілю і складу поглинених основ ці ґрунти володіють ознаками фізичної солонцюватості: темно-каштанові — слабосолонцюваті, каштанові — переважно середньо- і сильносолонцюваті. У комплексі з ними іноді зустрічаються солонці.

Темно-каштанові ґрунти за кількістю гумусу і його розподілом за профілем наближаються до чорноземів. Гумусу в ґрунтах в XI турі їх обстеження містилося від 2,91 до 3,73 %. Помірно забезпечені азотом, фосфором і добре калієм. Розташовані в сухостеповій зоні зі слабкою водною і дуже сильною вітровою ерозією, у весняно-літній період східні вітри досягають великої сили, переходячи в бурі, згубно впливають на рослинність і переносять велику кількість дрібного пилу.

Райони, які знаходяться в південній частині області, в підрахунку еколого-агрохімічної оцінки масово потребували поправочних коефіцієнтів на солонцюватість і дефльованість. Отримали середні бали якості VI класу: Мелітопольський — 50, Приазовський — 47, Якимівський — 49.

Ґрунти цієї групи характеризуються невисокою водостійкістю, схильною до запливання й коркоутворення структурою гумусового горизонту й ущільненістю перехідного горизонту, що негативно впливає на властивості ґрунтів (незадовільна водопроникність). Часто трапляються плями солонців і сильно солонцюватих ґрунтів. При зрошуванні можливе вторинне засолення.

Для поліпшення темно-каштанових і каштанових ґрунтів потрібно вносити добрива, особливо фосфорні і уникати калійних (виняток зрошуваних земель). Можна вирощувати усі рекомендовані для цієї зони зернові, технічні й кормові культури, а при зрошуванні — і городні [2–6].

Головною умовою підвищення родючості цих ґрунтів є висока агротехніка богарного землеробства на фоні правильних сівозмін, ґрунтозахисна система землеробства з накопичення вологи, боротьба з вітровою ерозією, полезахисні посіви високостеблових культур, гіпсування солонцюватих і солончакуватих ґрунтів.

Суцільне агрохімічне сільськогосподарське обстеження ґрунтів області кожні 5 років дає можливість встановити стан родючості ґрунтів та його зміни за цей період. Порівнюючи узагальнені дані XI і попередніх турів обстеження по Запорізькій області, агрохімічна (62/61) і еколого-агрохімічна оцінка (45/46) майже не змінилися і залишилися на середньому рівні. Але відбувся перерозподіл площ з різним рівнем умісту елементів живлення (табл. 2).

Висновок. Визначення якості ґрунтів допомагає спланувати майбутні врожаї, розробити рекомендації з застосування органічних та мінеральних добрив, засобів хімічної меліорації, використання агротехнічних заходів для захисту від деградаційних процесів, ефективного і зрівноваженого ведення сільськогосподарського виробництва.

Це є одним із суттєвих та відповідальних умов господарювання власника та землекористувача на землі як з точки зору агротехніки, так і агроекологічних вимог охорони її родючості.

Таблиця 2

Динаміка агрохімічних показників орних земель Запорізької області

Рівень забезпеченості	X тур (2011—2015)		XI тур (2016—2021)		різниця +/-	
	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
1	2	3	4	5	6	7
Уміст гумусу						
Дуже низький	3,4	0,3	0,0	0,0	-3,4	-0,3
Низький	41,6	3,1	4,9	1,0	-36,7	-2,1
Середній	344,0	25,9	109,3	23,4	-234,7	-2,5
Підвищений	655,1	49,4	199,9	42,7	-455,2	-6,7
Високий	254,2	19,2	145,8	31,2	-108,4	+12,0
Дуже високий	27,8	2,1	8,0	1,7	-19,8	-0,4
Уміст азоту						
Дуже низький	1102,0	83,1	363,0	77,6	-739,0	-5,5
Низький	220,3	16,6	104,6	22,3	-115,7	+5,8
Середній	3,8	0,3	0,3	0,1	-3,5	-0,2
Підвищений	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Уміст фосфору						
Дуже низький	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Низький	44,0	3,3	0,4	0,1	-43,6	-3,2
Середній	414,4	31,2	151,3	32,3	-263,1	+1,1
Підвищений	512,1	38,6	250,6	53,6	-261,5	+15,0
Високий	252,6	19,1	52,8	11,3	-199,8	-7,8
Дуже високий	103,0	7,8	12,8	2,7	-90,2	-5,1
Уміст калію						
Дуже низький	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Низький	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Середній	18,0	1,4	22,5	4,8	+4,5	+3,4
Підвищений	137,0	10,3	13,5	2,9	-123,5	-7,4
Високий	360,8	27,2	299,0	63,9	-61,8	+36,7
Дуже високий	810,3	61,1	132,9	28,4	-677,4	-32,7

Література

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

2. Чуян А. М. Почвы Запорожской области. — Днепропетровск : Промінь, 1974. — 87 с.

3. Ковальова В. О. Ґрунти Запорізької області. — Дніпропетровськ : Промінь, 1969. — 58 с.

4. Природно-сільськогосподарське районування України : монографія / Мартин А. Г., Осипчук С. О., Чумаченко О. М. — ЦП «Компринт». — 328 с.

5. Оцінка якості ґрунтів : навч. посіб. / Чорний С. П. — МНАУ. — Миколаїв, 2018. — 233 с.

6. Якісний стан ґрунтів Запорізької області та шляхи підвищення їх родючості : інформаційний збірник. — Запоріжжя, 2011. С. 6—15.

УДК 631.423

ГУМУСОВИЙ СТАН ҐРУНТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Ю. О. Зайцев¹, д.е.н., професор, С. В. Шапран¹, А. М. Демчишин²,
М. В. Гунчак³, к.с.-г.н.*

¹ДУ «Держґрунтохорона»

²Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

³Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: info@iogu.gov.ua; roduchist@mail.lviv.ua; chernivtsy_grunt@ukr.net

Наведено результати досліджень вмісту гумусу в ґрунтах Львівської області та вивчено динаміку показників забезпеченості гумусом ґрунтів сільськогосподарського призначення Львівської області за X і XI тури агрохімічних та агроекологічних обстежень. Встановлено, що середньозважений показник умісту гумусу обстежених земель Львівської області зменшився на 0,1 %, що зумовлено відсутністю заходів для біологізації землеробства та недотриманням науково обґрунтованих сівозмін.

Ключові слова: *ґрунт, уміст гумусу, агроекологічне обстеження.*

Вступ. Серед багатьох параметрів, які використовують для характеристики ґрунтового покриву, найважливішим є вміст органічної речовини, кількість і якість якої визначає фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні властивості ґрунту, рівень вологозабезпечення та мінеральне живлення рослин [1]. Гумус є найважливішою складовою ґрунту та визначальним показником його родючості, найбільше впливає на прискорення кругообігу речовин у системі ґрунт — рослина і за збільшення його запасів підвищується енергетичний рівень процесів, що відбуваються як в ґрунті, так і в рослині. Гумус активізує біохімічні й фізіологічні процеси, посилює обмін речовин і загальний енергетичний рівень процесів у рослинному організмі, сприяє посиленому надходженню в нього елементів живлення, що в кінцевому підсумку супроводжується підвищенням урожаю

та поліпшенням його якості. Тому, вміст гумусу в ґрунті є інтегральним показником рівня його потенційної і ефективної родючості [2—4].

Для забезпечення екологічної рівноваги агроценозів, сучасний рівень родючості ґрунтів потребує всебічної уваги і невідкладної реалізації заходів для якісного поліпшення стану ґрунтів. Ці питання можна вирішити на основі оцінки і прогнозу можливих змін гумусного стану ґрунту [5]. Для оптимізації гумусового стану ґрунту, необхідно виходити з того, що його регулювання повинно здійснюватися усіма засобами землеробства (оптимізація співвідношення угідь і сівозмін, обробітку ґрунту, застосування усіх наявних джерел органічної речовини тощо).

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом дослідження є ґрунти сільськогосподарських угідь на території Львівської області. Предметом дослідження є вміст гумусу в ґрунтах області у розрізі районів. Львівською філією ДУ «Держґрунтохорона» за XI тур (2016—2020 рр.) обстежено 170,3 тис. га земель сільськогосподарського призначення та проведено дослідження з визначення вмісту гумусу.

Визначення гумусу проводилося за ДСТУ 4289:2004 шляхом окислення його в ґрунті в сірчаноокислому середовищі дворомовокислим калієм за нагрівання з наступним фотоколориметруванням [6]. Під час досліджень використовували Методику проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [7].

Результати досліджень. В XI турі обстежень встановлено, що за вмістом органічної речовини (гумусу) переважають площі з середнім (61,4 тис. га, або 36,1 %) та низьким (44,5 тис. га, або 26,1 %) ступенем забезпечення. З дуже низьким умістом гумусу виявлено 2,8 тис. га (1,6 %), підвищеним — 37,6 тис га (22,0 %), високим — 14,3 тис га (8,4 %), дуже високим — 9,8 тис га (5,7 %). Середньозважений показник гумусу по області становить 2,6 % (рис. 1).



Рис 1. Характеристика обстежених земель Львівської області за вмістом гумусу

Аналізуючи вміст гумусу по кожному району (табл. 1), встановлено, що низький вміст гумусу мають ґрунти Яворівського району: 75,9 % обстежених угідь мають дуже низький та низький вміст гумусу, за середньозваженого показника по району 1,8 %. Підвищений вміст гумусу спостерігали у ґрунтах Буського (3,2 %), Золочівського (3,4 %), Радехівського (3,2 %) та Старосамбірського (3,1 %) районів. За розподілом площ ґрунтів від 10,8 до 44,9 % обстежених земель цих районів мають підвищений вміст гумусу. Забезпеченість гумусом в ґрунтах інших обстежених районів знаходиться на середньому рівні, а саме: Миколаївського — 2,1 %; Сокальського — 2,2 %; Жовківського та Бродівського — 2,3 %; Дрогобицького та Мостиського — 2,4 %; Городоцького, Жидачівського та Кам'янка-Бузького — 2,6 %; Самбірського — 2,7 %; Перемишлянського — 2,8 %; Пустомитівського — 2,9 %; Стрийського — 3 %.

Таблиця 1

Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь Львівської області за вмістом гумусу, 2016—2020 рр.

Район	Обстежена площа, тис. га	Розподіл площ ґрунтів за вмістом гумусу						Середньозва- жений показник, %
		дуже низький та низький		середній та підвищений		високий та дуже високий		
		тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	
Бродівський	13,0	4,2	31,8	6,6	50,9	2,2	17,3	2,3
Буський	7,7	1,7	22,4	4,4	57,0	1,6	20,5	3,2
Городоцький	8,4	2,0	23,9	5,3	63,1	1,1	13,3	2,6
Дрогобицький	5,3	1,5	27,7	3,4	64,9	0,4	7,4	2,4
Жидачівський	1,5	0,4	26,3	1,0	65,4	0,1	8,2	2,6
Жовківський	12,8	6,1	47,9	5,7	44,4	1,0	7,7	2,3
Золочівський	10,9	0,7	6,4	8,1	74,1	2,1	19,5	3,4
Кам'янка-Бузький	8,1	3,2	39,8	3,6	44,8	1,2	15,4	2,6
Миколаївський	1,7	1,2	69,7	0,5	27,9	0,04	2,3	2,1
Мостиський	16,4	5,7	34,6	10,3	62,9	0,4	2,7	2,4
Перемишлянський	16,2	2,0	12,4	13,3	81,8	0,9	5,8	2,8
Пустомитівський	20,5	4,5	21,9	13,9	67,8	2,1	10,1	2,9
Радехівський	20,1	3,3	16,3	8,2	41,0	8,6	42,7	3,2
Самбірський	8,8	1,4	15,8	7,1	79,8	0,4	4,4	2,7
Сокальський	15,8	8,8	55,6	5,6	35,7	1,4	8,8	2,2
Старосамбірський	0,4	0,0	0,0	0,3	90,9	0,1	16,1	3,1
Стрийський	2,2	0,2	8,8	1,6	74,3	0,4	16,9	3,0
Яворівський	0,6	0,5	75,9	0,2	24,1	—	—	1,8
Усього по області	170,3	47,3	27,7	99,0	58,1	24,1	14,2	2,6

Порівнюючи з X туром агрохімічних обстежень (2011—2015 рр.), середньозважений вміст гумусу зменшився незначно — на 0,1 % (рис. 2).

Хоча є позитивні зміни, оскільки зафіксовано збільшення на 3,8 % площ з дуже високим та високим умістом гумусу та зменшення на 3,6 % земель з низьким та дуже низьким забезпеченням гумусу. Але слід зазначити, що в XI турі обстежень обстежено на 327,3 тис. га менше угідь. Аналізуючи динаміку розподілу площ сільськогосподарських угідь по районах Львівської області, варто зауважити, що найбільше зростання вмісту гумусу порівняно з попереднім туром агроекологічних досліджень спостерігалось у ґрунтах Старосамбірського (+0,7 %) та Буського (+0,4 %) районів, у Стрийському районі вміст гумусу зріс на 0,3 %, Пустомитівському — на 0,2 %, а у Перемишлянському — на 0,1%. Найбільше зменшення відбулося у ґрунтах Бродівського (−0,7 %) та Радехівського (−0,5 %) районів, на 0,3 % зменшився вміст гумусу в ґрунтах Миколаївського району, на 0,2 % — Дрогобицького, Жовківського та Сокальського, на 0,1 % — в ґрунтах Золочівського району. Ступінь забезпеченості гумусом в ґрунтах Жидачівського, Кам'янка-Бузького, Мостиського, Самбірського та Яворівського районів не змінився.

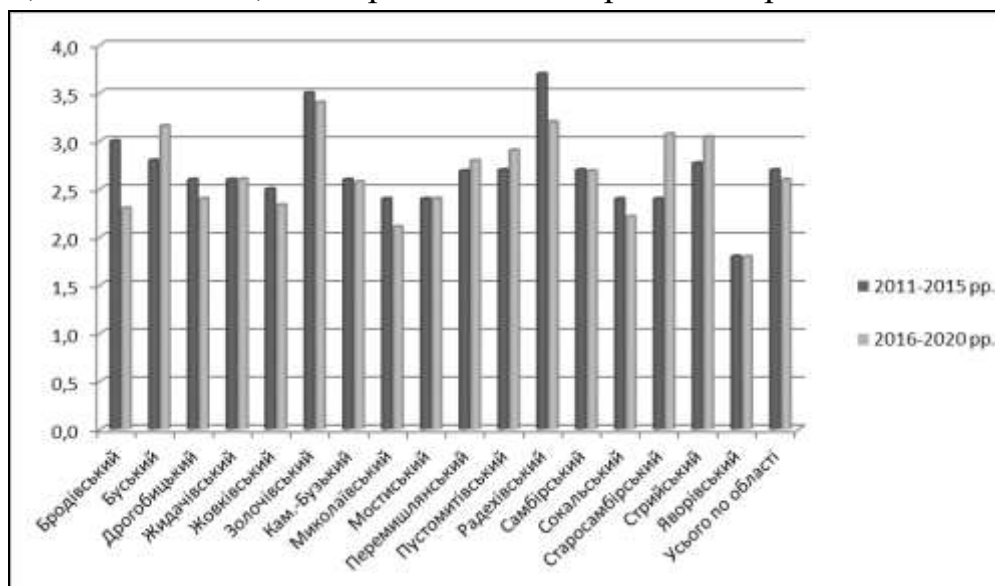


Рис 2. Зміна середньозважених показників умісту гумусу в ґрунтах Львівської області

Аналізуючи ґрунтовий покрив обстежених районів і той фактор, що третина орних земель не обробляється, тобто перебуває в стані перелогів і вкрита багаторічною трав'яною рослинністю, можна говорити про перевагу процесів гуміфікації над дегуміфікацією. На таких ґрунтах відсутні два основні фактори зниження вмісту гумусу — ерозія ґрунтів та мінералізація органічної речовини. Мульчування ґрунту рослинними рештками відбувається згідно з природними законами, що захищає ґрунт від водної і вітрової ерозії, поліпшує відтворення ґрунтової родючості, тобто моделюється дерновий процес ґрунтоутворення.

Основними заходами для створення позитивного балансу гумусу у ґрунтах Львівської області є:

запровадження у виробництво ґрунтоохоронних сівозмін з оптимальним співвідношенням культур, а також завдяки розширенню площ під багаторічними травами, особливо бобовими, яких повинно бути не менше 10—15 %;

виращування проміжних культур і сидератів;

застосування агротехнічних заходів, які сприяють більшому надходженню в ґрунт органічних речовин у вигляді кореневих і післяжнивних решток;

створення умов для більш ефективної гуміфікації органічних матеріалів, що надходять до ґрунту, через застосування відповідних агротехнічних і агрохімічних заходів.

Висновок. За вмістом органічної речовини (гумусу) в ґрунтах Львівської області переважають площі з середнім (36 %) та низьким (26 %) ступенем його забезпечення. Середньозважений показник гумусу по області становить 2,6 %. Порівнюючи з X туром агрохімічних обстежень, середньозважений вміст гумусу зменшився незначно — на 0,1 %.

Література

1. Лактіонов М. І. Агроґрунтознавство : навч. посібник. Х. : Видавець А. І. Шуст, 2001. 156 с.

2. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство : підручник. Чернівці, 2004. 400 с.

3. Cherlinka V. R. et al. (2021). Challenges and opportunities of modelling carbon dioxide sequestration potential in Ukrainian soils. *Agrochemistry and soil science*. 92. С. 62—70. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss92-07>.

4. Гунчак М. В. Динаміка вмісту гумусу у ґрунтах Чернівецької області. Матеріали III Міжнародної наукової конференції «Проблеми та перспективи реалізації та впровадження міждисциплінарних наукових досягнень» (03.06.2022, Луцьк, Україна). 2022. С. 129—131. DOI: <https://doi.org/10.36074/mcnd-03.06.2022>.

5. Чабан В. І., Коваленко В. Ю., Клявзо С. П. Параметри вмісту гумусу в чорноземі звичайному та прогноз його змін залежно від агровиробничого використання // Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 38. С. 64—69. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2010_38_15.

6. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. [Чинний від 2004-04-30]. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 9 с.

7. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. 2-ге вид., допов. Київ, 2019. 108 с.

УДК 631.41

ЗМІНИ В ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ОРГАНІЧНОЮ РЕЧОВИНОЮ ҐРУНТІВ КІРОВОГРАДЩИНИ

С. В. Задорожна, В. О. Матвєєва

Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Проаналізовано динаміку гумусного стану ґрунтів сільськогосподарського призначення Кіровоградської області за X та XI тури агрохімічної паспортизації. Надано пропозиції щодо поліпшення гумусного стану ґрунтів.

Ключові слова: гумус, агрохімічна паспортизація, дегуміфікація.

Вступ. Органічна речовина ґрунту і її найбільш цінна складова частина гумус є важливим показником родючості, що характеризує його поживний режим, фізичні, фізико-хімічні та біологічні властивості [1].

Гумус як інтегральний показник родючості ґрунту найповніше характеризує його потенційну родючість і займає одне з провідних місць у системі моніторингу ґрунтів України. Це динамічна складова ґрунту, яка піддається кількісним та якісним змінам під впливом ряду факторів, серед яких провідним є господарська діяльність людини [2].

Мета досліджень – моніторинг умісту органічної речовини (гумусу) в ґрунтах Кіровоградської області.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження ґрунтуються на опрацьованих результатах досліджень агрохімічної паспортизації земель за X та XI тури (2010—2020 рр.), проведених Кіровоградською філією ДУ «Держґрунтохорона». Відбір проб ґрунту проводили згідно з Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [3], аналітичні дослідження — ДСТУ 4289:2004 [4].

Результати досліджень. Процеси дегуміфікації ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення тривають. Дані досліджень за 2011—2020 рр. (X і XI тури) свідчать, що як в цілому по області, так і майже в усіх районах спостерігається зменшення величини середньозваженого показника гумусу. В середньому по області вміст гумусу зменшився на 0,1 %, а в Гайворонському, Петрівському, Новомиргородському, Кіровоградському на 0,37—0,57 %.

Лише в Новоархангельському районі відбулося зростання вмісту гумусу і то не суттєве, на 0,01 % в абсолютних величинах.

У Маловисківському районі змін в забезпеченості гумусом не відбулося.

У цілому по області спостерігається зменшення площ з середнім і дуже високим умістом гумусу. Якщо за X тур вони сягали 7,1 та 8,6 % обстеженої площі відповідно, то в XI турі — 4,66 та 1,76 % відповідно. Натомість зросла кількість площ з підвищеною і високою забезпеченістю гумусом.

Дані агрохімічного обстеження ґрунтів області протягом двох останніх турів свідчать, що основну частку ґрунтів області становили ґрунти з підвищеним і високим умістом гумусу — 34 і 42,19 % і 49,3 і 51,2 % відповідно.

Середньозважений показник умісту гумусу за попередній тур обстеження становив 4,11 %, а за останній 4,01 %, тобто знизився на 0,1 %. Оптимальним умістом гумусу в чорноземах зони Степу є 4,3 % [5].

Під час проведення X туру найвищий середньозважений показник гумусу мали ґрунти Компаніївського (4,65 %), а XI туру — Новгородківського (4,51 %) районів, а найнижчий Світловодського (2,81 %) і Онуфріївського (2,08 %) районів (рис. 1).

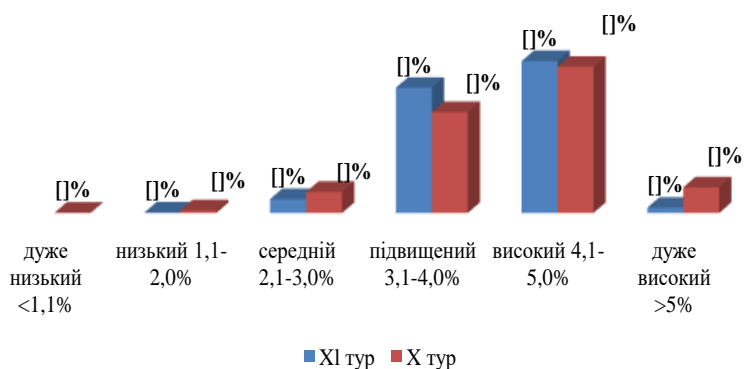


Рис. 1. Розподіл площ за вмістом гумусу, X і XI тури обстеження

Екстенсивне ведення землеробства спричинило розширення деградаційних процесів, які надалі продовжують зростати. Недотримання сівозмін, невикористання протиерозійних систем охорони родючості ґрунтів зумовлюють не тільки зниження потенційної родючості ґрунтів, але й порушують екологічну стійкість довкілля та знижують продуктивність сільськогосподарського виробництва [6].

Висновок. Надійним напрямом відтворення родючості чорноземів області є досягнення бездефіцитного балансу гумусу завдяки внесенню

науково обґрунтованих норм мінеральних і органічних добрив, розширенню посівів багаторічних трав (особливо бобових), вирощуванню проміжних культур, сидератів, заміні чистих парів зайнятими, залишенню на полі побічної продукції, неглибокому, малоінтенсивному обробітку ґрунту, застосуванню меліорантів (вапна, дефекату, гіпсу тощо).

Література

1. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е. Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук та ін. ; За ред. Е. Г. Дегодюка. — К. : Урожай, 1992. — 320 с.
2. Періодична доповідь про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення України (за результатами 9-го туру (2006—2010 роки) агрохімічного обстеження земель / За ред. Яцука І. П. — К. : ДУ «Держґрунтохорона». — с.108.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. — 2-ге вид., допов. — Київ, 2019. — 108 с.
4. ДСТУ 4289:2004 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. [Чинний від 2005–07–01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. — 9 с.
5. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за сучасного землеробства / За ред. В. В. Медведєва, М. В. Лісового. — Харків : Штрих, 2001. — 100 с.
6. Медведєв В.В. Деградація ґрунтів — пріоритетна проблема. // Вісн. аграр. науки. — 2001. — № 9. — С. 82.

УДК 631.4:631.8

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ АЗОТОМ ГУМУСНОГО ГОРИЗОНТУ ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО ТА КАШТАНОВИХ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*А. М. Кирильчук, к.с.-г.н, Р. П. Паламарчук, В. С. Запасний
ДУ «Держґрунтохорона»*

Розглянуто результати роботи з ґрунтового моніторингу і узагальнено результати агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь Херсонської області за 2011—2020 роки досліджень (X і XI тури), забезпеченості азотом гумусного горизонту чорнозему південного та каштанових ґрунтів.

Наведено комплексну оцінку характеру та ступеню змін забезпеченості азотом гумусного горизонту земель сільськогосподарського призначення Херсонської області. Запропоновано комплекс заходів для регулювання азотного режиму в ґрунтах степової зони.

Ключові слова: агрохімічна паспортизація, чорнозем південний, каштанові солонці, нітрифікаційна здатність, баланс азоту

Вступ. Азот — один з основних біогенних елементів, необхідних для рослин, тварин і людей. Він є складовою білків, амінокислот, нуклеїнових кислот та інших речовин, що становлять хімічну основу клітини й основних її органодів, а також хлорофілу, алкалоїдів, фосфатидів, багатьох вітамінів, глюкозидів, інших біологічно активних сполук [1, 2]. За недостатнього забезпечення рослин азотом утворюється недостатня кількість білків-ферментів, що призводить до уповільнення процесів біосинтезу, обміну хімічних сполук і зниження інтенсивності фотосинтезу.

Азоту належить важлива роль у процесах новоутворення гумусових речовин. Акумуляція азоту в ґрунті є характерною ознакою ґрунтоутворення, а запаси загального азоту визначають потенційну родючість. Оскільки цей елемент є наймобільнішим, то азот добрив і ґрунту може втрачатися у результаті міграції в нижчі горизонти ґрунту, втрачається в газоподібному стані, закріплюється в кристалічній решітці мінералів і плазмі мікроорганізмів [3].

Валова кількість азоту в ґрунтах змінюється від 1,5—6 т/га у дерново-підзолистих до 12—15 т/га у чорноземах типових. У ґрунтоутворюючих породах азоту майже немає. Ґрунтовий азот знаходиться в основному в складі органічної речовини — гумусу, що становить 93—97 % від загального вмісту азоту в ґрунті. Тому спостерігається тісна кореляційна залежність між вмістом гумусу в ґрунті та вмістом азоту. В середньому вміст азоту становить близько 5 % від загального вмісту гумусу в ґрунті. Цей азот рослинам недоступний. Проте впродовж теплого періоду року частина гумусу (1—2 % його вмісту) розкладається мікроорганізмами і азот вивільнюється в доступну для рослин форму [3, 4]. Отже, вміст азоту в ґрунті залежить від кількості органічної речовини, передусім гумусу. Тобто, чим більше гумусу містить ґрунт, тим більше в ньому азоту [3].

На вміст азоту впливає клімат через температуру та забезпечення водою рослин і мікроорганізмів, які здійснюють його перетворення [5].

У конкретних умовах рослини можуть віддавати перевагу тій чи іншій формі азоту. За нейтральної реакції ґрунту перевагу має аміачна форма азоту, а на кислих ґрунтах — нітратна. Неоднаково впливає також склад обмінних катіонів ґрунтового вбирного комплексу. Калій та натрій сприяють

засвоєнню нітратів рослинами у ґрунті, кальцій і магній — збільшують використання рослинами аміачного азоту [6].

Мета досліджень — комплексна оцінка характеру та ступеню змін забезпеченості азотом гумусного горизонту земель сільськогосподарського призначення Херсонської області залежно від різноманітних факторів середовища та антропогенних чинників (клімат, зрошення тощо).

Методи досліджень. Під час досліджень використовували керівні нормативні документи: Суцільний ґрунтово-агрохімічний моніторинг сільськогосподарських угідь України [7]; Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок [8]; Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [9].

Відбір, підготовка та аналітичні дослідження зразків ґрунту регламентувалися вимогами відповідних ГОСТів, ДСТУ, ТУ та іншими нормативними документами.

Результати досліджень. Херсонська область знаходиться в межах двох ґрунтово-кліматичних зон: степової південної помірно сухої та сухостепової.

Ґрунтовий покрив степової зони представлений чорноземами південними, серед яких зустрічаються лучно-чорноземні та подові ґрунти, сухостепової зони — темно-каштановими, каштановими солонцюватими, лучно-каштановими ґрунтами та солонцями каштановими.

За ґрунтовими та природно-кліматичними ресурсами область умовно поділяється на сім основних природно-сільськогосподарських районів:

Бериславський — об'єднує Бериславський, Великоолександрівський, Високопільський, Нововоронцовський та частину Білозерського адміністративних районів; ґрунтовий покрив району представлений в основному з чорнозему південного, що характеризується гумусованим профілем потужністю 53—54 см, уміст гумусу 1,95—3,11 %, важко- та середньосуглинковим механічним складом з переважанням крупнопилуватої фракції — це визначає схильність ґрунтів до процесів дефляції та ерозії; фізичні та хімічні властивості ґрунтів характеризуються як задовільні;

Нижньосірогоський — об'єднує Великолепетиський, Верхньорогачицький, Горностаївський, Нижньосірогоський, частину господарств Каховського та Іванівського адміністративних районів; переважають (>80 %) високопродуктивні чорноземи південні солонцюваті, які знаходяться під впливом дефляції, тому вміст гумусу знаходиться в межах 1,41—2,68 %; фізичні властивості ґрунту мають оптимальні параметри для росту і розвитку сільськогосподарських культур; ґрунти потребують проведення протидефляційних заходів;

Білозерський — включає господарства Білозерського району і райони міста Херсона; ґрунтовий покрив представлений темно-каштановими ґрунтами в комплексі з солонцями, що займають близько 70 % ріллі; ґрунти характеризуються розвиненим гумусованим профілем потужністю 52—58 см, невеликою кількістю гумусу (1,44—1,97 %), середньо- і важкосуглинистим механічним складом, дефляційно небезпечні; хіміко-фізичні властивості ґрунтів — задовільні;

Олешківський — об'єднує господарства Голопристанського, Олешківського, Каховського районів та міста Нової Каховки; ґрунтовий покрив району становлять дерново-піщані ґрунти, темно-каштанові легкого механічного складу, чорноземи осолоділі переважно супіщаного механічного складу; характеризуються слабкою гумусованістю (0,54—1,33 %), потужним ґрунтовим профілем, низькою поглинальною здатністю, слабкою оструктуреністю, високою водопроникністю, малою вологоємністю, а також низькою забезпеченістю поживними речовинами; ґрунти значною мірою знаходяться під впливом дефляції і потребують проведення відповідних заходів збереження;

Скадовський — охоплює територію Скадовського району, частину господарств Голопристанського, Олешківського, Каховського районів; ґрунтовий покрив представлений здебільшого темно-каштановими ґрунтами та їх комплексами з солонцями; ґрунти характеризуються легким механічним складом, слабкою гумусованістю (1,2—1,3 %), добре розвиненим гумусовим профілем зі слабкою структурою, що характеризується значною водопроникністю на слабосолонцюватих ґрунтах і дуже низькою — на сильносолонцюватих та солонцях, що також викликає технологічні ускладнення за поливів;

Чаплинський — до його складу входять Чаплинський, Каланчацький і декілька господарств Новотроїцького району; ґрунтовий покрив представлений темно-каштановими ґрунтами і їх комплексами з солонцями, які характеризуються гумусованим профілем потужністю 40—48 см, значною солонцюватістю, невеликим умістом гумусу (1,92—2,42 %), слабкою структурністю орного шару; ґрунти подів займають 7,4 % ріллі; фізичні властивості ґрунтів — задовільні;

Генічеський — охоплює територію Генічеського, Новотроїцького та частину господарств Іванівського району; ґрунтовий покрив представлений темно-каштановими ґрунтами і їх комплексами з солонцями, які характеризуються гумусованим профілем потужністю 40—48 см, значною солонцюватістю, слабкою структурністю орного шару; вміст гумусу в ґрунтах 2,55—2,71 %. Землі, які зрошуються впродовж багатьох років

мінералізованими артезіанськими водами, вторинно осолонцьовані, засолені і потребують меліоративного поліпшення.

У кожному річному циклі частина органічного азоту в ґрунті мінералізується, частина мінерального азоту іммобілізується, частина ґрунтового азоту втрачається, а частина знову потрапляє в ґрунт. Статті надходження та втрат азоту утворюють його баланс в ґрунті. Втрати азоту з ґрунту: винос з урожаєм, вимивання, перетворення в газоподібну форму, ерозія. Надходження азоту в ґрунт відбувається завдяки процесам: несимбіотичної фіксації — у результаті певні вільноживучі організми перетворюють елементарний азот в органічні з'єднання; симбіотичної фіксації — перетворення елементарного азоту в органічні форми завдяки симбіозу або зв'язку між двома видами рослин; надходження з опадами; внесення добрив.

Основна частина ґрунтового азоту (до 99 %) знаходиться у вигляді органічних сполук, недоступних для живлення рослин.

Відомо, що швидкість процесів мінералізації органічних сполук азоту ґрунтовими мікроорганізмами до засвоєваних рослинами мінеральних сполук (амонію і нітратів) залежить від умов аерації, вологості, температури та реакції ґрунтового розчину, тому кількість мінеральних сполук азоту в ґрунтах невелика — від слідів до 2 % загального його вмісту.

Загальний азотний фонд ґрунту умовно поділяють на фракції, які визначають за схемою східчастого гідролізу згідно з Шконде — Корольовою, а саме: негідролізовані, важкогідролізовані, легкогідролізовані та мінеральні сполуки. Ці фракції, що надходять до ґрунтового розчину в міру їх вивільнення в лужному середовищі, умовно характеризують резерви, безпосередньо або потенційно доступні для живлення рослин. На відміну від цієї найбільш повної схеми, сучасна практика діагностики та оцінки азотного режиму ґрунтів, яка склалася наразі в Україні, базується на хіміко-аналітичному визначенні трьох складових:

уміст форм азоту, що легко гідролізуються, у лужному або кислому середовищі;

нітрифікаційна здатність ґрунту;

уміст мінерального (нітратного та амонійного) азоту [10].

Розпад органічних азотмістких сполук ґрунту до аміаку здійснюється завдяки процесу амоніфікації, подальший процес нітрифікації здійснюється в результаті діяльності специфічних аеробних бактерій, для яких окислення аміаку — джерело енергії. Деякі з них окислюють NH_4^+ до NO_2^- , інші окислюють NO_2^- до NO_3^- . Але для того, щоб цей процес відбувався швидко, необхідні певні оптимальні умови в ґрунті, основними параметрами яких є

добра аерація, вологість ґрунту 60—70 % капілярної вологоємкості, температура 25—32 °С та близька до нейтральної реакція ґрунтового розчину. Від цих параметрів залежить інтенсивність процесу нітрифікації, яка є однією з ознак культурного стану ґрунту.

Нітрифікаційна здатність, визначена за методом Кравкова, є більш інформативним показником щодо азотного режиму ґрунту впродовж року. Цей показник, як і лужногідролізований азот, включено до агрохімічного паспорту поля [9]. Суть цього методу полягає в здатності ґрунту накопичувати нітратний азот, що утворився завдяки діяльності мікроорганізмів у процесі компостування ґрунту за оптимальних умов аерації, температури (28 ± 5 °С) та вологості (60 % від капілярної вологоємності) впродовж 12 днів.

В умовах степової зони на нітрифікаційну здатність ґрунту впливають два основних фактори — вологість і температура ґрунту. Особливо повільно розвивається процес нітрифікації ранньою весною, оскільки в цей час мікробіологічна діяльність послаблена внаслідок низької температури ґрунту та анаеробних умов, спричинених насиченістю ґрунту вологою. У весняний період за достатніх запасів вологи та сприятливого температурного режиму нітрифікація відбувається інтенсивно, що позитивно впливає на швидке збільшення вмісту нітратів в ґрунті. Кількість нітрифікаційного азоту ґрунту зростає, досягає максимуму літом, а восени знову зменшується.

На швидкість окислення аміаку до нітратів впливає також обробіток ґрунтів і їх удобрення. Обробіток ґрунтів, особливо важких, посилює нітрифікацію.

Органічні та мінеральні добрива збагачують ґрунти елементами живлення та значно посилюють процеси мінералізації. З органічними добривами вноситься різноманітна мікрофлора, яка прискорює розпад органічної речовини ґрунту. Мінеральні добрива підвищують інтенсивність біологічних процесів у ґрунті, бо є джерелом живлення мікроорганізмів азотом, фосфором, калієм, кальцієм і іншими елементами.

Згідно з результатами досліджень в XI турі агрохімічної паспортизації на вміст азоту (за нітрифікаційною здатністю ґрунту) основна частина (45,4 %) обстежених сільськогосподарських угідь Херсонської області характеризується підвищеним умістом (15,1—30 мг/кг ґрунту) нітрифікаційного азоту (рис. 1). У структурі розподілу ґрунтів у розрізі районів найбільшу частку площ з підвищеним умістом азоту (за нітрифікаційною здатністю ґрунту) мають Суворовський (83,3 % від обстеженої площі), Іванівський (59,6 %), Верхньорогачицький (57,6 %), Комсомольський (Корабельний) (57,1 %), Генічеський (51,7 %),

Новотроїцький (51,5 %), Каховський (51,2 %), Бериславський (51,1 %) та Великоолександрівський (50,3 %) райони, ґрунтовий покрив яких представлений чорноземами звичайними та чорноземами південними мало гумусними (Каховський та Бериславський райони).

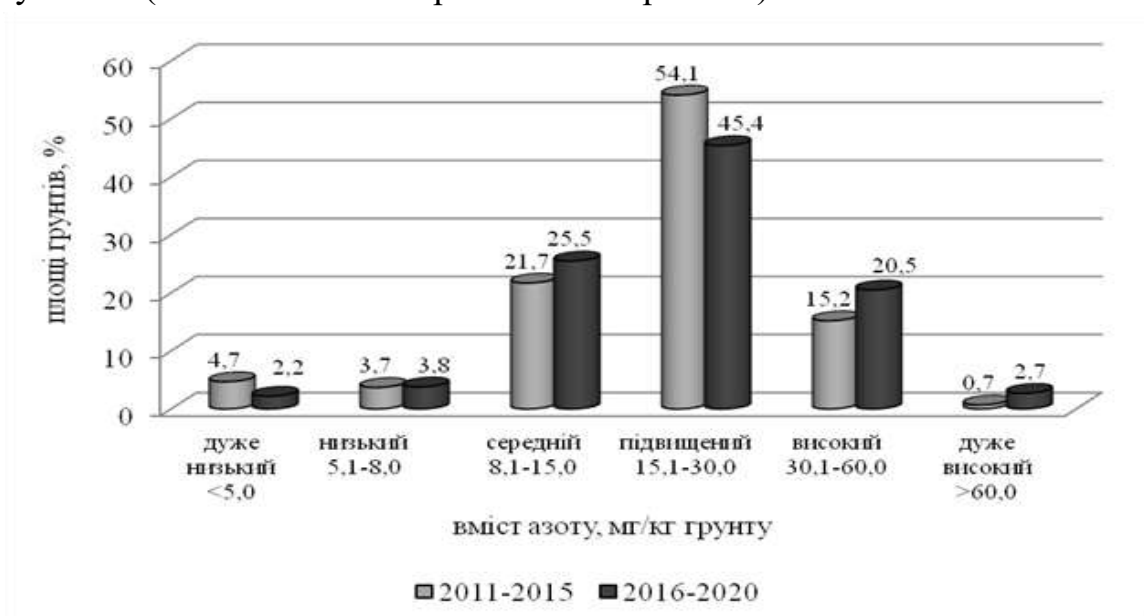


Рис. 1. Уміст азоту (за нітрифікаційною здатністю) в ґрунтах Херсонської області, X та XI тури агрохімічної паспортизації

Площі ґрунтів з середнім забезпеченням (8,1—15 мг/кг ґрунту) становили 25,5 % обстежених сільськогосподарських угідь Херсонської області і в межах району варіювали від 3,9 до 64 % усієї кількості обстежених земель. Найбільшу частку площ ґрунтів з середнім умістом азоту мають Голопристанський (64 % усієї обстеженої площі) та Нижньосірогозький (60,6 %) райони.

Площі ґрунтів з високим забезпеченням (30,1—60 мг/кг ґрунту) становили 20,5 % обстежених сільськогосподарських угідь Херсонської області і в межах району коливалися від 1 до 46,2 % усієї кількості обстежених земель. Найбільшу частку площ ґрунтів з високим умістом азоту мають Білозерський (42,9 % усієї обстеженої площі) та Горностаївський (46,2 %) райони.

Підвищений та високий вміст нітрифікаційного азоту на чорноземах південних, порівнюючи з темно-каштановими ґрунтами області, пояснюється механічним складом, вищим умістом органічної речовини та сприятливими умовами для нітрифікації.

Незначна частина обстежених площ Херсонської області характеризувалася дуже низьким (<5 мг/кг ґрунту), низьким (5,1—8 мг/кг

грунту) та дуже високим (>60 мг/кг ґрунту) умістом азоту за нітрифікаційною здатністю, та в абсолютному визначенні становила 2,2, 3,8 та 2,7 % відповідно.

Порівняно з попереднім туром обстеження через зменшення на 2,5 та 8,7 % кількості ґрунтів з дуже низьким і підвищеним умістом нітрифікаційного азоту, збільшилася частка ґрунтів з низьким, середнім, високим і дуже високим умістом (на 0,1; 3,8; 5,3 та 2 % відповідно).

Середньозважений показник умісту азоту (за нітрифікаційною здатністю) у XI турі в обстежених районах становив 23,4 мг/кг проти 20,7 мг/кг у X турі і відповідає підвищеному класу забезпеченості.

Узагальнюючи сучасний стан забезпеченості орних земель азотом за нітрифікаційною здатністю, доцільно зазначити, що 202,87 тис. га (31,4 %) обстежених ґрунтів потребує додаткового внесення азотних добрив.

В умовах вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями внесення азотних добрив передбачає їх застосування на всій площі, що обстежувалася — 645,42 тис. гектарів.

Для контролю за станом родючості ґрунтів у землеробстві використовують балансовий метод розрахунку поживних речовин, враховуючи статті надходження поживних речовин в ґрунт та статті їх виносу із ґрунту.

Результати досліджень динаміки балансу азоту (за нітрифікаційною здатністю) в ґрунтах Херсонської області за 2006—2020 роки агрохімічної паспортизації (рис. 2) засвідчили, що в орному шарі ґрунту впродовж 15 років винос поживних речовин переважає над надходженням їх у ґрунт і призводить до негативного балансу.

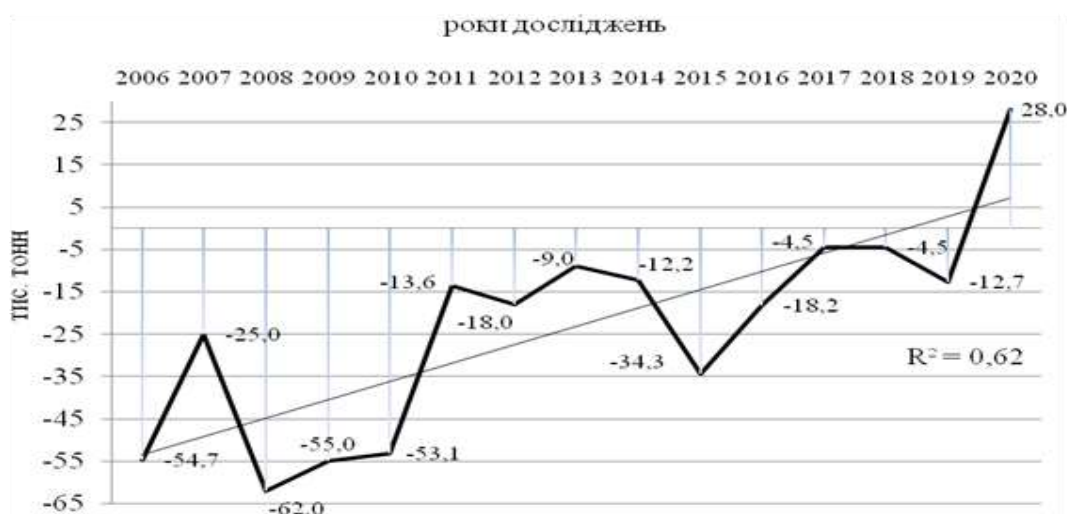


Рис. 2. Динаміка балансу азоту (за нітрифікаційною здатністю) в ґрунтах Херсонської області, 2006—2020 роки агрохімічної паспортизації

Проте згідно з лінією тренду (величина достовірності апроксимації $R^2 = 0,62$) відмічається чітка тенденція до поліпшення забезпеченості азотом гумусного горизонту сільськогосподарських угідь Херсонської області.

Завдяки значному (в 2,7 раза) зростанню обсягів внесення мінеральних добрив, зокрема азотних, у 2020 році спостерігався (вперше з 2006 року) позитивний баланс азоту, який становив 30,7 ц/га поживних речовин.

Втрати органічної складової частини ґрунту щороку залишаються актуальним проблемним питанням для землеробства області, яке потребує системного вирішення.

Висновок. Нітрифікаційна здатність, хоча і вважається надійним показником для визначення забезпеченості рослин азотом і характеризується високим зв'язком з урожайністю, непридатна для довгострокового моніторингу родючості та якості ґрунту. Перешкодою насамперед є значний вплив на цей показник гідротермічних умов року. У роки із більш сприятливими умовами зволоження нітрифікаційна здатність ґрунту є відносно стабільною впродовж усього вегетаційного періоду, хоча спостерігається поступове зниження нітрифікаційної активності від весни до осені. Однак у роки із проявами посух нітрифікаційна здатність ґрунту має дуже низькі значення. Результати наших режимних спостережень доводять, що нітрифікаційна здатність ґрунту є надзвичайно чутливим показником щодо погодно-кліматичних умов року.

Для оперативної діагностики азотного режиму ґрунту та розрахунку норм добрив на заплановану врожайність найчастіше використовують сумарний вміст мінерального азоту (нітратного та амонійного) та його запаси в певному шарі ґрунту. Основною перевагою визначення загального вмісту нітратної та амонійної форм азоту є характеристика реально існуючої їхньої кількості в ґрунті на конкретний проміжок часу, тоді як вміст легкогідролізованого азоту характеризує гіпотетично можливий рівень забезпеченості ґрунтів мінеральним азотом у разі створення певних умов.

Для регулювання азотного режиму в ґрунті доцільно дотримуватися основних прийомів:

збільшення органічної частини в твердій фазі ґрунту шляхом внесення органічних добрив, використання органічних залишків (стерні, соломи), вирощування сидеральних культур, удосконалення сівозміни — збільшення в ній частки культур суцільної сівби (багаторічних трав);

збільшення вмісту в ґрунті рухомих форм азоту шляхом внесення мінеральних добрив;

підвищення ефективності використання азоту ґрунту шляхом регулювання реакції ґрунтового розчину, зменшення темпів мінералізації органічної речовини ґрунту через зниження інтенсивності обробітку ґрунту;

використання кальцій- та гіпсовмісних з'єднань (вапна, доломітового борошна, мергеля; гіпсу, фосфогіпсу);

удосконалення способів унесення азотних добрив (норму добрив вносять у декілька прийомів);

удосконалення структури посівних площ і чергування культур у сівозмінах;

поліпшення агрофізичних властивостей ґрунтів і збільшення загальної культури землеробства.

Література

1. Артюшин А. М., Яковлева М. Е. Известкование кислых почв в условиях интенсивного земледелия. *Вопросы известкования кислых почв*. 1976. Вып. 3. С.110—177.

2. Дегодюк Е. Г., Сайко В. Ф., Корнійчук М. С. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. Київ : Урожай, 1992. 310 с.

3. Самофалова И. А. Химический состав почв и почвообразующих пород. Пермь : ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА». 2009. 132 с.

4. Кирильчук А. А., Бонішко О. С. Хімія ґрунтів. Основи теорії і практикум : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. 354 с.

5. Блэк К. А. Растение и почва / Пер. с англ. Э. И. Шконде ; Под ред. Т. А. Работнова. Москва : Колос, 1973. 503 с.

6. Носко Б. С., Бука А. Ф. Оптимізація азотного живлення рослин при інтенсивних технологіях. Київ : Урожай, 1992. 136 с.

7. Збірник законодавчих і нормативно-правових аспектів у галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів, наукової діяльності. Київ : Радуга, 2007. 520 с.

8. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / За ред. академіків О. О. Созінова, В. С. Простора. Київ, 1994. 162 с.

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

10. Моделі системного управління потенціалом родючості ґрунтів (на прикладі Харківської і Волинської областей) / За наук. ред. С. А. Балюка, Р. С. Трускавецького. Харків : Стильна типографія, 2018. 116 с.

ДИНАМІКА КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

М. В. Гунчак, к.с.-г.н., М. В. Бодян

Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона»

Наведено результати досліджень кислотності ґрунтового розчину (рН сольове) обстежених площ Чернівецької області та вивчено динаміку змін кислотності ґрунтів сільськогосподарського призначення за I—XI тури агрохімічних та агроекологічних обстежень. Встановлено, що починаючи з VI тури обстежень спостерігається підкислення ґрунтів та зменшується середньозважений показник кислотності ґрунтів районів Чернівецької області.

Ключові слова: ґрунт, обмінна кислотність, вапнування, динаміка, агроекологічне обстеження.

Вступ. Основною характеристикою серед показників родючості ґрунту є реакція ґрунтового розчину. Залежно від наявності тих чи інших хімічних елементів створюється відповідна реакція ґрунтового середовища. Основним джерелом кислотності ґрунту є органічні кислоти. Вони утворюються за розкладання рослинних решток мікроорганізмами без доступу повітря і просочуються в товщу ґрунту з атмосферними водами. Підкислення ґрунту відбувається також, коли опади вимивають кальцій і магній з кореневмісного шару ґрунту. Кислоти можуть накопичуватися в ґрунті і від систематичного застосування так званих фізіологічно кислих добрив. За вирощування сільськогосподарських культур необхідно мати достовірну інформацію про ступінь кислотності ґрунту, оскільки окремі культури для нормального росту і розвитку потребують певних інтервалів рН ґрунту. Кислотність ґрунту надто впливає на розвиток ґрунтових мікроорганізмів і грибків, за дуже кислої реакції ґрунтового розчину поживні речовини з доступних форм для рослин переходять у важкодоступні [1, 2].

Особливе значення кислотності, як одного з головних факторів родючості ґрунту, вимагає вирішення проблеми підкислення ґрунтів. Тому важливим є подальше вивчення та аналізування динаміки змін реакції ґрунтового розчину.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом дослідження є ґрунти сільськогосподарських угідь Чернівецької області, предметом дослідження — кислотний режим ґрунтів області у розрізі районів. Дослідження ґрунтуються на результатах досліджень XI тури (2016—2020 рр.) агрохімічних досліджень, здійснених Чернівецькою філією

ДУ «Держґрунтохорона». Також використано результати агрохімічних досліджень в рамках І—Х турів агрохімічної паспортизації земель Чернівецької області.

Визначення кислотності рН сольової витяжки проводилося за ДСТУ ISO 10390:2007 [3]. Під час досліджень використовували Методику проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [4].

Результати досліджень. За результатами досліджень кислотності ґрунтового розчину (рН сольове) обстежені площі Чернівецької області розподіляються так: дуже сильнокислі ґрунти з рН менше 4 по області відсутні, сильнокислих земель з рН 4,1—4,5 — 4,5 тис. га, що становить 9,1 % від обстеженої площі земель, середньокислих (рН 4,6—5) — 11,9 тис. га (6,5 %), слабокислих (рН 5,1—5,5) — 36,8 тис. га (20,2 %), близьких до нейтральних (рН 5,6—6) — 57,8 тис. га (31,7 %), нейтральних (рН 6,1—7) — 66,6 тис. га (36,5 %), слабо- та середньолужних (рН 7,1—8) — 4,3 тис. га (2,4 %). Середньозважений показник рН сольове 5,8 (табл. 1).

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель Чернівецької області за реакцією ґрунтового розчину

Район	Обстежена площа, тис. га	Площі ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину, %								Середньозважений показник, рН _с
		сильнокислі 4,1–4,5	середньокислі 4,6–5	слабокислі 5,1–5,5	всього кислих <4,5–5,5	близькі до нейтральних 5,6–6	нейтральні 6,1–7	слаболужні 7,1–7,5	середньолужні 7,6–8	
Сокирянський	21,7		1,6	5,2	6,8	49,3	40,8	1,6	—	6,2
Сторожинецький	18,2	1,3	18,1	46,2	65,6	23,1	9,3	0,4	1,1	5,5
Хотинський	14,3		4,2	4,2	8,4	14,0	69,2	8,4	—	6,4
Глибоцький	15,9		4,4	34,0	38,4	42,1	19,5	-	—	5,7
Герцаївський	9,23	—	—	33,6	33,6	29,3	32,5	4,3	—	5,9
Новоселицький	27,7	0,02	—	0,8	0,8	27,2	70,6	1,4	—	6,3
Вижницький	12,9	1,3	31,8	24,4	57,6	42,0	—	—	—	5,4
Заставнівський	22,07	—	2,4	26,7	29,1	38,5	32,6	—	—	5,8
Кіцманський	11,97	—	12,5	27,6	40,1	14,2	41,8	3,3	0,7	5,8
Кельменецький	20,0			11,0	11,0	41,5	41,5	6,0		5,9
Путильський	8,3	49,4	9,6	41,0	100,0					4,6
Усього по області	182,3	9,1	6,5	20,2	29,2	31,7	36,5	2,2	0,2	5,8

Порівнюючи з Х туром обстеження, середньозважений показник рН не

змінився. Але спостерігається зменшення площі кислих ґрунтів на 6 %. Площа земель близьких до нейтральних збільшилася на 3,7 %, а нейтральних зменшилася на 0,2 %. Частка площ кислих земель збільшилася у Сторожинецькому районі з 58,2 % до 65,6 % та у Путильському з 87,9 % до 100 %. Причиною збільшення частки кислих ґрунтів у цих районах є природні чинники та відсутність заходів щодо вапнування ґрунтів.

Аналізуючи результати дослідження кислотності ґрунтів у розрізі районів, виявлено, що в Герцаївському районі середньозважений показник рН, порівнюючи ІХ туром обстеження, знизився на 0,2, а в Кіцманському та Глибоцькому районах на 0,1. Це зумовлено відсутністю заходів щодо вапнування кислих ґрунтів. По Кельменецькому, Заставнівському, Сторожинецькому та Путильському районах середньозважений показник рН залишився на рівні ІХ туру обстежень. У Новоселицькому, Вижницькому, Сокирянському та Хотинському районах спостерігається незначне підвищення значення рН (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка змін реакції ґрунтового розчину земель Чернівецької області в І—Х турах агроекологічних обстежень

Тур обстежень	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Район Роки	1966– 1970	1971– 1975	1976– 1980	1981– 1985	1986– 1990	1991– 1995	1996– 2000	2001– 2005	2006– 2010	2011– 2015
Сокирянський	5,5	5,6	5,8	6,0	6,0	6,0	5,9	5,8	5,7	6,0
Кельменецький	5,8	5,8	5,9	6,1	6,1	6,0	6,0	6,0	6,2	5,9
Хотинський	5,8	5,8	5,7	5,9	6,0	5,9	5,8	5,9	5,9	6,2
Новоселицький	5,9	5,9	5,9	6,0	6,1	6,0	6,0	6,0	6,1	6,2
Заставнівський	5,9	5,9	5,9	6,0	5,9	5,8	5,9	5,8	5,8	5,8
Кіцманський	5,6	5,7	5,8	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	5,9	5,9
Герцаївський						5,6	5,5	5,6	5,9	6,1
Глибоцький	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,8	5,6	5,7	5,6	5,8
Сторожинецький	5,0	5,1	5,3	5,5	5,7	5,7	5,6	5,5	5,4	5,5
Вижницький	4,7	4,9	5,2	5,4	5,7	5,6	5,3	5,1	5,2	5,3
Путильський	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4			4,5	4,6

Аналізування динаміки змін реакції ґрунтового розчину засвідчило, що за результатами І туру обстеження ґрунти Глибоцького та Сокирянського районів за середньозваженими показниками відносяться до слабокислих, Вижницького та Сторожинецького — до середньокислих, а Путильського — до сильнокислих. Ґрунти інших районів області за середньозваженими показниками відносяться до нейтральних.

У II турі обстежень середньозважені показники кислотності обстежених районів залишилися на рівні попереднього туру, за винятком Сокирянського, Кіцманського, Сторожинецького та Вижницького районів, середньозважені показники яких несуттєво зросли. Це зумовлено заходами щодо меліорації ґрунтів.

У III, IV та V турах обстежень, спостерігаємо поступове зростання середньозважених показників кислотності по всіх районах області. У цей період щороку проводилося вапнування ґрунтів на площі 46—48 тис. гектарів.

Починаючи з VI туру обстежень спостерігаємо зменшення середньозважених показників кислотності по всіх районах Чернівецької області, що зумовлено тим, що, починаючи з 1990 року, хімічну меліорацію ґрунтів області майже не здійснювали.

Зниження середньозважених показників кислотності по всіх районах Чернівецької області спостерігалось також і у VII та VIII турах обстежень.

У IX турі агрохімічних обстежень відбулося незначне зростання середньозважених показників кислотності ґрунтів Кельменецького, Новоселицького, Кіцманського, Герцаївського та Вижницького районів, що зумовлено виділенням недостатніх коштів з державного бюджету на проведення хімічної меліорації.

У X турі агрохімічних обстежень відбулося незначне зростання середньозважених показників кислотності ґрунтів Сокирянського, Хотинського, Новоселицького, Герцаївського, Глибоцького, Сторожинецького, Путильського та Вижницького районів, що зумовлено виділенням незначних коштів з обласного бюджету на проведення хімічної меліорації, а також проведенням деякими господарствами вапнування кислих ґрунтів за власний рахунок.

Натепер в області налічується 113,2 тис. га кислих ґрунтів з рН 4—6, з них 47,5 тис. га — рН до 5,5, що підлягають першочерговому вапнуванню. Розрахунки, здійснені Чернівецькою філією ДУ «Держґрунтохорона», підтверджують, що для усунення кислотності необхідно 475,4 тис. т меліорантів, а щорічна мінімальна потреба становить 42 тис. т на площі 10 тис. гектарів.

Висновок. Дослідженнями встановлено, що починаючи з VI туру обстежень спостерігається підкислення ґрунтів, про що свідчить зменшення середньозважених показників кислотності ґрунтів районів Чернівецької області. Тому для збереження родючості та збільшення урожайності необхідне внесення меліорантів у науково обґрунтованих потребах. Річна

мінімальна потреба у вапнякових матеріалах для вапнування земель Чернівецької області становить 42 тис. тонн.

Література

1. Методичні вказівки з хімічної меліорації кислих ґрунтів. Вінниця, 2007. 40 с.
2. Трускавецький Р. С., Балюк С. А. Ресурсозберігаючі технології хімічної меліорації ґрунтів в умовах земельної реформи. К. : УААН, 2000. 69 с.
3. ДСТУ ISO 10390:2007 Якість ґрунту. Визначення рН.
4. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. — 2-ге вид., допов. — Київ, 2019. — 108 с.

УДК 631.415.1

ДИНАМІКА КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ

С. В. Задорожна, Л. В. Новікова

Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Досліджено динаміку реакції ґрунтового розчину земель сільськогосподарського призначення Кіровоградської області упродовж X та XI турів агрохімічного обстеження. Для зменшення частки кислих ґрунтів за сучасних умов ведення землеробства необхідно вживати меліоративних заходів із використанням місцевої сировинної бази.

Ключові слова: ґрунти, кислотність ґрунту, агрохімічне обстеження, хімічна меліорація.

Вступ. Кислий ґрунт — один з основних факторів, що перешкоджають отриманню високих врожаїв сільськогосподарських культур, більшість яких дає найбільш високі врожаї в умовах слабокислої або нейтральної реакції середовища, тобто в інтервалі значень рН від 6 до 7 [1].

Вивчення складу ґрунтового розчину дає можливість зрозуміти характер ґрунтоутворюючого процесу, визначити концентрацію солей, виявити токсичні для рослин речовини, розробити схему агротехнічних заходів, спрямованих на поліпшення ґрунтів та їх раціональне використання [2].

Матеріали та методи досліджень. Використовували матеріали агрохімічного обстеження ґрунтів сільськогосподарського призначення X і XI турів. Під час проведення досліджень керувалися відповідною методикою [3]. Обсяги застосування органічних і мінеральних добрив визначали за статистичною звітністю (ф. № 9-б-сг).

Аналітичні дослідження ґрунту проводили згідно з ДСТУ [4].

Результати досліджень. В обстежених в XI турі районах в цілому нині налічується 37,42 тис. га кислих ґрунтів, що становить 9,13 % від обстежених сільськогосподарських угідь. Порівнюючи з попереднім туром, масова частка кислих ґрунтів зменшилася на 0,47 % (рис. 1).

Найбільше кислих ґрунтів у Петрівському районі — 43,62 % від обстеженої площі. Дещо менша їх частка в Олександрійському і Олександрівському — 25,57 % і 26,13 % відповідно. Ґрунтів з кислою реакцією ґрунтового розчину під час проведення XI туру обстеження в Голованівському, Добровеличківському, Онуфрієвському і Світловодському районах не виявлено.

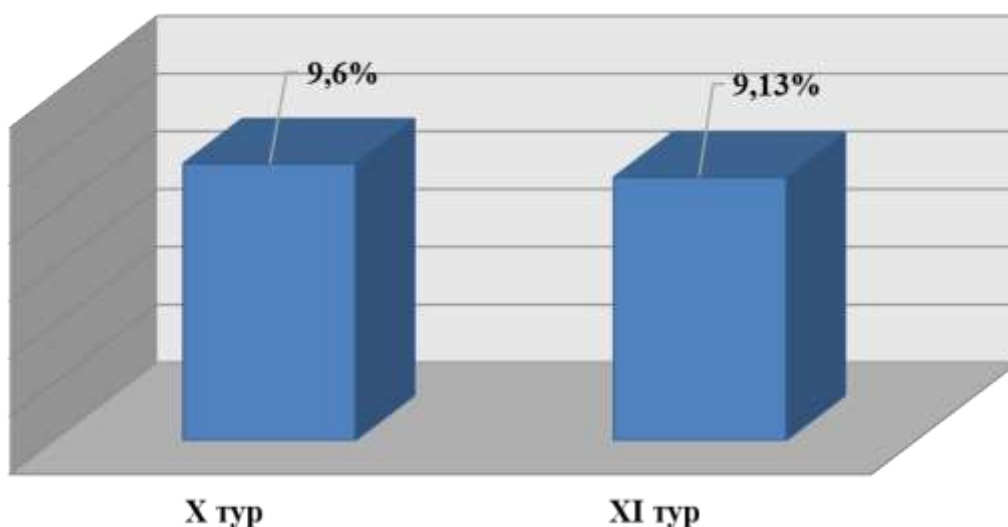


Рис. 1. Площі кислих ґрунтів у X і XI турах, %

Частка близьких до нейтральних і нейтральних ґрунтів в розрізі районів в X і XI турах становила 55,08 і 56,94 % та 31,27 і 31,81 % відповідно. Тобто зміни відбулися не суттєві.

Найбільшу частку ґрунтів з близькою до нейтральної реакції ґрунтового розчину зафіксовано у Долинському (70,85 %), Знам'янському (70,2 %), Новгородківському (69,8 %), Новоукраїнському (64,79 %), Маловисківському (62,85 %) районах; найменшу — Голованівському (23,53 %), Світловодському (32,45 %) і Добровеличківському (33,22 %) районах.

Слаболужні (рН 7,1—7,5) ґрунти займають незначні площі (X тур — 4,05 %, XI — 2,11 %).

Ґрунти з середньолужною реакцією виявлено лише в Новомиргородському районі в XI турі агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення — 0,62 % від обстежених площ.

У розрізі районів середньозважений показник рН сольовий коливався від 5,7 в Гайворонському, Петрівському, Олександрійському до 6,2 у

Світловодському, Онуфрієвському, Добровеличківському і 6,4 в Голованівському районах.

Отже, основні площі обстежених в X і XI турах ґрунтів становлять ґрунти з близькою до нейтральної та нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

Середньозважена величина показника сольової кислотності ґрунтів області як в X, так і в XI турі залишилася без змін — рН 6.

Одним із пріоритетних напрямів проведення хімічної меліорації та зменшення частки кислих ґрунтів повинно стати використання місцевої сировинної бази. На Кіровоградщині налічують близько 600 тис. тонн запасів дефекату. Як меліорант він значно якісніший порівняно із звичайним вапном [5]. Крім 40—80 % карбонатів кальцію, він містить ще й 9,4—13,7 % органічної речовини, 0,27—0,35 % азоту, 0,35—0,46 % загального і 4,3—7 мг/100 г засвоюваного фосфору, 0,6—0,9 % загального і 47—75 мг/100 г засвоюваного калію [6].

Висновок. Для зменшення частки кислих ґрунтів за сучасних умов ведення землеробства необхідно: зменшити частку фізіологічно кислих мінеральних добрив; використовувати для хімічної меліорації місцеві агрохімікати, такі як дефекат, серпентиніт і кальцієвмісні металургійні шлаки, а також меліорант у комплексі з мінеральними та органічними добривами.

Література

1. Соколова Т. А., Толпешта И. И., Трофимов С. Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Тула : Гриф и К, 2012. — 124 с.
2. Соколовский А. Н. Избранные труды. — К. : Урожай, 1971. — 368 с.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. — К., 2013. — 103 с.
4. Якість ґрунту. Визначення рН (ISO 10390 : 2005, IDT) ДСТУ ISO 10390:2007 [Чинний від 2009–10–01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2012. — 4 с.
5. Хитрук О. Г. Динаміка кислотності ґрунтів у зоні Степу / О. Г. Хитрук, С. В. Задорожна, В. О. Матвєєва // Агроєкологічний журнал. 2019. № 4. С. 2—36.
6. Синицький С. Л. та ін. Зміна кислотного стану ґрунтів Кіровоградської області та шляхи його оптимізації // Вісник Степу. 2009. Вип. 6. С. 84—87.

УДК 631.416 (477.87)

**ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ
РУХОМИМИ СПОЛУКАМИ ФОСФОРУ**

Ю. Ю. Бандурович, А. В. Фандалюк, к.с.-г.н., І. В. Комар

Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchistt@ukr.net

Висвітлено розподіл ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору у сільськогосподарських угіддях Закарпатської області за результатами еколого-агрохімічного обстеження, проведеного протягом VIII—XI турів (2001—2020 роки).

***Ключові слова:** Ґрунт, еколого-агрохімічне обстеження, рухомі сполуки фосфору, кислотність ґрунту.*

Вступ. Рівень родючості ґрунтів — один із важливіших факторів, що визначає розмір продуктивності і стабільності врожаїв сільськогосподарських культур. Важливим агрохімічним показником, який визначає кількісні та якісні показники врожаю сільськогосподарських культур, є рівень забезпеченості ґрунтів рухомими сполуками фосфору. Оптимальний вміст його в ґрунті становить 150—170 мг/кг ґрунту, що є однією з ознак родючості і окультуреності земель [1].

Розширене відтворення родючості ґрунтів неможливе без оптимізації фосфорного режиму, адже фосфатний рівень ґрунтів вважається показником їхньої окультуреності. Особливо велике значення фосфору в обміні вуглеводів, процесах фотосинтезу та диханні рослин. Без нього неможливий ріст і розвиток рослин. За недостатнього фосфорного живлення уповільнюється ріст коренів та надземних органів рослин, затримується досягання плодів та насіння. На сучасному етапі землеробства поліпшення фосфатного режиму ґрунту розглядають як важливу енергетичну проблему, від вирішення якої залежить підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [2, 3].

Мета проведеної роботи полягає в обстеженні земель сільськогосподарського призначення у Закарпатській області та вивчення фосфатного режиму ґрунтів у різних зонах області.

Об'єкт досліджень. Ґрунти Закарпатської області, залучені до сільськогосподарського використання, і їх якісний стан за вмістом рухомих сполук фосфору.

Матеріал і методика досліджень. За своїм розташуванням Закарпаття є географічним центром Європи, займаючи південно-західну частину

Українських Карпат та частину Придунайської низовини. Загальна площа області становить 12,8 тис. км, з яких близько 80 % займають гори.

Природні умови Закарпатської області характеризуються значною різноманітністю, що спричиняє диференціацію формування ґрунтового покриву у гірській, передгірській та рівнинній території. Загалом ґрунти Закарпатської області сформувалися в умовах помірного клімату з достатнім зволоженням, тому переважають різновиди дерново-підзолистих ґрунтів на низині та бурі гірсько-лучно-лісові на гірській території [4].

Інформаційною основою досліджень були результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, проведені в 2001—2020 роках (VIII—XI тури обстеження) Закарпатською філією ДУ «Держґрунтохорона» у всіх районах області. Заплановані дослідження проводили за методами, визначеними Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [5]. Визначення рухомого фосфору здійснювали згідно з ДСТУ 4405:2005 Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ПА.

Результати досліджень. Протягом 55-ти років агрохімічних досліджень ґрунтів Закарпаття спостерігалось як накопичення, так і спад доступного для рослин фосфору. Якщо у I турі обстеження (1965—1970 рр.) середньозважений показник рухомих форм фосфатів 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 зростає до 62,5 мг/кг ґрунту, що відповідає середньому забезпеченню. Саме цей період характеризується інтенсивним веденням землеробства області. Але протягом наступних 15-ти років вміст доступних для рослин фосфатів зменшувався і у 2005 році середньозважений показник становив 55,4 мг/кг ґрунту (табл. 1).

У IX турі вміст рухомих фосфатів зростає до 65,9 мг/кг ґрунту. Через п'ять років вміст доступного фосфору загалом по області становить 81,5 мг/кг ґрунту. Отже, за X тур агрохімічного обстеження його вміст помітно збільшився. Однак майже половина площ (43,5 %) ще мало забезпечені рухомих фосфором, 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 [6].

За XI тур агрохімічного обстеження у ґрунтах Закарпатської області помітно збільшився вміст рухомого фосфору, чому могло сприяти зменшення обстежених площ, а також зменшення кислотності ґрунтового розчину. Помітно зріс рівень забезпеченості цими сполуками у Перечинському, Іршавському та Великоберезнянському районах. Водночас вміст сполук

фосфору зменшився у Міжгірському, Рахівському, Тячівському і Хустському районах.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель Закарпатської області за вмістом рухомих сполук фосфору (2001—2020 рр.)

Тур обстеження, роки	Обстежена площа, тис. га	Площі ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору, мг/кг												Середньозважений показник, мг/кг	+/- до попереднього туру
		дуже низький (<26,0)		низький (26—50)		середній (51—100)		підвищений (101—150)		високий (151—250)		дуже високий (>250)			
		тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%		
VIII (2001—2005)	224,07	88,66	39,6	60,21	26,9	42,34	18,9	20,2	9,0	11,9	5,3	0,81	0,3	55,4	—
IX (2006—2010)	267,71	95,88	35,8	51,32	19,2	59,04	22,1	29,3	10,9	25,1	9,4	7,09	2,6	65,9	+10,5
X (2011—2015)	238,61	61,52	25,8	42,16	17,7	59,51	24,9	32,5	13,6	34,9	14,6	8,03	3,4	81,5	+15,6
XI (2016—2020)	202,42	54,14	26,8	31,44	15,3	47,74	23,6	27,0	13,4	29,5	14,6	12,57	6,2	88,4	+6,9

Простежуючи динаміку розподілу площ сільськогосподарських угідь за вмістом рухомих сполук фосфору протягом 2016—2020 років констатуємо, що переважають ґрунти з дуже низьким (26,7 %) та низьким умістом (15,5 %), що загалом становить 42,2 %. Майже четверту частину (23,6 %) займають ґрунти із середнім умістом фосфору. Решта площ розподіляється між підвищеним, високим та дуже високим його вмістом (рис. 1)

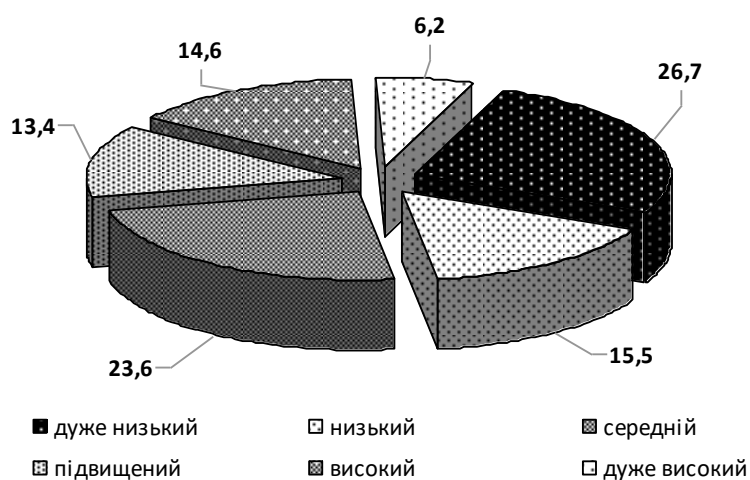


Рис. 1. Розподіл обстежених площ ґрунтів Закарпатської області щодо забезпечення сполуками рухомого фосфору, %

Середньозважений вміст рухомих сполук фосфору загалом по області становив 88,43 мг/кг ґрунту проти 81,5 мг/кг ґрунту у X турі, що протягом десяти років досліджень відповідає середній забезпеченості.

Висновок. Дослідженнями Закарпатської філії ДУ «Держґрунтохорона» встановлено, що фосфор до 2000 року активно виносився з ґрунту врожаєм, а вносився в недостатній кількості. Ґрунт поступово і неухильно втрачав рухомі сполуки фосфору, що є одним із факторів, який лімітує формування високого врожаю. Щорічний дефіцит фосфору безпосередньо пов'язаний із зменшенням обсягів застосування фосфорних добрив, що зумовлює зниження вмісту цього елемента в ґрунтах, зменшує врожай сільськогосподарських культур та погіршує фосфатний режим ґрунтів. Однак останні 10—15 років спостерігається збільшення вмісту рухомих сполук фосфору, особливо у низинній зоні Закарпаття і не лише на орних землях, але і на луках і пасовищах, де раніше спостерігали його зниження.

Для збільшення врожаю сільськогосподарських культур, поліпшення їх якості в ґрунт необхідно вносити мінеральні та органічні добрива, які варто застосовувати залежно від вмісту поживних речовин в ґрунті.

Література

1. Ресурси відкритого доступу [Електронний ресурс] // Поживні речовини — азот, фосфор, калій та їх роль в живленні овочів. — Електронні дані. — Режим доступу: <http://agroazbuka.com/uk/azot-fosfor-kaliy-ovochi.html>
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. Природа Українських Карпат (за ред. д.г.н., проф. К. Ш. Геренчука). — Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 1968. — 266 с.
5. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка — К., 2013. — 103 с.
6. Бандурович Ю. Ю., Фандалюк А. В., Пензеник І. О., Степашук І. С., Яночко Ю. М. Родючість ґрунтів Закарпаття протягом 50-ти років досліджень // Зб. наук. праць «Охорона ґрунтів». — Вип. 1. — К., 2014. — С. 320—324.

УДК 631.41 (477.74)

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ҐРУНТІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ РУХОМИМИ СПОЛУКАМИ КАЛІЮ

*В. Ф. Голубченко, к.с.-г.н, доцент, Е. В. Куліджанов, к.с.-г.н, доцент,
О. В. Станкова*

Одеська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Рослини завжди засвоюють калію більше, ніж азоту чи фосфору. Він бере участь у білковому і вуглеводному обміні, регулює процеси поглинання кореневими системами рослин вологи, тому підвищує стійкість рослин до посухи, високих і низьких температур, грибкових і бактеріальних хвороб. Переважна більшість ґрунтів півдня України має значні запаси валового калію, особливо у засолених і солонцюватих їх відмінах.

Проаналізовано динаміку вмісту рухомих форм калію в ґрунтах Одеської області за десять турів агрохімічного обстеження.

***Ключові слова:** калій, уміст, тури обстеження, ґрунти Одеської області.*

Вступ. В умовах сучасного землеробства незмінно зростає роль ґрунту, як основного засобу сільськогосподарського виробництва, незмінної матеріальної умови життя людського суспільства, невичерпного джерела національного багатства та добробуту. Для раціонального і високоефективного використання землі та відновлення родючості ґрунтів необхідно не лише глибоко і всебічно знати походження, склад та властивості ґрунтів, а й мати об'єктивну і достовірну оцінку їх якості, як природно-історичної основи для розроблення і запровадження ґрунтових систем землеробства, спрямованих на розширене відтворення ґрунтової родючості. Значний вплив людини на ґрунт не залишився без наслідків. Встановлено інтенсивне погіршення його водно-фізичних властивостей, зменшується вміст гумусу та поживних речовин [1].

Калій є одним з основних елементів живлення рослин. За достатнього калійного живлення підвищується посухостійкість, морозостійкість рослин, поліпшується обмін поживних речовин і води. Також калій впливає на нагромадження в рослині крохмалю, цукрів та бере участь в азотному обміні і синтезі білка тощо. За недостатнього калійного живлення сповільнюється ріст і розвиток рослин та дозрівання врожаю [2].

Загальний вміст калію в земній корі становить близько 2,5 %, уміст калію в ґрунтах 0,5—3 % відповідно. Запас калію у ґрунті у 10—15 разів вищий від запасів азоту і фосфору. У ґрунті, на відміну від ґрунтоутворюючих порід, калій знаходиться не лише в мінеральних

структурах, а й входить до складного органо-мінерального комплексу, а саме: решток рослинного, тваринного та мікробіологічного походження [3, 4].

Стан і режим калію в ґрунтовому профілі тісно пов'язаний з мінералогічним складом ґрунтоутворюючих порід, їх гранулометричним складом, а також залежить від зональних умов та характеру землекористування. Найбільше калію міститься в глинистих чорноземних ґрунтах. У засолених ґрунтах уміст елемента значно вищий, тому немає необхідності в застосуванні калійних добрив. У ґрунтах легкого гранулометричного складу (піщаних і супіщаних) уміст значно нижчий. Торфові ґрунти містять найменшу кількість калію (0,03—0,15 %). В основному елемент знаходиться у недоступних для рослин формах [5].

Уміст в ґрунті рухомого калію, який є основною формою для живлення рослин, становить лише 0,5—2 % валового [4]. Темпи поповнення запасів рухомого калію з необмінного можуть відставати від темпів засвоєння рослинами і тому необхідно вносити калійні добрива, особливо на чорноземах важкосуглинкових і глинистих. На легких ґрунтах калій добрив вимивається з орного шару до нижніх горизонтів і ґрунтових вод. Висушування ґрунту може значно посилювати процеси необмінної фіксації калію, тому його не можна вносити у верхній шар ґрунту, який пересихає. Потреба у внесенні калію зростає на фоні високих норм азотних і фосфорних добрив.

Матеріали та методи досліджень. Динаміка вмісту рухомих сполук калію вивчалася шляхом аналізування даних агрохімічних обстежень під час агрохімічної паспортизації ґрунтів Одеської області. Зразки ґрунту відбиралися згідно з ДСТУ ISO 10381-4:2005 і аналізувалися на вміст калію в сертифікованій лабораторії за методом Мачигіна, ДСТУ 4114-2002, а також він перераховувався на метод Чирикова [6, 7, 8].

Результати досліджень. Статистичний аналіз за десять турів агрохімічних досліджень засвідчив систематичне зниження вмісту рухомого калію. У I турі його вміст у середньому по області становив 180 мг/кг, а у VIII — 64 мг/кг ґрунту. До V туру питома вага ґрунтів з підвищеним, високим і дуже високим умістом становила 92,8 %, з VI по VIII тури вона знизилася через підвищення кількості ґрунтів з низьким і середнім умістом на 6,5 %. Внесення калійних добрив поступово зростало з 2 кг/га у I до 20 кг/га діючої речовини у V турі. Співвідношення N:P:K у внесених добривах становило у I турі 1:0,7:0,15, а у V — 1:0,65:0,35, однак винос калію врожаєм зростав швидше, ніж норми внесення. З VI туру внесення мінеральних добрив різко знизилося до 8 кг/га у 2000 році, з них калійних 1 кг/га, до 27 кг/га у 2006 році, з них калійних 2,3 кг/га, зі співвідношенням

N:P:K 1:0,2:0,1. У VI турі вміст калію в ґрунтах знизився до 136 мг/кг, а внесення калійних добрив поступово зростало з 2,3 у 2006 до 10,5 кг/га у 2016 році. Частка калію становила 8 і 12 % відповідно.

Стовідсотково забезпечені калієм темно-сірі опідзолені і дернові ґрунти, а чорноземи типові і чорноземи південні на 91 і 83 % відповідно. Чорноземи звичайні і лучно-чорноземні ґрунти на 75 % дуже високо- і високозабезпечені калієм. Найбільшу частку ґрунтів з підвищеним умістом калію мають чорноземи намиті — 59 %, лучні — 53 %, сірі лісові — 38 %, а менше таких ґрунтів серед чорноземів звичайних — 24 %, лучно-чорноземних — 25 %, чорноземів південних — 17 % і чорноземів типових — 9 %.

Низькі норми внесення калію не можуть забезпечити рівновагу у внесених добривах. Вона в основному забезпечується завдяки ґрунтовим ресурсам необмінного калію і у процесі мінералізації органічного калію рослин та інших живих організмів. З підвищенням норм внесення азотних і фосфорних добрив, яке відбувається в рільництві, безумовно постане проблема врівноваження поживних елементів, у тому числі і рухомого калію в ґрунтах Одеської області. У IX і X турах підтверджено підвищення його вмісту в ґрунтах на 137—138 мг/кг (за Чириковим).

Висновок. Підвищення культури землеробства, а своєю чергою родючості ґрунтів та збільшення врожайності сільськогосподарських культур, повинне базуватися насамперед на науково обґрунтованому внесенні мінеральних та органічних добрив для досягнення бездефіцитного балансу поживних речовин та гумусу.

Динаміка вмісту рухомих форм калію в ґрунтах Одеської області, яку проаналізовано за десять турів агрохімічних досліджень, засвідчила, що 96—99 % ґрунтів мають підвищений, високий і дуже високий вміст калію. За результатами X туру агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь встановлено, що вміст рухомих сполук калію становив 138 мг/кг ґрунту, порівнюючи з I туром зменшився на 42 мг/кг ґрунту.

Встановлено, що низькі норми внесення калію не можуть забезпечити рівновагу у внесених добривах.

Література

1. Ориник Б. І., Черній Б. Є., Фурик Л. М. Динаміка вмісту обмінного калію в ґрунтах Тернопільщини // Зб. наук. пр. «Охорона родючості ґрунтів». 2010. № 6. С. 133—141.
2. Городній М. М. Агрохімія : підручник. Київ : Арістей, 2008. 936 с.
3. Панников В. Д., Минеев В. Г. Почва, климат, удобрение и урожай. Москва : Агропромиздат, 1987. 512 с.
4. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. Умань, 2019. 560 с.

5. Маменко П. Чи є більш вигідна альтернатива калійним добривам?
URL: <https://enzim-agro.com/agrodirectory/chi-ye-bilsh-vigidna-alternativa-kalijnim-dobrivam/>

6. ДСТУ ISO 10381-4:2005 Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 4. Настанови щодо процедури дослідження природних, майже природних та оброблених ділянок (ISO 10381-4:2003, IDT). [Чинний від 2006–10–01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.

7. ДСТУ 4114-2002 Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна. [Чинний від 2003–01–01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 30 с.

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

УДК 631.452+415+416 (477.87)

ВПЛИВ РІЗНИХ ФАКТОРІВ НА ВМІСТ РУХОМИХ СПОЛУК ФОСФОРУ І КАЛІЮ В ҐРУНТАХ ЗАКАРПАТТЯ

Ю. Ю. Бандурович, А. В. Фандалюк, к. с.-г. н., В. С. Полічко

Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchistt@ukr.net

Протягом X і XI турів агрохімічної паспортизації в ґрунтах низинних районів області виявлено високий і дуже високий вміст рухомих сполук фосфору і калію, що раніше не спостерігалось. Тому наші дослідження спрямовано на визначення наскільки можуть впливати на вміст рухомих сполук фосфору строки відбору ґрунтових проб, кислотність ґрунту і його продуктивна волога.

***Ключові слова:** ґрунт, кислотність, рухомі сполуки фосфору і калію, вологість ґрунту.*

Вступ. Фосфор необхідний рослинам для багатьох життєвих процесів: фотосинтезу, обміну речовин, дихання. Без нього неможливий ріст і розвиток рослин. За поганого фосфорного живлення уповільнюється ріст коренів та надземних органів рослин, затримується досягання плодів та насіння [1]. Оптимальний вміст фосфору в ґрунті (150—170 мг/кг ґрунту) є однією з ознак родючості і окультуреності земель. В ґрунті фосфор знаходиться у вигляді мінеральних та органічних сполук, переважно у важкорозчинних формах. Уміст органічних фосфатів є найкращим резервом фосфатного живлення рослин і значною мірою залежить від кількості гумусу. За його

підвищення від 1,5 до 5 % коефіцієнт використання фосфору може збільшуватися у 10 разів [2]. Склад фосфорних сполук має різний характер не тільки у різних ґрунтах, а й у різних шарах одного й того ж ґрунту [3]. Вміст його залежить від гранулометричного складу ґрунту і кількості гумусу. Доступність фосфору в ґрунті постійно змінюється. Важкорозчинні сполуки можуть переходити у більш доступні і навпаки [4].

Калій — життєво необхідний елемент для росту і живлення рослин. Він посилює ферментативні процеси, утворення хлорофілу, стійкість рослин до посухи або зниження температури, зміцнює стебла злакових культур, сприяє утворенню вітамінів тощо [5]. Калійний режим в ґрунтах Закарпаття вважається сприятливим, судячи по середньому його вмісту. Враховуючи слабку рухомість сполук калію, потреба рослин у ньому не завжди може бути забезпечена природними ресурсами. Протягом багатьох років через підвищене забезпечення ґрунтів рухомим калієм не приділялася достатня увага застосуванню калійних добрив [6].

Мета досліджень. Встановити причини різкого підвищення вмісту рухомих сполук фосфору і калію протягом X і XI турів агрохімічного обстеження у низинних районах Закарпатської області на прикладі земель Берегівського району.

Об'єкт досліджень. Ґрунти Берегівського району Закарпатської області, на яких протягом XI туру еколого-агрохімічної паспортизації виявлено дуже високий вміст рухомих сполук фосфору і калію.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися у низинній частині Берегівського району переважно на дернових глейових осушених ґрунтах, що належать до 179 агрогрупи, а також у виноградниках на бурих гірсько-лісових та дерново-буроземних щебенюватих ґрунтах теплого поясу (до 250 м над рівнем моря). Всього встановлено 15 моніторингових ділянок, на яких двічі протягом вегетаційного періоду відбиралися проби ґрунту для визначення рухомих сполук фосфору і калію, продуктивної вологи і показника рН ґрунту. Всі заплановані дослідження проводили за методами, визначеними Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [7].

Результати досліджень засвідчили, що вміст рухомих сполук фосфору різко зменшився до 2020 року у 4, 5 і 6 пробах ґрунту, відібраних у с. Гать на дернових глибоких глейових опідзолених ґрунтах (табл. 1). Тут уміст рухомих сполук фосфору із 354—374,2 мг/кг ґрунту зменшився до 29,8—121,2 мг/кг, визначених у квітні, та до 24,3—117,0 мг/кг ґрунту — жовтні 2020 року (рис. 1). Помітне зменшення сполук фосфору відмічено у 7, 8 і 9 пробах, відібраних у селах Геча і Дийда на дернових глейових осушених

Таблиця 1

Вплив різних чинників на вміст рухомих сполук фосфору і калію у ґрунтах Березівського району, 2016 і 2020 роки

№ проби ґрунту	№ поля	Місце відбору	Агро-група *	Площа, га	Продуктивна волога, %		рН			P ₂ O ₅ за Кірсановим			K ₂ O за Кірсановим		
					2020 рік		2016	2020 рік		2016	2020 рік		2016	2020 рік	
					квітень	жовтень		квітень	жовтень		квітень	жовтень		квітень	жовтень
01	04	с. Зміївка	179Л	10,0	33,9	27,8	5,62	4,62	6,52	347,0	237,7	247,6	253,8	221,3	491,3
02	21	м. Берегове	179Г	23,5	38,8	33,5	5,58	4,48	6,62	294,9	231,6	516,8	289,7	307,5	310,4
03	17		179Г	68,0	43,1	42,2	5,6	5,13	5,26	289,8	146,7	255,0	117,8	384,7	172,8
04	53	с. Гать	178е	46,2	34,2	37,7	6,83	5,89	5,56	354,0	87,6	117,0	213,4	268,9	376,1
05	49		179е	10,2	34,0	31,7	6,43	6,01	5,64	368,1	121,1	73,8	236,3	150,1	200,3
06	75		178д	16,6	25,8	20,1	6,56	3,88	4,07	374,2	29,8	24,3	215,1	80,0	120,2
07	05	с. Геча	179д	39,6	18,8	24,0	6,01	5,43	5,37	234,9	219,7	179,5	117,1	188,9	93,2
08	03		179д	5,5	19,5	23,2	6,6	5,58	5,53	299,6	176,3	174,9	339,7	366,4	211,8
09	29	с. Дийда	179д	7,5	18,7	25,9	5,37	4,89	5,16	305,7	263,6	163,4	249,2	124,3	194,7
10	41		179е	24,0	24,8	28,4	6,48	4,24	6,85	326,8	24,6	516,8	285,6	128,9	300,1
11	15		176д	70,8	18,9	18,2	6,95	6,43	5,29	265,2	506,9	91,6	225,1	338,1	111,0
12	20	Карпат-Вин Еталон	193д	3,65	18,3	22,6	6,69	6,67	6,49	346,1	551,8	345,0	254,2	131,2	283,3
13	16	Карпат-Вин Еталон	193д	1,95	17,9	23,2	6,64	6,66	6,61	293,4	381,5	355,6	133,3	131,2	127,3
14	18	Карпат-Вин Еталон	193д	1,62	16,0	23,3	5,8	6,55	6,41	358,3	235,6	176,8	154,6	164,9	170,1
15	10	Карпат-Вин Еталон	193д	1,37	15,9	22,5	5,37	6,79	6,02	334,2	112,4	74,5	97,9	157,5	117,9

*176 — Дернові глибокі неоглеєні і глеюваті ґрунти та їх опідзолені відміни; 178 — Дернові глибокі глейові ґрунти та їх опідзолені відміни теплої пояси (до 250 м над рівнем моря); 179 — Дернові глейові осушені ґрунти; 193 — Бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні глибокі і середньоглибокі щебенюваті ґрунти.

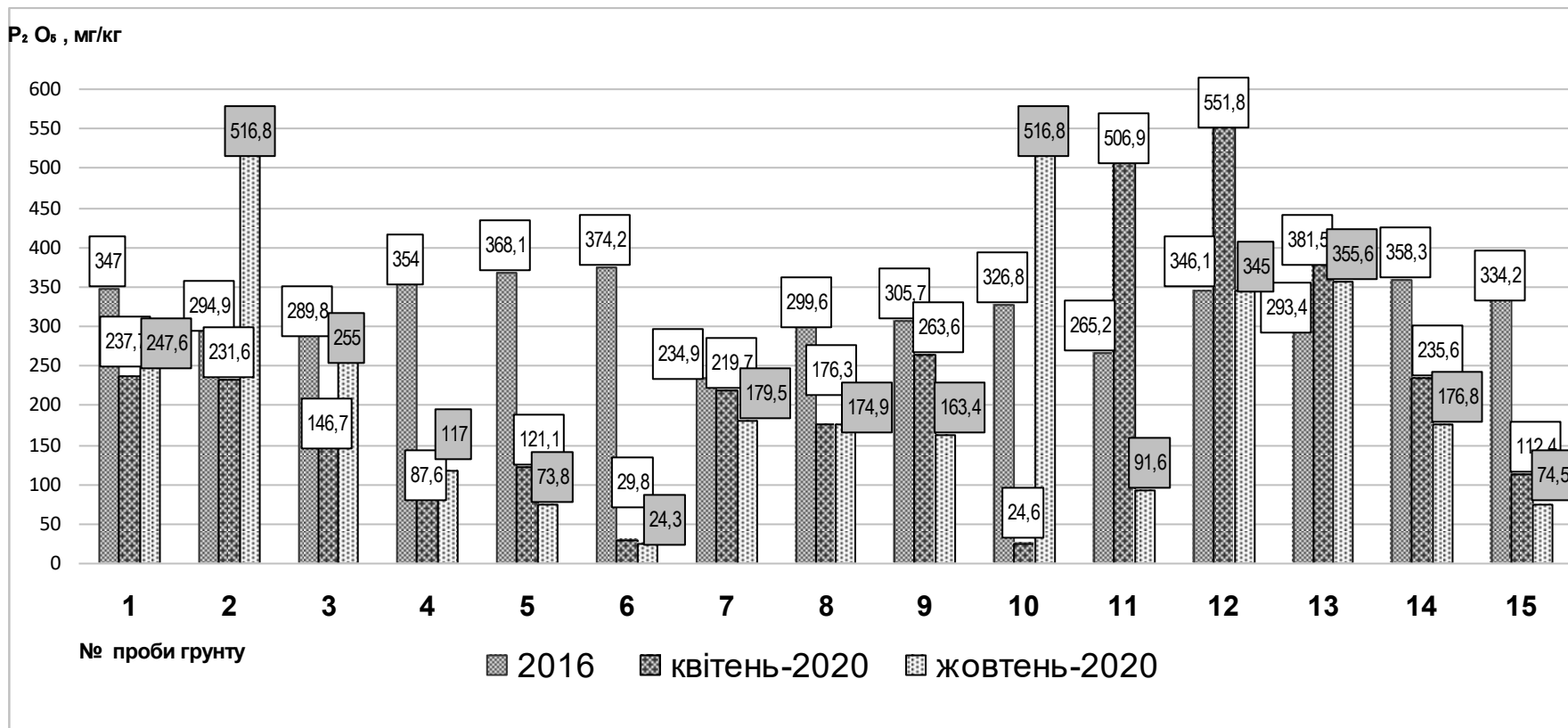


Рис. 1. Динаміка вмісту рухомих сполук фосфору залежно від строків відбору проб ґрунту (за Кірсановим), мг/кг ґрунту

грунтах (179 агрогрупа), де вміст рухомих сполук фосфору із дуже високого рівня (234,9—305,7 мг/кг) понизився до високого (163,4—179,5 мг/кг). Ще зменшення вмісту фосфору відмічено на виноградниках у 14 і 15 пробах, де у 2016 році вміст був більше 300 мг/кг, а у 2020 році у квітні ми зафіксували на рівні 235,6 та 112,4, а у жовтні — 74,5 мг/кг (середній вміст) та 176,8 мг/кг (високий вміст).

Не дивлячись на помітне зниження вмісту рухомих сполук фосфору на вказаних ділянках, на решті площ спостерігається різке його збільшення — у 2 та 10 пробах на дернових глейових осушених ґрунтах вміст рухомих сполук фосфору зріс до 516,8 мг/кг у жовтні, а в 11 та 12 пробах також понад 500 мг/кг у весняний період. Ці результати свідчать, що не простежується пряма залежність від строків відбору проб ґрунту і вмістом рухомих сполук фосфору.

Якщо простежити залежність вмісту рухомих сполук фосфору від реакції ґрунтового розчину, то тут відмічено зниження кислотності у 4—9 пробах, у яких також знизився і вміст сполук фосфору (рис. 2).

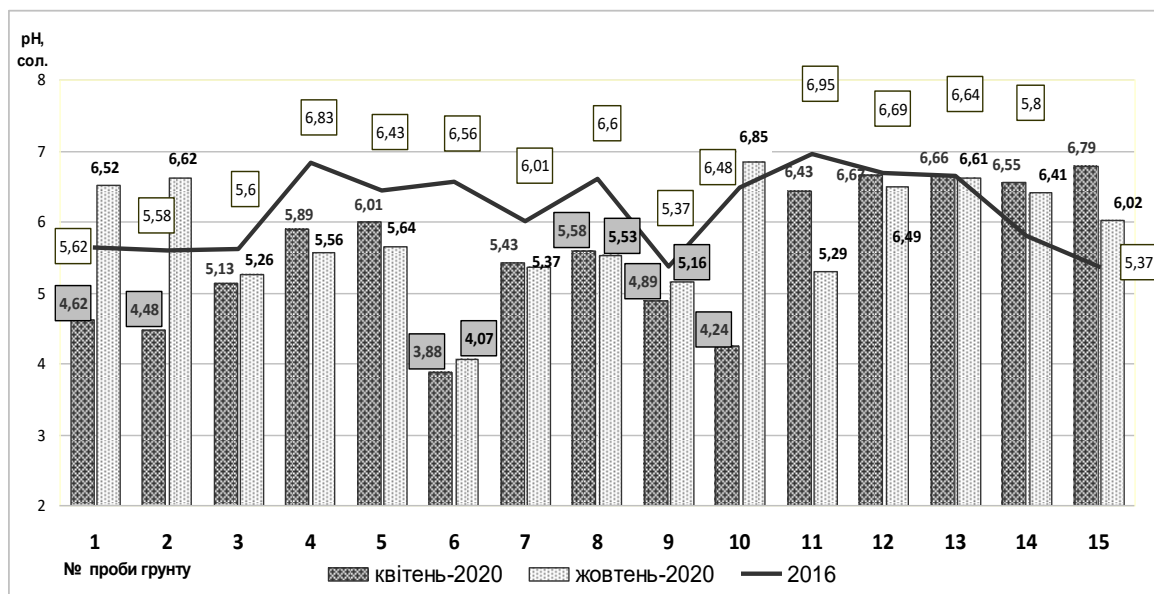


Рис. 2. Кислотність ґрунтового розчину, рНсол.

Таку залежність підтверджують і дослідження інших вчених, про що ми вказували. У 1 і 2 пробах спостерігалось зниження показника рН — у квітні 4,62 (середньоокислі) і 4,48 (сильноокислі), однак у жовтні цей показник був вищим за 6, що характеризує ґрунти як нейтральні і вміст рухомих сполук фосфору у пробі 1 зріс майже на 10,0 мг/кг, а у другій досяг рівня 516,8 мг/кг відповідно, що перевищує дуже високий вміст вдвічі. Подібну ситуацію спостерігаємо і у селі Дийда на дернових глейових осушених ґрунтах, коли весною кислотність ґрунту відповідає сильноокислій реакції за рН 4,24, а

восени після вапнування ґрунту кислотність нейтральна з рН 6,85, що сприяло збільшенню рухомих сполук фосфору до максимального рівня (516,8 мг/кг). Отже, ми спостерігаємо пряму залежність, коли із зменшенням кислотності зростає вміст рухомих сполук фосфору.

Якщо пов'язати залежність вмісту рухомих сполук фосфору від вмісту вологи у ґрунті (рис. 3), то як у квітні, так і у жовтні протягом вегетаційного періоду вміст продуктивної вологи в ґрунті більше залежав від типу ґрунту і місця відбору, оскільки показники вологості у квітні майже співпадають із показниками у пробах, відібраних у жовтні. Однак з отриманих результатів констатуємо, що із збільшенням вологи вміст рухомих сполук також зростає, а у сухому ґрунті рухомість фосфатів зменшується.

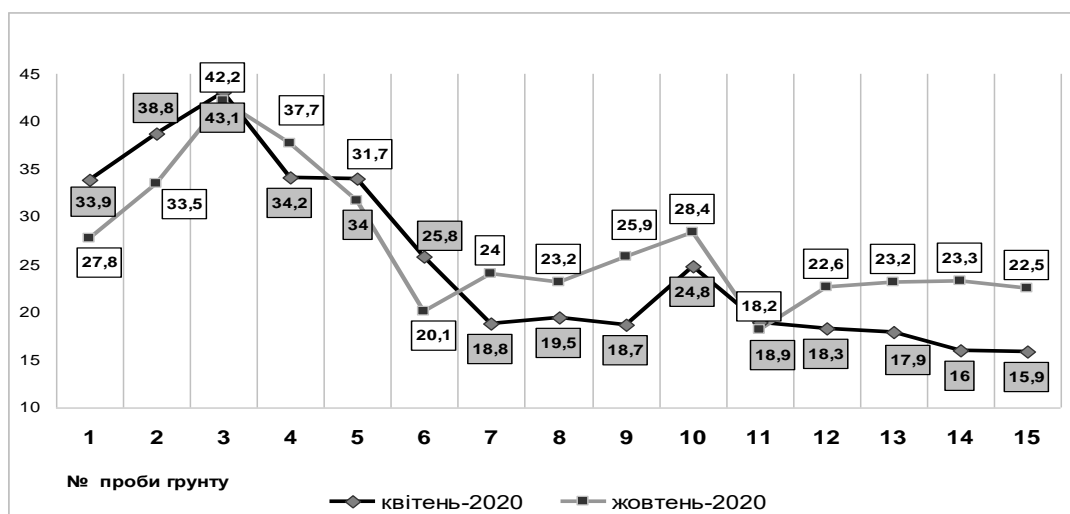


Рис. 3. Визначення продуктивної вологи ґрунту під час відбору ґрунтових проб, %

Визначення вмісту рухомих сполук калію підтвердило, що його вміст через п'ять років досліджень майже не змінився у пробі 2 (агрогрупа 179г, м. Берегове), а також на виноградниках ТОВ «Карпат-Вин Еталон» — проби 13, 14 і 15 (рис. 4). Дуже високий його вміст зберігся у весняний період у ґрунтах м. Берегове (проба 3 — 384,7 мг/кг), с. Гать (проба 4 — 268,9 мг/кг), с. Геча (проба 8 — 366,4 мг/кг) та с. Дийда (проба 11 — 338,1 мг/кг ґрунту). Восени найвищі показники вмісту рухомих сполук калію зафіксовано у 1, 2, 4, 10 та 12 пробах, де їх вміст відповідає дуже високому рівню. Зменшення рухомих сполук калію спостерігаємо тільки у ґрунтах села Гать на дернових глибоких глейових (проба 5 — 178е) та дернових глейових осушених ґрунтах (проба 6 — 179е). На інших ділянках, якщо спостерігали зменшення рухомих сполук калію весною, то восени їх вміст зростав (див. рис. 4).

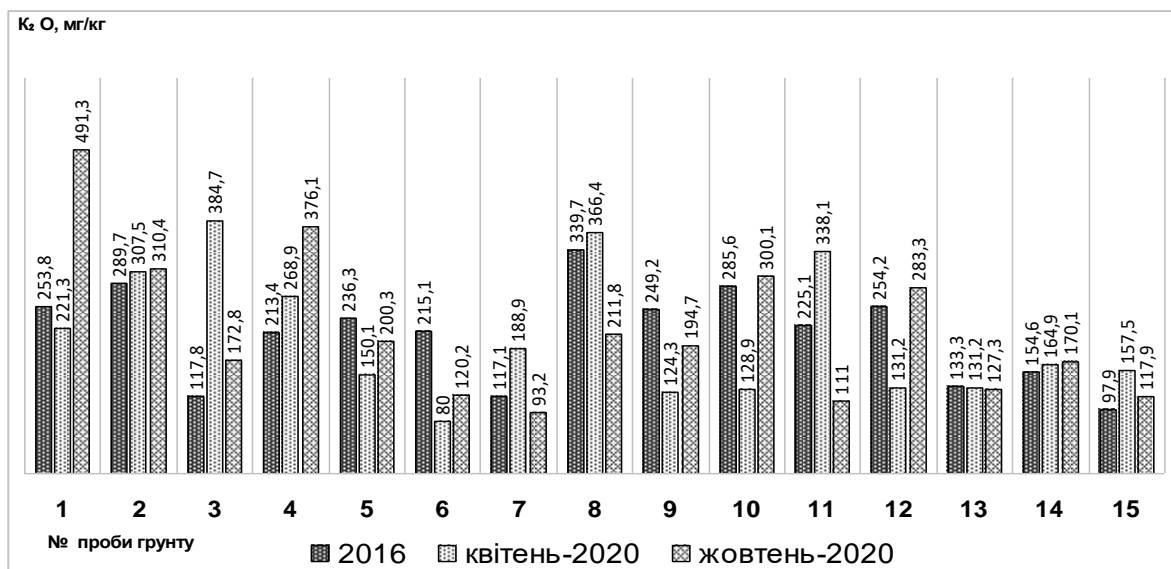


Рис. 4. Динаміка вмісту рухомих сполук калію залежно від строків відбору проб ґрунту (за Кірсановим), мг/кг ґрунту

Висновок. Проведені дослідження свідчать, що строки відбору проб суттєво не вплинули на вміст рухомих сполук фосфору і калію у досліджуваних ґрунтах. Однак виявлено пряму залежність вмісту рухомих сполук фосфору і калію від кислотності ґрунтового розчину, оскільки зменшення ґрунтової кислотності сприяло зростанню вмісту цих сполук у ґрунті. Результати досліджень підтвердили, що із збільшенням вологи вміст рухомих сполук також зростає, а у сухому ґрунті рухомість фосфору і калію зменшується.

Література

1. Ресурси відкритого доступу [Електронний ресурс] // Поживні речовини — азот, фосфор, калій та їх роль в живленні овочів. — Електронні дані. — Режим доступу: <http://agroazbuka.com/uk/azot-fosfor-kaliy-ovochi.html>
2. Городній М. М. Агрохімія : підручник. — 4-те вид. — К. : Арістей, 2008. — 935 с.
3. Кулешов М. М. Вміст і склад фосфору та гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті // Досягнення агрохімії у виробництво. — К. : Урожай, 1970. — С. 74—77.
4. Городній Н. М. Система применения удобрений. — К. : Вища школа, 1979. — 166 с.
5. Власюк П. А., Городній М. М. Агрохімія : підручник. — К. : Вища школа, 1975. — С. 81—82.
6. Бандурович Ю. Ю., Глипка О. О., Фандалюк А. В., Сабелко О. В. Динаміка вмісту фосфору у ґрунтах гірської зони Закарпаття // Зб. наук. пр. «Охорона ґрунтів». — Вип. 5. — Київ, 2017. — С. 5—9.

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

УДК 631.459 (477.87)

ЕРОЗІЙНІ ПРОЦЕСИ ҐРУНТІВ У ГІРСЬКІЙ ЗОНІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А. В. Фандалюк, к.с.-г.н., В. С. Полічко

Закарпатська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: roduchistt@ukr.net

У гірській зоні Закарпатської області є 15 територіальних громад, які об'єднали 75 сільських, селищних і міських рад, до яких входять 130 населених пунктів. У цій зоні 80,2 % займають сіножаті і пасовища. Ще 0,5 % площ зайняті багаторічними насадженнями, а на ріллю відведено 5,21 тис. га, або 19,3 % від усієї площі. Найбільше піддаються ерозійним процесам землі під просапними культурами, зокрема під картоплею та іншими коренеплодами. Виведення із сільськогосподарських угідь еродованих земель — це найбільш екологічно обґрунтований та економічно доцільний спосіб їх використання.

Ключові слова: *гірська зона Карпат, децентралізація, структура сільськогосподарських угідь, ґрунт, ерозійні процеси.*

Вступ. За оцінкою Міжнародного довідково-інформаційного центру ґрунтових ресурсів у Нідерландах 15 % всесвітнього земельного фонду схильні до деградації під впливом діяльності людини. З них 55,7 % порушено водною ерозією, 28 — дефляцією, 12,1 — хімічної деградацією (наприклад, засолення в результаті іригаційних робіт) і 4,2 % знаходяться під фізичним впливом (в результаті підтоплення, переущільнення, просадки) [1].

Ерозія може викликати миттєві зміни, як за величезних обвалів, або дуже повільні і майже непомітні. Але, незалежно від темпів ерозії, результатом її завжди є постійна зміна вигляду земної поверхні. Клімат впливає на процеси ерозії дією температури і вологи. Температура діє на фізичні, хімічні, біохімічні і біологічні процеси ґрунтів, зумовлює фізичне вивітрювання материнських порід, впливає на режим випаровування вологи з ґрунту.

Протягом усієї історії людство прагнуло протидіяти стихійним силам природи. За будь-якого способу землекористування найбільшої шкоди сільському господарству завдає ерозія ґрунтів. Неправильне

землекористування посилює дію факторів, які призводять до ерозії. Проте розвиток ерозійних процесів у Закарпатській області є відносно слабким, не зважаючи на велике розорювання. Передусім це пояснюється особливістю ґрунотворного процесу. Порівняно щільна будова важких та середніх суглинків, неглибоке залягання щільного глейового горизонту — все це протидіє глибинній ерозії. Цьому також сприяє мала водопроникність закарпатських ґрунтів та кори вивітрювання, які під час дощів набувають великої в'язкості [2, 3].

Мета досліджень. Створити банк даних про землекористувачів, землевласників, господарства, структуру сільськогосподарських угідь і їх розміщення, включаючи визначальні природно-кліматичні, ґрунтові, гідрологічні, господарсько-економічні та інші характеристики гірської зони Карпат з подальшим вивченням впливу ерозійних процесів.

Об'єкт досліджень. Карпатська гірська зона охоплює близько 80 % площі області і лежить у межах абсолютних висот понад 400 м над рівнем моря. Це найбільш критична зона для землеробства, оскільки абсолютна більшість земель простягається на схилах з слабким ґрунтовим покривом. З 517,6 тис. га, що її займає ця зона, тільки 122,4 є придатними для сільськогосподарського використання. Ріллі тут 29,5 тис. га, з яких 17,6 тис. га розміщені на схилах від 3 до 7° і піддаються впливу ерозійним процесам [4].

Матеріали і методи досліджень. Методика проведення досліджень передбачає проведення досліджень на основних типах ґрунтів гірської зони Закарпаття з використанням методичних підходів, які застосовуються в Україні та у міжнародній практиці. Заплановані дослідження проводили за методами, визначеними Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [5].

Результати досліджень: У гірській зоні Карпат у процесі децентралізації утворилися нові об'єднані територіальні громади — Великоберезнянський район приєднано до Ужгородського, Воловецький до Мукачівського, Міжгірський до Хустського, а Рахівський і Тячівський райони залишилися без змін. В усіх громадах сільськогосподарські угіддя розподілено між особистими селянськими господарствами та територіальними громадами. Фермерські господарства займають невеликі площі.

Основну частку сільськогосподарських угідь у гірській зоні відведено під сіножаті 13 тис. га (48,1 %) і пасовища — 8,69 тис. га, або 32,1 %; рілля займає 5,21 тис. га, або 19,3 %. Решта угідь займають багаторічні насадження — 0,13 тис. га (0,5 %) (табл. 1).

Таблиця 1

Структура сільськогосподарських угідь гірської зони Закарпатської області

Район	Територіальна громада	Структура с/г угідь, га*			
		рілля	пасовища	сіножаті	б/р насадження
Ужгородський (колишній Великобerez- нянський)	Великобerezнянська	355,8	771,6	121,8	52,8
	Костринська	134,8	446,2	284,8	—
	Ставненська	91,0	635,63	511,29	—
Мукачівський (Воловецький)	Воловецька селищна	499,34	150,81	116,6	—
	Жденіївська селищна	343,57	454,68	261,23	—
	Нижньоворітська	1695,0	1466,94	699,35	15,0
Хустський (Міжгірський)	Пилипецька	1115,8	724,3	493,3	—
	Синевирська	159,3	535,6	631,8	—
	Міжгірська селищна	664,9	2335,5	2857,5	—
	Колочавська	13,3	421,5	928,2	—
Рахівський	Богданська	—	69,4	715,6	—
	Великобичківська с-щна	134,73	367,52	1479,97	62,1
	Рахівська міська	—	96,03	1235,86	—
	Ясінянська селищна	—	—	2501,15	—
Тячівський	Усть-Чорнянська с-щна	—	210,0	165,23	—
Усього, га	27026,83	5207,54	8685,71	13003,68	129,9
Усього, %	100	19,3	32,1	48,1	0,5

*Обстежені угіддя.

У гірській зоні переважають бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні неглибокі і середньоглибокі щепенуваті і кам'янисті ґрунти різного ступеня змитості. Їх властивості погіршуються із збільшенням висоти над рівнем моря. Найбільше піддаються ерозійним процесам ґрунти, що використовуються як рілля. Всього в області згідно з матеріалами великомасштабного обстеження ґрунтів, проведеного Інститутом землеустрою, налічується близько 200 тис. га ерозійно-небезпечних земель, з яких 40,7 тис. га становить рілля. З кожного гектара щороку зноситься 34,8 тонни родючого ґрунту. Особливо інтенсивно ерозійні процеси проходять на оголених від лісу та чагарників схилах в гірських районах. Тут середньорічний змив становить від 40 до 70 тонн з кожного гектара. Під час паводків, які тут нерідкі, в кожному кубічному метрі стоку міститься до 12 кг ґрунту. Загалом розораність ґрунтів в області становить 48 %. Проте в окремих районах цей показник значно вищий — Мукачівському земельні угіддя розорано на 66,3 %, Виноградівському — 70,1 %, а в Берегівському районі цей показник сягає 74,5 %.

Менш розорані землі в гірських районах (в середньому 27,1 %), хоча у Рахівському рільня займає лише 7,4 %. Але тут і цей показник є занадто високим, бо більшість орних земель знаходиться на ерозійно-небезпечних схилах. Враховуючи, що в гірській місцевості середньорічна кількість опадів досягає 1500—1600 мм, і те, що потужність ґрунтового шару невелика (здебільшого 40—70 см), кількість орних земель тут не повинна перевищувати 10 %. Навіть в низинних районах Закарпатської області є певна кількість еродованих земель, адже за останнє десятиліття показник розораності по області досяг 43,7 %. Зокрема, на Притисянській низовині має місце розорювання земель гідрографічної мережі і їх змив поверхневим стоком відповідно внаслідок берегової ерозії (табл. 2).

Таблиця 2

Площі еродованих земель Закарпатської області та розміщення орних земель за крутизною схилів, тис. га

Район	Усього еродованих земель		Розміщення орних земель за крутизною схилів				
	с/г угіддя	у т. ч. рільня	до 1°	1—3°	3—7°	більше 7°	усього
Берегівський	0,8	0,3	29,5	0,7	0,8	0,1	31,0
Великобerezнянський	1,0	0,8	0,1	0,5	0,9	2,8	4,1
Виноградівський	0,4	0,2	26,3	0,3	0,6	0,5	27,6
Воловецький	1,8	1,4	—	—	0,5	4,2	4,7
Іршавський	7,8	7,3	5,4	1,6	2,2	0,7	9,9
Міжгірський	8,9	8,5	—	0,3	1,0	5,0	6,2
Мукачівський	3,2	3,0	22,3	2,3	3,8	0,6	29,1
Перечинський	0,7	0,4	1,3	0,5	0,7	1,2	3,7
Рахівський	3,8	3,4	0,2	0,7	0,4	0,4	1,6
Свалявський	1,4	1,0	0,6	0,4	0,4	0,7	2,1
Тячівський	4,1	4,0	3,6	1,1	0,4	0,1	5,3
Ужгородський	5,5	5,0	23,2	1,1	2,1	0,4	27,0
Хустський	0,2	0,2	7,5	0,5	0,2	0,3	8,7
Усього:	39,6	35,5	120,0	10,0	14,0	17,0	161,0

Закарпатське передгір'я — це зона надмірного зволоження. Слабка водопроникність ілювіального горизонту переважаючого тут буроземно-підзолистого типу ґрунтів зумовлює їх сильний змив і розмив на схилах, де є розвинутою площинна та лінійна ерозія земель. Водночас за інтенсивністю змиву гумусового горизонту ґрунти діляться на три категорії: слабозмиті, середньозмиті та сильnozмиті. Серед обстежених протягом XI туру (2016—2020 рр.) агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь передгірної зони 944 га, які розміщені на буроземно-підзолистих середньо- та сильnozмитих ґрунтах. На таких угіддях без застосування протиерозійних заходів змив ґрунту може бути настільки великим, що вони стають зовсім

непридатними для сільськогосподарського використання. Їх недоцільно в подальшому використовувати як рілля і необхідно відвести під суцільне залуження. Угіддя ж, розміщені на розмитих ґрунтах, пересічених ярами та балками, а також на крутосхилах з виходами корінних порід, краще використати для заліснення.

На ріллі, яка розміщена на схилах крутизною 3—7° (в обстежених 2020 року Перечинському і Тячівському районах нараховується 1100 га), потрібно запровадити ґрунтозахисні сівозміни з посівами багаторічних злаково-бобових трав, а 1300 га ріллі, які розміщені на схилах крутизною більше 7°, взагалі необхідно вивести з обробітку і використовувати як пасовища та сіножаті.

У гірській зоні Закарпаття, яка охоплює близько 80 % площі області, завжди спостерігаються всі види ерозії, селі та зсуви. Це найбільш критична зона для землеробства — із 517,6 тис. га в ній тільки 122,4 тис. га є придатними для сільськогосподарського використання. Рілля тут 29,5 тис. га, з яких 17,6 тис. га розміщені на схилах крутизною більше 3°, проте всі вони є змитими. У Воловецькому і Рахівському районах нараховується 5,6 тис. га еродованих земель. Такі угіддя потребують поліпшення з використанням різних протиерозійних гідротехнічних та лісомеліоративних заходів залежно від ступеня змитості, крутизни схилів та господарського призначення ділянки. На ріллі необхідно проводити такий протиерозійний обробіток ґрунту, який створює можливості для швидкого переведення стокових вод у нижні ґрунтові горизонти, а також надає орному шару більш стійкого до ерозії стану. Цей обробіток включає такі заходи як глибоке розпушування, ґрунтопоглиблення, боронування, лункування. У багатьох випадках ефект одержують терасуванням схилів та будівництвом гідротехнічних споруд — у такий спосіб розподіляється концентрований поверхневий стік, або відводиться в ерозійно-безпечні місця. Також доцільно в гірській зоні проводити заліснення сильнозмитих і розмитих ґрунтів, адже досвід показує, що після створення закріплювальних насаджень змив ґрунту майже зовсім припиняється.

Висновок. Після проведення реформування у гірській зоні Закарпатської області натеper діють 15 територіальних громад, які об'єднали 75 сільських, селищних і міських рад, куди входить 130 населених пунктів. У цій зоні 80,2 % займають сіножаті і пасовища. Ще 0,5 % площ зайняті багаторічними насадженнями, а на рілля відведено 5,21 тис. га, або 19,3 % від усієї площі. Найбільше піддаються ерозійним процесам землі під просапними культурами, зокрема під картоплею та іншими овочевими культурами. Виведення із сільськогосподарських угідь еродованих земель —

це найбільш екологічно обґрунтований та економічно доцільний спосіб їх використання. Загалом по всіх ґрунтово-кліматичних зонах області з інтенсивного обробітку варто вивести близько 37,3 тис. га ріллі, з яких 23 тис. га необхідно залужити і перевести в сіножаті та пасовища, а 14,3 тис. га потрібно було б залісити.

Література

1. Ґрунтознавство з основами геології : навч. посіб. / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. — Київ : Оранта, 2005. — 648 с.
2. Ґрунтознавство / Польовий А. М., Гуцал А. І., Дронова О. О. — Одеса, 2013. — 668 с.
3. Поп С. С. Природні ресурси Закарпаття. — Ужгород : ТОВ «Спектраль», 2002. — 296 с.
4. Природні багатства Закарпаття / [Кол. авт., упоряд. В. Л. Бондар]. — Ужгород : Карпати, 1987. — 284 с.
5. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. — Київ, 2013. — 103 с.

УДК 631.452

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТІВ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ РУХОМОЮ СІРКОЮ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ЇЇ ДЕФІЦИТУ

*О. В. Матвійчук, А. А. Сончак, Р. І. Налужний, Г. Р. Яцків
Івано-Франківська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Узагальнено результати вмісту рухомої сірки в ґрунтах Івано-Франківської області протягом X і XI турів агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення.

Ключові слова: *баланс, вміст рухомої сірки, ґрунт, гумус, дефіцит, мінералізація, моніторинг, родючість, паспортизація.*

Вступ. Науковці завжди обговорюють значення сірки в мінеральному живленні рослин і ставлять її поруч із найважливішими макроелементами. Якщо в Україні акцентують увагу на трьох основних — азот, фосфор і калій, то в Європі — на сірку, фосфор і калій. Азот вони майже виключили з переліку елементів, наявність якого в ґрунтах не може бути дефіцитною, адже азотних добрив вони вносять достатньо [1].

Сірка є основою майже всіх білків, вітамінів і незамінних амінокислот, бере участь в окисно-відновних процесах, впливає на білковий та

вуглеводний обміни речовин. За її нестачі уповільнюється синтез білків, затримується ріст і розвиток рослин, погіршується продуктивність фотосинтезу, що призводить до зменшення врожаю та погіршення його якості [2].

Враховуючи важливе значення цього елемента в живленні рослин, з 2011 року вміст рухомої сірки внесено до переліку обов'язкових показників за агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення. За результатами лабораторних досліджень визначається потреба у внесенні сірковмісних мінеральних добрив.

Матеріали та методи досліджень. Результати аналізів одержано на основі польових і лабораторних досліджень, їх вивчення та узагальнення. Ґрунтові проби відібрано відповідно до керівного нормативного документу Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [3]. Лабораторні вимірювання проведено за ДСТУ 8347:2015 Якість ґрунту. Визначення рухомої сірки в модифікації ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського».

Результати та їх обговорення. Наукові дослідження проведено на території всіх адміністративних районів Івано-Франківської області загальною площею 438,7 тис. га з 2011 по 2020 рік (X і XI тури). Одержані результати підтверджують актуальність визначення вмісту рухомої сірки в ґрунтах області та відтворюють загальні характеристики об'єкта досліджень.

В області переважають угіддя з дуже низькою (170,8 тис. га, або 38,9 %) та низькою (148,9 тис. га, або 34 %) забезпеченістю рухомою сіркою. Середній вміст на площі 66 тис. га, або 15 %. Ґрунти з підвищеною, високою та дуже високою забезпеченістю займають 53 тис. га, що становить лише 12,1 % обстежених угідь області (рис. 1).

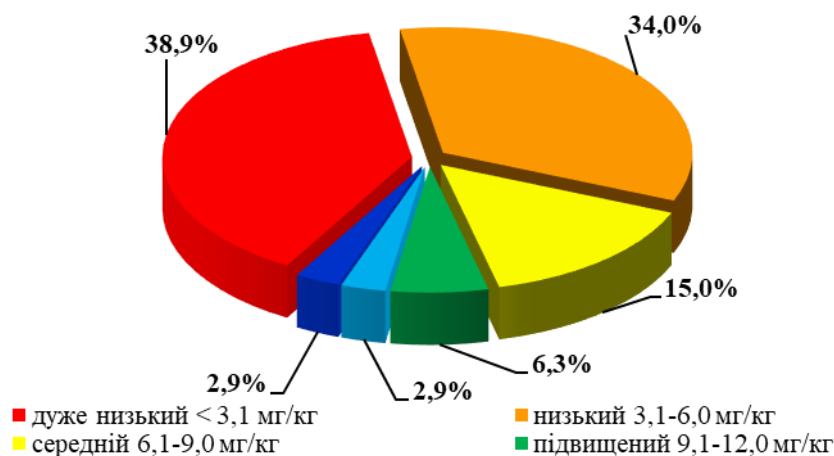


Рис. 1. Розподіл обстежених сільськогосподарських угідь Івано-Франківської області за вмістом рухомої сірки, тис. га

Середньозважений показник умісту рухомої сірки за XI тур обстеження становить 5,4 мг/кг ґрунту, що відповідає низькому рівневі забезпеченості. Результати оцінки ґрунтів агрокліматичних районів Івано-Франківської області свідчать, що найбільшим умістом рухомої сірки характеризуються ґрунти Передкарпаття, а саме: Калуського (8,7 мг/кг ґрунту), Тисменицького (6,7 мг/кг ґрунту) та Рожнятівського (6,1 мг/кг ґрунту) районів, завдяки чому їх відносять до середньозабезпечених. Ця тенденція спостерігається протягом двох турів обстеження. За даними XI туру до середньозабезпечених потрапили обстежені угіддя Рогатинського району, середньозважений показник вмісту рухомої сірки яких становить 6,8 мг/кг ґрунту. Також в результаті перерозподілу площ обстежених земель Долинського району, а саме: майже вдвічі збільшилися площі угідь з середньою забезпеченістю рухомою сіркою, відбулося підвищення середньозваженого показника на 3,2 мг/кг ґрунту. Тобто відбувся перехід з низької до середньої забезпеченості рухомою сіркою.

Обстежені угіддя решти районів мають менший вміст рухомої сірки, що характеризує їх як низько- та дуже низькозабезпечені. У Верховинському районі такі площі становлять 99,2 % від обстежених. На ґрунти із середнім умістом рухомої сірки припадає тільки 0,8 % обстежених площ. Як результат, середньозважений показник умісту рухомої сірки по району найнижчий в області (1,5 мг/кг ґрунту). Аналогічна ситуація серед обстежених угідь Косівського району (2,5 мг/кг ґрунту), де площі угідь з дуже низьким та низьким умістом рухомої сірки займають 94 % обстежених. Серед обстежених угідь Богородчанського району відбувся перехід частини ґрунтів із дуже низькозабезпечених (20,3 %) у низько- (7,9 %) та середньозабезпечених (2,5 %). До того ж, в XI турі обстеження з'явилися угіддя з високою (7,3 %) та дуже високою (1,8 %) забезпеченістю, що вплинуло на підвищення середньозваженого показника на 1,6 мг/кг ґрунту і спричинило перехід ґрунтів з дуже низькозабезпечених до низькозабезпечених.

Як бачимо, у землеробстві області відбувається поступове вичерпання природного запасу сірки в ґрунтах, оскільки 72,9 % обстежених угідь відчують дефіцит цього елемента.

Нестача сірки згубно діє на врожай сільськогосподарських культур. Є кілька причин низького вмісту цього елемента живлення в наших ґрунтах. Серед них:

1. Збільшення урожайності сільськогосподарських культур. Чим вона вища, тим більше виноситься сірки основною та побічною продукцією.

2. Вимивання в нижні горизонти за високого рівня зволоження.

3. Вапнування ґрунтів. Кальцій закріплює сірку та на певний час перешкоджає її доступності рослинам.

4. Застосування амонійних добрив, зокрема безводного аміаку, теж на певний період робить сірку менш доступною.

Найголовніше джерело сірки — ґрунтоутворні материнські породи. В основному цей елемент живлення знаходиться в ґрунтах у валовій формі, середній вміст по Україні становить 180—240 мг/кг. Але ця форма сірки рослині недоступна, а її доступність залежить від ступеня мінералізації гумусу в ґрунті. Що вища ступінь мінералізації гумусу в ґрунті, тим більше рухомої сірки, оскільки кожна тонна органічної речовини містить 50 кг азоту і 5,9 кг сірки. Отже, найбільший дефіцит сірки спостерігається на ґрунтах із низьким вмістом гумусу.

Існує кілька факторів, що впливають на поглинання сірки рослинами. Культури все менше абсорбують сірку з повітря, бо в ньому зменшилася кількість викидів промислового виробництва. Ґрунтові ерозії хаотично вимивають та вивітрюють з площ цей елемент разом з іншими. В Україні втрати сірки внаслідок вимивання за рік становлять 27—30 кг/га. Інтенсивні технології, що допомагають отримувати все більші врожаї, призводять до підвищення виносу сірки з ґрунтів разом з урожаєм. Натомість агровиробники не дотримуються балансу поповнення цим елементом своїх площ, не так багато вони використовують сірковмісних препаратів. І тому сірка стає ключовим обмежуючим фактором у землеробстві, чого раніше у нас не спостерігалось.

Сірка потрібна рослинам упродовж всієї вегетації, але найбільше — перед цвітінням. Вона підвищує стійкість рослин до несприятливих погодних умов, зокрема й посухи. Сірка допомагає глинистим фракціям ґрунту хімічно зв'язувати воду, тим самим захищаючи його від пересихання. До того ж внесення доступної сірки (сульфатні форми) поліпшує засвоюваність наявного в ґрунті азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію, бору, міді, цинку і, в деяких випадках, молібдену [4].

Отже, сірковмісні добрива вкрай необхідні нашим ґрунтам. Оптимальні дози внесення сірки залежать насамперед від біологічних властивостей культур, що вирощують, і потреби рослин у цьому елементі, фізико-хімічних й агрохімічних властивостей ґрунту (гранулометричний склад, реакція ґрунтового розчину, вміст гумусу), а також кліматичних умов (температурний режим, кількість опадів).

За узагальнюючими даними багатьох досліджень прирости врожаю від внесення сірковмісних добрив становлять: пшениці озимої — 0,3—0,5 т/га,

жита озимого — 0,15—0,3 т/га, ячменю ярого — 0,2—0,3 т/га, сіна конюшини — 1,5 т/га, бульб картоплі — 3—3,5 т/га [5].

Основним джерелом надходження сірки в ґрунт є органічні та мінеральні добрива, проте останні є найбільш дієвими, бо містять у своєму складі значно більше цього елемента живлення. Тому для підтримання позитивного балансу сірки в ґрунті необхідно щороку вносити сірковмісні добрива як в основне удобрення, так і перед посівом сільськогосподарських культур у нормі 50—90 кг/га. Передусім сірчані добрива треба вносити під капустяні (ріпак, капуста), бобові (соя, горох), коренеплоди, картоплю та кукурудзу.

Висновок. Встановлено, що на території обстежених районів Івано-Франківської області переважають ґрунти з дуже низьким та низьким ступенем забезпечення рухомою сіркою. 72,9 % обстежених угідь характеризуються недостатнім її вмістом для росту і розвитку рослин та потребують внесення сірковмісних мінеральних добрив, що є найбільш дієвими для подолання дефіциту сірки.

Література

1. Внесення мінеральних та органічних добрив сільськогосподарськими підприємствами Івано-Франківської області : стат. бюл. — Івано-Франківськ, 2000—2020.
2. Городній М. М. Агрохімія : підручник. — 4-е вид., перероб. та доп. — К. : Арістей, 2008. — 936 с.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. — 2-ге вид. — К., 2019. — 108 с.
4. Сірка в оптимізації живлення рослин [Електронний ресурс]. — URL :<https://pni.com.ua/optimizatsiyazhivlennya>
5. Сірка — критично важливий елемент урожайності // *Зерно*. — № 11(116). — 2015. — С. 90—92.

УДК 631.

УМІСТ РУХОМИХ СПОЛУК СІРКИ ЯК НЕОБХІДНОГО ЕЛЕМЕНТА ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН У ҐРУНТАХ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

І. В. Циганов, О. В. Катруша, А. В. Агафонова, Н. А. Циб
Запорізька філія ДУ «Держґрунтохорона»

Охарактеризовано землі сільськогосподарського призначення територіально-адміністративних районів Запорізької області за вмістом

рухомої сірки. За результатами проведених досліджень проведено групування ґрунтів за ступенем забезпеченості їх рухомою сіркою.

Ключові слова: *ґрунт, моніторинг ґрунтів, агрохімічні показники, рухомі сполуки сірки, Запорізька область.*

Вступ. Сірка — один з основних макроелементів, необхідних для повноцінного росту та розвитку рослин поряд з азотом, фосфором і калієм. Елемент сірки формує ланцюг основних метаболічних процесів, що відбуваються в організмі рослин. Особливе значення процесів, пов'язаних зі збільшенням ефективності азоту, за яких сірка відповідає за відновлення нітратів; відновлення атмосферного азоту; синтез білків (є складовою незамінної амінокислоти метіонін, з якої починається синтез будь-якого білка в усіх еукаріотів), а також за участю сірки відбувається синтез хлорофілу. Сірка поліпшує смакові і ароматні якості деяких рослин (цибуля, часник тощо), збільшує стійкість сільськогосподарських культур до хвороб і шкідників, несприятливих умов зовнішнього середовища — низької температури, посухи, засолення ґрунту тощо [1, 2].

Сірка у ґрунті має вигляд органічних і неорганічних сполук, співвідношення яких залежить від типу ґрунту і глибини залягання генетичних горизонтів, особливостей материнських і підстилаючих порід. Сірка знаходиться здебільшого у складі органічних сполук (80—90 %), які представлені рослинними рештками і гумусом, а неорганічна, мінеральна форма сірки становить 10—20 % від загального вмісту в ґрунті. У результаті діяльності мікроорганізмів в ґрунті постійно відбуваються процеси трансформації сірки та перетворення між органічними і неорганічними сполуками. Сульфатна форма сірки (SO_4^{2-}) утворюється як побічний продукт в процесі мінералізації органічної речовини ґрунту, що протікає за участю мікроорганізмів, є основною формою як поширеніше джерело сірки для рослин. Найчастіше дефіцит сірки спостерігається в ґрунтах з низьким вмістом органічної речовини (гумусу). Відносний дефіцит сірки змінює і використання рослинами елементів фосфору й калію [3].

Загальний вміст сірки в ґрунті знаходиться у межах від 0,02 до 0,3 %. За валовим вмістом сірки в ґрунті не можна судити про забезпеченість нею рослин — більше 90 % сірки перебуває у важко засвоюваній для рослин формі та не може використовуватися культурами для живлення. Для рослин найбільш доступною є рухома сірка, вміст якої і є головним діагностичним показником забезпечення ґрунту цим елементом живлення. За інформацією ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського» майже 70—80 % орних земель в Україні мають дефіцит рухомої сірки. Сульфати мають високу міграційну здатність, втрачаючись з верхніх шарів вниз по ґрунтовому профілю через

інфільтрацію. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов, рослинного покриву, норм та форм внесення добрив втрати сірки внаслідок вимивання досягають 15—80 кг/га, або майже 50 % від її надходження з мінеральними добривами та атмосферними опадами. Тож доцільно визначати запаси рухомих сполук сірки в 60-сантиметровому шарі. Цей показник більш стабільний і відображає забезпеченість ґрунту.

Значного значення у накопиченні сірки відіграє антропогенний вплив. Поблизу промислових районів в ґрунті створюється більший вміст сірки через газоподібні і аерозольні техногенні викиди в атмосферу. Різна кількість цього елемента потрапляє в ґрунт з атмосфери як шляхом опадів, так і шляхом безпосередньо адсорбції. Атмосферні опади (дощ, сніг) з високою кислотністю — звичайний результат викидів в атмосферу продуктів спалювання різноманітного палива, а також викидів металургійних і хімічних заводів. Вони характеризуються високим умістом діоксиду сульфуру (SO_2) і оксидів нітрогену (NO_x), які взаємодіючи з водяною парою атмосфери утворюють сульфатну і нітратну кислоти. Вплив кислотних дощів на ґрунти неоднозначний. У степовій зоні кислотні дощі збагачують ґрунти S і N, а також знижують лужність ґрунтів (які сформувалися на елювії-делювії щільних карбонатних порід), збільшуючи водночас рухомість і доступність елементів живлення. Але це не більше приблизно 5—10 кг/га на рік. По віддаленню від центрів забруднення, надходження сірки в ґрунт знижується, можливе виникнення її нестачі.

За спостереженнями ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» на дослідному полі визначено вміст сульфатів у складі атмосферних опадів впродовж 2013 і 2014 років. Отримані дані підтверджують збільшення сульфатів в атмосферних опадах у холодний період року. У середньому за рік випадало на 1 га 26—40 кг сірки, що є достатнім для покриття гострого дефіциту, але не достатньо для вирощування більш вимогливих до сірки рослин та високого рівня врожайності нових високопродуктивних інтенсивних сортів [4].

Об'єктом досліджень було вивчення забезпеченості ґрунтів Запорізької області рухомою сіркою.

Матеріали і методи досліджень. Результати досліджень отримані на основі польових та лабораторних досліджень, їх аналізу та узагальнення. Ґрунтові проби відібрано відповідно до Методики проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (керівний нормативний документ). Вміст рухомої сірки в ґрунтових пробах визначали за ДСТУ 7863:2015.

Результати досліджень. За результатами XI туру агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення (2016—2020 рр.) ґрунти обстежених районів Запорізької області мають задовільний рівень вмісту рухомих сполук сірки. Площа ґрунтів з дуже низьким її вмістом становить 2 %, низьким — 19 %, середнім — 48,3 %, підвищеним — 21,4 %, високим — 4,4 %, і дуже високим — 4,9 % (рис.1.).

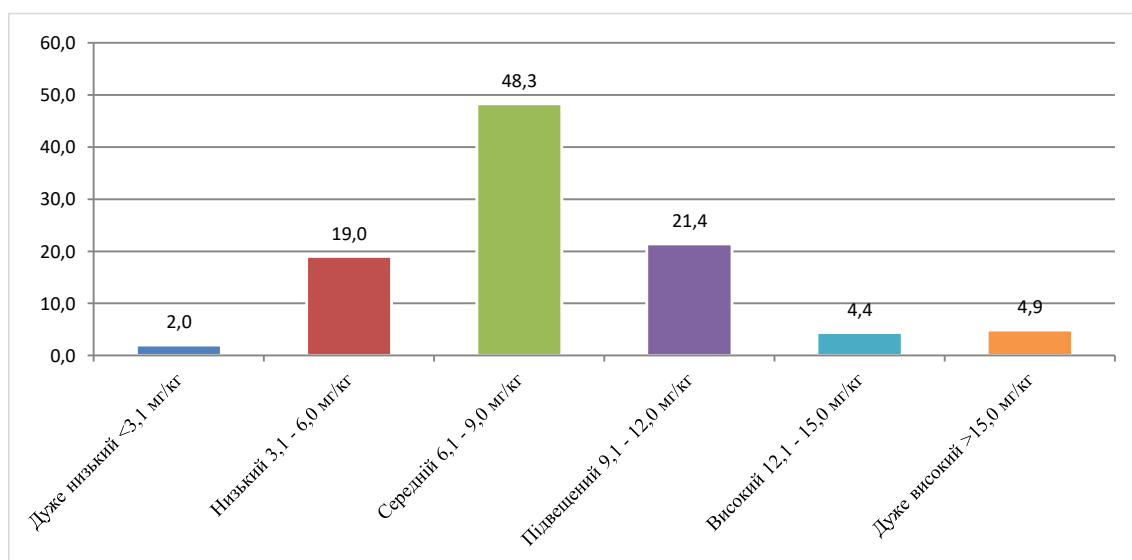


Рис. 1. Розподіл площ обстежених ґрунтів Запорізької обл. за вмістом сірки, %

У ґрунтовому покриві Запорізької області переважають чорноземи звичайні, площа яких 1201,1 тис. га, або 53,8 % від загальної площі області. Середньозважений вміст рухомої сірки цього типу ґрунтів коливається від 3,8 мг/кг до 17,7 мг/кг. Розповсюджені у Запорізькому, Вільнянському, Оріхівському, Василівському, Великобілозерському, Михайлівському, Більмацькому, Пологівському, Гуляйпільському, Новомиколаївському, Розівському, Чернігівському, Токмацькому, північній частині Кам'янсько-Дніпровського і Бердянського районів.

Чорноземи південні займають 520 тис. га, або 23,3 % від всієї площі області. Середньозважений вміст рухомої сірки цього типу ґрунтів коливається в межах від 5,45 мг/кг до 10,3 мг/кг. Зустрічаються у Веселівському, Приморському, північній частині Мелітопольського, Приазовського, південній частині Кам'янсько-Дніпровського, Токмацького і Бердянського районів.

Темно-каштанові і каштанові ґрунти зустрічаються в південній частині області — Якимівському, Приазовському і Мелітопольському районах.

Площа їх поширення 264 тис. га, або 11,3 %. Середньозважений вміст рухомої сірки цього типу ґрунтів коливається від 5,45 мг/кг до 13,08 мг/кг.

Середній ступінь забезпеченості по Запорізькій області становить 8,29 мг/кг ґрунту. По районах її величини коливаються у межах від 3,8 до 17,7 мг/кг ґрунту (табл. 1).

Аналізування одержаних даних вказує на залежність забезпеченості ґрунтів сіркою від її генетичної властивості. У дев'яти районах відбулося підвищення рухомої сірки від 0,19 до 8,02 мг/кг, а в п'яти — зменшення від 0,75 до 3,16 мг/кг. Порівнюючи з попереднім туром обстеження, середньозважений вміст рухомої сірки у цілому по Запорізькій області зменшився на 0,25 мг/кг.

Висновок. Через прагнення вітчизняних аграріїв максимально ефективно використовувати поживні елементи в ґрунті, застосування інтенсивних технологій та приділення великої уваги показникам якості відбувається значний винос сірки з ґрунту. Використання добрив, у складі яких відсутня сірка, не сприяє її відновленню та потребує додаткового внесення. Внесення сірковмісних добрив насамперед потрібно на ґрунтах з низьким її вмістом та на полях з високим фоном NPK, особливо під високочутливі до сірки культури. Асортимент сірковмісних і спеціальних добрив на ринку України досить широкий та постійно зростає.

Плануючи обсяг внесення сірки, передусім слід враховувати її існуючий вміст в ґрунті шляхом аналітичного обстеження ґрунтових зразків, що дає змогу максимально врахувати всі статті винесення та внесення елемента і зробити правильний висновок щодо потреби в його додатковому внесенні.

Література

1. Городній М. М., Лісовал А. П., Бикін А. В. Агрохімічний аналіз : підручник. — Київ : Арістей, 2005. — 476 с.
2. Хоменко А. Д. Серное питание и продуктивность растений. — Киев, 1983. — С. 5—29.
3. Маслова И. Я. Условия возникновения относительного дефицита серы и особенности его влияния на продуктивность яровой пшеницы // Агротехника. — 1980. — № 4. — С. 82—88.
4. Мірошніченко М. М. Роль сірки у забезпеченні високої продуктивності с/г культур на чорноземах // Науково-практичний зб. «Посібник українського хлібороба». — Київ, 2016. — С. 268—270.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика обстежених земель Запорізької області за вмістом рухомої сірки

Район	Роки обстеження	Обстежена площа, тис. га	Площі ґрунтів за вмістом рухомої сірки												Середньо-зважений вміст рухомої сірки, мг/кг
			дуже низький <3,1 мг/кг		низький 3,1—6 мг/кг		середній 6,1—9 мг/кг		підвищений 9,1—12 мг/кг		високий 12,1—15 мг/кг		дуже високий >15 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	12	13	14	15	16
Бердянський	2016, 17	5,0	0,2	3,7	3,1	61,9	1,7	34,4							6,15
Більмацький	2018—2020	13,3					13,1	98,5			0,2	1,5			7,69
Василівський	2016—2018	88,2	1,7	1,9	28,2	32,0	43,0	48,8	11,4	12,9	3,5	4,0	0,4	0,5	7,35
Великобілозерський	2020	0,3											0,3	100,0	17,7
Веселівський	2020	0,3							0,3	100,0					10,3
Вільнянський	2016—2018	90,9			3,8	4,2	45,5	50,1	18,5	20,4	11,0	12,1	12,1	13,3	9,91
Гуляйпільський	2016—18, 20	2,4			0,2	8,7	0,4	18,1					1,8	73,2	13,73
Запорізький	2016—2019	86,9			17,9	20,6	22,6	26,0	38,8	44,6			7,6	8,7	8,9
Мелітопольський	2017—2020	4,9	3,8	77,0							0,7	15,6	0,4	7,4	5,45
Михайлівський	2016, 17, 18	9,3					8,0	85,9	1,3	14,1					7,94
Новомиколаївський	2016, 18, 19	32,8					32,4	98,9	0,4	1,1					7,81
Оріхівський	2019, 2020	39,5			6,4	16,2	24,0	60,8	4,5	11,4	4,6	11,6			8,12
Пологівський	2017—2020	9,4	0,1	1,1	5,5	58,5	0,8	8,90	3,0	31,5					7,36
Приазовський	2020	2,7			2,2	80,4	0,5	19,6							5,54
Приморський	2017,18,20	9,5	3,6	37,4	0,9	10	5,0	52,6							5,68
Розівський	2017—2019	48,6			15,2	31,2	17,5	36,0	15,9	32,8					7,72
Токмацький	2016,17,19,20	21,5			5,4	25,0	11,1	51,6	5,0	23,4					7,48
Чернігівський	2016	0,1			0,1	100,0									3,80
Якимівський	2019, 20	2,3					0,5	22,6	1,1	46,8	0,3	11,4	0,4	19,2	13,08
Усього по області	2016—2020	467,9	9,4	2,0	88,9	19,0	226,1	48,3	100,2	21,4	20,3	4,4	23,0	4,9	8,29

УДК 631.416.9

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ МІДЬЮ, МАРГАНЦЕМ ТА ЦИНКОМ

О. В. Костенко¹, О. В. Макарчук¹, А. В. Костенко²

¹ДУ «Держґрунтохорона»

²Український інститут експертизи рослин

За результатами довгострокового еколого-агрохімічного моніторингу ґрунтів України (2006—2020 рр.) щодо їх рівня забезпеченості рухомими сполуками марганцю, міді та цинку наведено динаміку та середньозважені показники на території України. Встановлено, що рухомі сполуки марганцю відносяться до високого, цинку до дуже низького та міді до підвищеного рівня забезпеченості.

Ключові слова: рухомі сполуки, марганець, мідь, цинк, ґрунт, тур агрохімічного обстеження, мікроелементи.

Вступ. Основним джерелом мікроелементів для всіх рослин є ґрунт. Нестача того чи іншого необхідного для рослин мікроелемента в ґрунті викликає серйозні порушення обміну речовин і призводить до помітного зниження урожаю і якості продукції.

Уміст мікроелементів насамперед залежить від мінералогічного і гранулометричного складу ґрунтоутворних порід, типу ґрунтоутворного процесу, кількості та якості органічної речовини ґрунту, господарської діяльності людини тощо. На їх рухливість і доступність рослинам впливають: реакція ґрунтового розчину, вміст гумусу, ємність катіонного обміну та вміст інших елементів [1, 2].

Потреба сільськогосподарських культур у мікроелементах значною мірою задовольняється внесенням добрив, особливо органічних. Додатковим джерелом надходження мікроелементів є хімічні меліоранти, атмосферний пил разом з техногенним викидами [3], що негативно позначилося на стані агроєкосистем, їх стійкості та сталості, оскільки за останні десятиліття обсяги застосування мінеральних добрив значно скоротилися, а внесення органіки знизилося до критичної межі. Натомість зріс дефіцит та порушилася балансова рівновага обмінних процесів ґрунту. Тому ситуація щодо забезпечення ґрунтів мікроелементами є надзвичайно важливою і повинна постійно контролюватися. Про це свідчить і аналізування результатів досліджень, проведених по всій території України.

Матеріали та методи досліджень. Використовувалися матеріали досліджень агрохімічного обстеження земель ДУ «Держґрунтохорона» за результатами ІХ туру (2006—2010 рр.), Х (2011—2015 рр.) та ХІ туру (2016—2020 рр.) обстежень. Аналітичні дослідження проводилися згідно з

вимогами ДСТУ 4770.6:2007 для міді; 4770.1:2007 — марганцю та 4770.2:2007 для цинку.

Результати та їх обговорення. Аналізування та об'єктивні висновки щодо динаміки забезпеченості ґрунтів сільськогосподарських угідь цим мікроелементом вдалося зробити на основі результатів агрохімічного обстеження протягом ІХ—ХІ турів обстеження на площі понад 53 млн га сільськогосподарських угідь. Для узагальнення використовувалися матеріали обстеження земель сільськогосподарських угідь у межах адміністративних областей України, за винятком Луганської, Донецької та АР Крим.

Одним із вагомих мікроелементів є **мідь**. Її значення та роль для повноцінного розвитку рослин полягає в участі в процесах фотосинтезу, дихання, окиснення, синтезу білків, фіксації азоту, зменшення інтенсивності розпаду хлорофілу. Мідь проявляє фунгіцидні властивості, а тому підвищує стійкість рослин проти грибкових і бактеріальних хвороб, знижує захворюваність зернових культур сажкою, підвищує стійкість рослин до бурої плямистості. Зрештою цей мікроелемент підвищує здатність рослин протистояти виляганню, збільшує їх посухо-, морозо- та жаростійкість [4].

Через нестачу в ґрунті рухомих форм міді у рослин проявляється хлороз листя, затримка росту та цвітіння, в'янення, надмірне кущення та пустоколосся [5]. Слід зазначити, що дефіцит рухомих форм міді виникає через надлишок або нестачу органічної речовини в ґрунті, надлишок азоту, фосфору та цинку, а також через високу вологість ґрунту. Ознаки дефіциту міді найчастіше характерні для торфових та кислих дерново-підзолистих ґрунтів легкого гранулометричного складу.

Зведені дані представлено у формі діаграми, враховуючи умовну приналежність областей до природних зон та розподіл за середньозваженим показником умісту рухомих форм міді в ґрунтах сільськогосподарських угідь за кожним туром обстеження — ІХ, Х, ХІ (рис.1).

Середньозважений показник умісту мікроелемента відповідно до певної градації визначає ступінь забезпеченості ним ґрунту. З огляду на діаграму загальна тенденція динаміки забезпеченості ґрунтів міддю характеризується як спадаюча у більшості областей, так і по Україні загалом. Проте за середньозваженими показниками по Україні у розрізі турів обстеження: 0,51 (ІХ тур), 0,33 (Х тур), 0,26 мг/кг ґрунту (ХІ тур) ступінь забезпеченості визначається як дуже високий, високий та підвищений відповідно. А отже, вміст рухомих форм міді в ґрунтах сільськогосподарських угідь знаходиться на достатньому рівні.

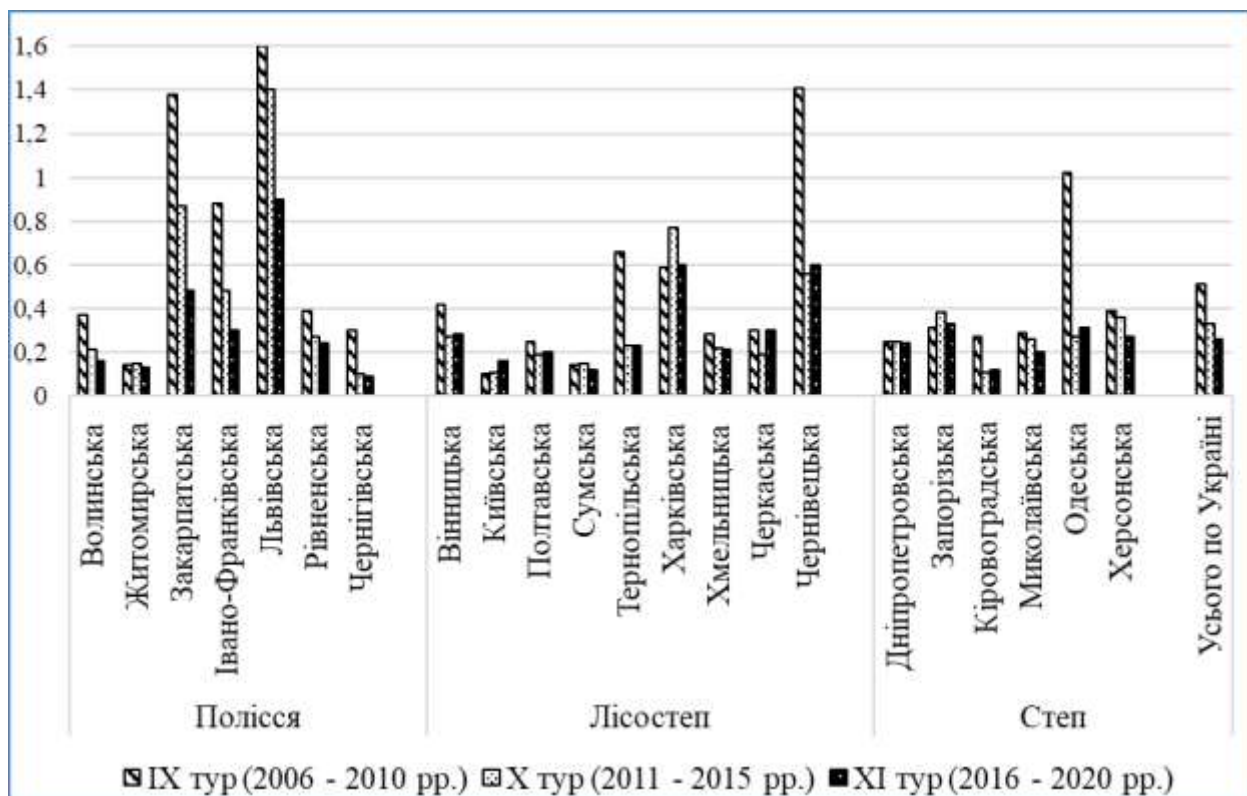


Рис.1. Динаміка вмісту рухомих форм міді за результатами ІХ—ХІ турів агрохімічного обстеження

Слід виділити області, ґрунти яких забезпечені міддю значно менше. До таких варто віднести: Волинську (0,16 мг/кг ґрунту), Житомирську (0,13), Чернігівську (0,09), Київську (0,16), Сумську (0,12), Кіровоградську (0,12 мг/кг ґрунту) області, ступінь забезпеченості яких за ХІ тур характеризується як середній, низький та дуже низький.

Найвищі середньозважені показники вмісту рухомих форм міді за ХІ тур у розрізі областей мають ґрунти: Закарпатської (0,48 мг/кг ґрунту), Львівської (0,9), Харківської (0,6) та Чернівецької областей (0,6 мг/кг ґрунту).

У рамках моніторингу ґрунтів дослідження проводилися і на вміст **марганцю**, що 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 [5].

Ступінь забезпеченості марганцем за середньозваженим показником в Україні за 15 років знизився з дуже високого у ІХ турі (25,6 мг/кг) до високого рівня забезпеченості у ХІ турі обстеження (15,6 мг/кг). А з такою тенденцією до зниження ступеня забезпечення цим елементом, ще за якихось

15—20 років він впаде до низького рівня, а процес збагачення ґрунту займе набагато триваліший термін (рис. 2).

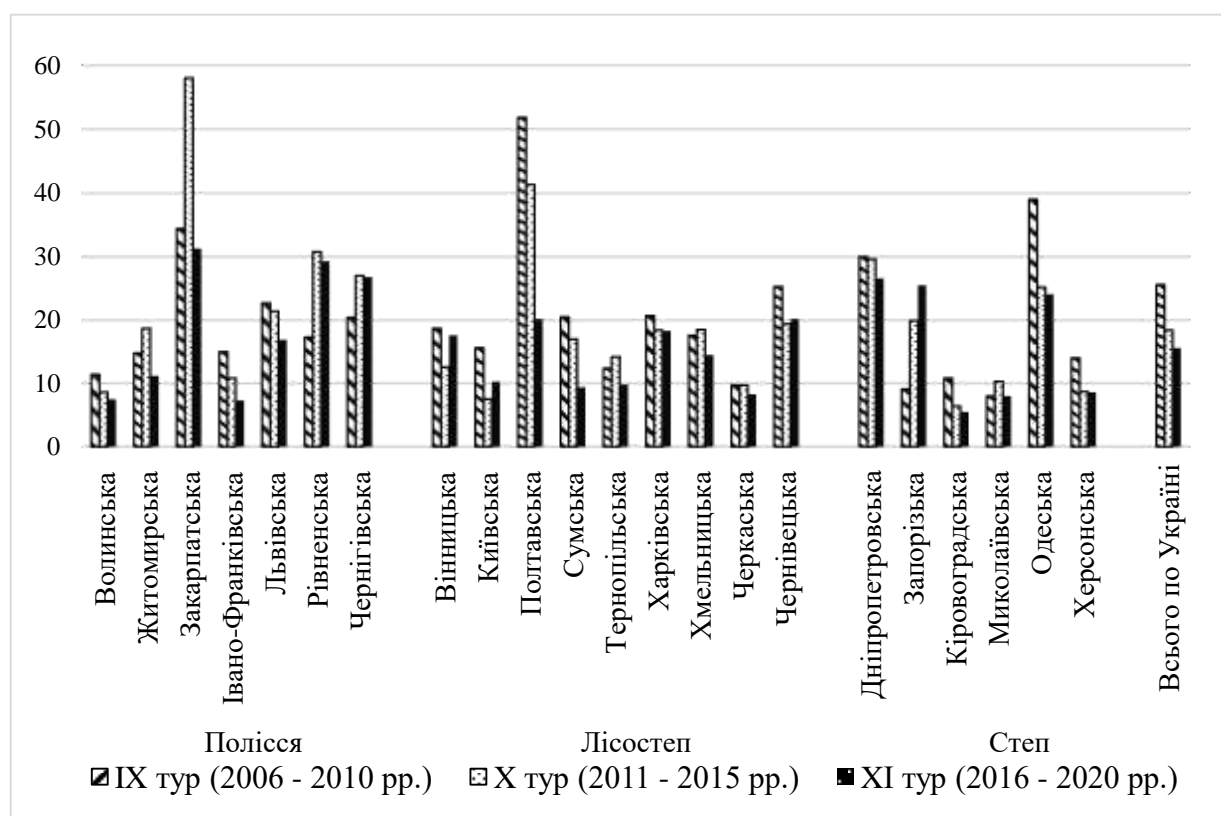


Рис. 2. Динаміка вмісту рухомих форм марганцю за результатами ІХ—ХІ турів агрохімічного обстеження

Варто зазначити області, ґрунти яких забезпечені марганцем порівняно значно менше, а саме: Кіровоградська (5,5 мг/кг ґрунту), Івано-Франківська (7,3) та Волинська (7,5 мг/кг ґрунту), ступінь забезпеченості яких за ХІ тур характеризується як низький та середній.

Найвищі середньозважені показники вмісту рухомих форм марганцю за ХІ тур у розрізі областей мають ґрунти Закарпатської (31,3 мг/кг ґрунту), Рівненської (29,3), Чернігівської (26,8), Запорізької (25,5) та Одеської (24,1 мг/кг ґрунту).

Також впродовж останніх трьох турів проводилося обстеження ґрунтів на вміст рухомих форм **цинку**, що активує в рослинах насамперед дію ферментів, входить до складу ферментативних систем, що беруть участь у диханні, синтезі білків та ауксинів, підвищує тепло-, посухо- і холодостійкість рослин, відіграє важливу роль у регулюванні процесів росту. Більшість плодових культур чутлива до нестачі цинку, особливо персик, вишня, груша, абрикос, яблуна, волоський горіх та виноград.

Дослідженнями встановлено, що вміст рухомих сполук цинку за останні три тури знизився в понад два рази — з 1,3 мг/кг ґрунту в ІХ турі на 0,6 мг/кг

грунту в XI турі обстеження, що свідчить про недостатнє внесення мідьвмісних добрив і недотримання сівозмін.

За результатами останнього туру встановлено, що обстежена площа відноситься до дуже низького рівня забезпеченості. За ступенем забезпеченості цинком 96 % обстежених площ мають дуже низький та низький його вміст, середній та підвищений понад 3 % та менше 1 % — високий та дуже високий (рис.3).

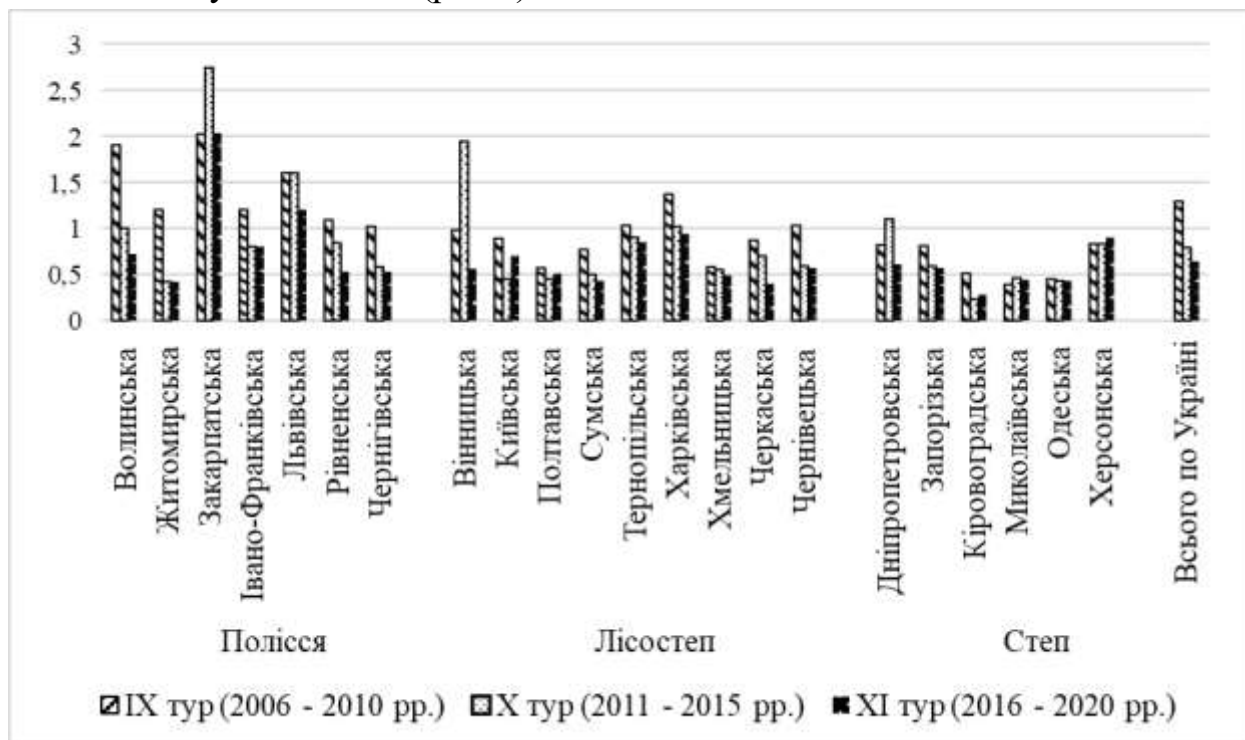


Рис. 3. Динаміка вмісту рухомих форм цинку за результатами ІХ—ХІ турів агрохімічного обстеження

Найвищий вміст цинку спостерігався у ґрунтах Закарпатської (2 мг/кг ґрунту) та Львівської (1,2 мг/кг ґрунту) областей, що також зумовлюється природно-кліматичними умовами цього регіону. Найнижчий ступінь забезпеченості виявлено у ґрунтах Кіровоградської (0,3 мг/кг ґрунту), Житомирської, Сумської, Черкаської, Миколаївської та Одеської (по 0,4 мг/кг ґрунту) областей.

Також слід зазначити, що в п'яти областях України (Полтавська, Хмельницька, Миколаївська, Одеська та Херсонська) спостерігається тенденція до стабільності показника впродовж 15 років обстеження.

Висновки. Фахівцями ДУ «Держґрунтохорона» у рамках агрохімічного обстеження ґрунтів у 2006—2020 роках встановлено, що на обстеженій території необхідно проводити регулярні агрохімічні спостереження з метою виявлення та запобігання збідненню їх на вміст рухомих форм міді,

марганцю та цинку, бо саме тут набуває актуальності застосування відповідних видів мікродобрив.

Зважаючи, що ґрунти України мають зональні відмінності, зумовлені різними природними умовами, то і фактори формування дуже високого ступеня забезпеченості міддю, високого забезпечення марганцем та дуже низького рівня забезпеченості рухомим цинком у межах кожної області будуть різними, дослідження яких потребує і надалі уваги науковців.

Література

1. 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.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. — К. : ННЦ «ІАЕ», 2010. — 400 с.
3. Городній М. М. Агрохімія : підручник. — 4-те вид., перероб. та доп. — К. : Арістей, 2008. — 936 с.
4. Булыгин С. Ю. и др. Микроэлементы в сельском хозяйстве / Под ред. д.с.-х.н., проф., чл.-кор. УААН С. Ю. Булыгина. — Дніпропетровськ : Січ, 2007. — 100 с.
5. Приходько Н. Н. Важнейшие микроэлементы в почвах Закарпатской низины и предгорья // Автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук. — Харьков, 1973. — 23 с.

УДК 631.427.23 : 531.714

УМІСТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ҐРУНТАХ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЇХ РОЛЬ У ЖИВЛЕННІ РОСЛИН

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

Наведено результати досліджень вмісту рухомих форм мікроелементів в ґрунтах Івано-Франківської області протягом XI туру агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення. Вказано на їх роль в живленні рослин.

Ключові слова: ґрунт, гумус, землеробство, поживні речовини, мікроелементи, родючість ґрунту.

Вступ. Антропогенна діяльність і порушення екологічної рівноваги негативно впливають на ґрунтову систему та можуть призвести до дисбалансу і поступового виснаження ґрунту [1]. Завдання землеробства — стримати процес зниження родючості ґрунтів, досягти хоч би мінімального його зрівноваження. У стратегії збереження та відтворення родючості ґрунтів

важливо створити оптимальну систему живлення рослин, яка можлива при внесенні в ґрунт не лише макро, а й мікроелементів.

Доведено, що рослини можуть використовувати мікроелементи лише у водорозчинній формі (рухомій), а нерухома форма може бути використана ними після протікання складних біохімічних процесів за участю гумінових кислот ґрунту [2].

Матеріали та методи досліджень. Постійний контроль за станом родючості земель сільськогосподарського призначення й ефективністю їх використання в області здійснює Івано-Франківська філія ДУ «Держґрунтохорона». Визначення вмісту рухомих форм мікроелементів у ґрунтах проводили за нормативами: бору — ОСТ 10150-88; молібдену — ОСТ 10151-88; марганцю — ДСТУ 4770.1:2007, цинку — ДСТУ 4770.2:2007; міді — ДСТУ 4770.6:2007; кобальту — ДСТУ 4770.5:2007 [3].

Результати досліджень. Головна роль мікроелементів у підвищенні якості й кількості врожаю полягає в тому, що вони підсилюють відновлювальну активність тканин і перешкоджають захворюванню рослин, зміцнюють їх імунітет.

Зокрема, цинк підвищує інтенсивність фотосинтезу і дихання, поліпшує синтез вуглеводів і переміщення їх з листків до органів плодоношення та кореневої системи. Дефіцит цинку призводить до значного нагромадження розчинних азотних сполук — амінів і амінокислот, що порушує синтез білків. Марганець у рослинах активує дію різних ферментів, що мають важливе значення в окисно-відновних процесах, які лежать в основі дихання, фотосинтезу, засвоєння молекулярного і нітратного азоту та необхідний для утворення хлорофілу. Мідь потрібна рослинам у невеликих кількостях, бо винос її з урожаєм сільськогосподарських культур становить десятки грамів з гектара. Проте у разі її нестачі рослини гинуть ще до початку появи сходів. Молібден, беручи участь у відновленні нітратів до аміаку під час синтезу амінокислот і білкових речовин, підвищує вміст білка в зернових й зернобобових культурах, знижує кількість нітратів в овочевих. Сприяє життєдіяльності бульбочкових бактерій, збільшує коефіцієнт використання азотних добрив. Кобальт бере участь у процесах фіксації бобовими культурами азоту, впливає на утворення і стійкість хлорофілу, процеси дихання і фотосинтезу, водний режим рослин, синтез білків і нуклеїнових кислот в рослинах. Бор необхідний рослинам протягом усієї вегетації — його не можна замінити іншими елементами живлення. Нестача бору призводить не лише до зниження врожаю, а й до погіршення його якості [2].

Основним джерелом інформації про стан родючості ґрунтів і зміну їх агрохімічних властивостей в процесі сільгоспвиробництва є результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення.

Результати досліджень свідчать про значну неоднорідність забезпеченості ґрунтів окремими мікроелементами. Загалом можна зробити висновок, що найдефіцитнішим мікроелементом живлення обстежених земель області є цинк — 89,8 % обстеженої площі мають його вміст менше 1,5 мг/кг ґрунту, що відповідає дуже низькому та низькому вмісту; 10,2 % припадає на середню, підвищену, високу та дуже високу забезпеченість. У розрізі районів найбільше рухомих форм цинку міститься у зоні Карпат та Прикарпаття. Для решти районів характерна дуже низька забезпеченість — середньозважений показник умісту рухомих сполук цинку коливається від 0,5 мг/кг ґрунту в Снятинському районі (знизився удвічі порівняно з Х туром) до 0,8 мг/кг ґрунту у Коломийському районі [4].

Такий уміст рухомих сполук цинку є недостатнім для забезпечення потреб сільськогосподарських культур, особливо вимогливих (соя, кукурудза, льон, бобові, плодови). Дуже низька забезпеченість ґрунтів потребує диференційованого підходу щодо розроблення практичних заходів для усунення нестачі цього мікроелемента шляхом застосування цинкових добрив. Використовувати їх необхідно з врахуванням ґрунтових умов, біологічних властивостей культур, рівня попереднього удобрення полів органічними і мінеральними добривами. Адже значна частина мікроелементів повертається в ґрунт з органічними добривами та у складі мінеральних добрив. Наприклад, з кожної тонни якісного гною в ґрунт повертається 1,5 г бору, 16 г марганцю, 12 г міді, 87 г цинку, 0,2 г молібдену і 0,1 г кобальту [5].

Уміст рухомих сполук марганцю відповідає середньому рівневі забезпеченості, що в більшості районів є в межах оптимальної потреби для рослин. Рухомі сполуки молібдену й міді знаходяться на підвищеному рівні забезпеченості. Для ґрунтів області характерний дуже високий вміст рухомих сполук бору та кобальту [4].

Тенденція підвищення вмісту рухомих сполук кобальту в обстежених районах протягом X і XI турів посилює ризик надлишкового накопичення в продукції рослинництва, що повинно особливо контролюватися на площах, які відводяться для створення спеціальних сировинних зон для виробництва дитячого і дієтичного харчування. Тому для отримання якісного врожаю необхідно постійно контролювати рівень забезпеченості мікроелементами. Адже у концентраціях, що перевищують потребу рослин, вони можуть порушувати біологічні цикли, пригнічувати, а іноді й призводити до загибелі

рослин. Надлишок мікроелементів, як і їх нестача, викликають метаболічні порушення в рослинах. Тому підхід до регулювання вмісту мікроелементів повинен бути диференційований та індивідуальний.

Для поліпшення забезпеченості ґрунтів області мікроелементами необхідно насамперед удобрювати поля з високим рівнем агротехніки, використовуючи один чи декілька видів мікродобрив залежно від потреби. Як показує практика сільськогосподарського виробництва, ефективність використання мікродобрив значною мірою визначається способом їх внесення, що так само залежить від їх асортименту й організаційно-господарських факторів [6].

Поліпшити забезпеченість рослин мікроелементами та підвищити врожайність можна за допомогою сучасних мікродобрив, враховуючи результати аналітичних досліджень за проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, які є основою для розроблення науково обґрунтованої програми підвищення родючості ґрунтів.

Висновок. Обстежені сільськогосподарські угіддя області в основному мають дуже високий рівень забезпеченості рухомими сполуками бору та кобальту, підвищений — міді й молібдену, середній — марганцю, дуже низький — цинку.

За внесення мікроелементів на виробництві необхідно враховувати дані агрохімічного обстеження кожного конкретного поля, біологічні властивості вирощуваної культури, рівень попереднього удобрення полів органічними і мінеральними добривами, організаційно-технічні можливості господарства.

Література

1. Тихоненко Д. Г., Горін М. О., Дегтярьов В. В. До проблеми консервації деградованих і малопродуктивних земель *Реґіон — 2010: стратегія оптимального розвитку* : матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. (Харків, 4—5 листопада 2010 р.). Х., 2010. С. 339—342.

2. Агрохімія / За ред. М. М. Городнього. Київ, 2001. 786 с.

3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. 2-ге вид. допов. Київ, 2019. 108 с.

4. Звіт Івано-Франківської філії ДУ «Держґрунтохорона» про виконання проєктно-технологічних та науково-дослідних робіт у 2016—2020 роках (заключний). Івано-Франківськ, 2021. 238 с.

5. Технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах Прикарпаття. Коломия : Центр наук. забезпечення АПВ Івано-Франківської області, 2005. 111 с.

6. Рекомендації з ефективного використання мікродобрив в землеробстві Івано-Франківської області. Івано-Франківськ : Івано-Франківський обласний центр «Облдержродючість», 2004. 11 с.

УДК: 631.416

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТІВ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ ЦИНКОМ (ZN) ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ

І. С. Броцак, к.с.-г.н., О. З. Бровко, Г. М. Огороднік, Л. С. Ковбасюк

Тернопільська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: terno_rod@ukr.net

Наведено результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення на вміст цинку у 2011—2020 роках. Встановлено, що в середньому 95 % площ дуже низько- і низькозабезпечені цинком.

Ключові слова: *агрохімічне обстеження, мікроелементи, цинк.*

Вступ. Для вирощування високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур поряд із макро- та мезоелементами, важливими у живленні рослин, є ще мікроелементи (0,01—0,001 % на суху речовину).

Незважаючи на такий малий вміст, їх біологічна роль дуже велика. Недостатня кількість мікроелементів у ґрунтах призводить до зниження врожайності рослин і їх якості. Головна роль мікроелементів у підвищенні якості і кількості врожаю полягає в можливості рослинами синтезувати повний спектр ферментів, які дозволять більш інтенсивно використовувати енергію, воду і живлення (N, P, K). Мікроелементи підсилюють відновну активність тканин і перешкоджають захворюванню рослин; підвищують їх імунітет [1, 2].

Цинк (Zn) — мікроелемент, життєво необхідний для всіх живих організмів, в тому числі і для рослин. Його фізіологічна роль полягає в активації багатьох ферментативних реакцій — він є кофактором більше 300 ферментів. Цинк бере участь в утворенні попередників хлорофілу, входить до складу 40 ферментів, впливає на репродуктивні процеси, метаболізм вуглеводів, фосфатів і протеїнів, утворення ауксинів, ДНК, рибосом.

Значення цинку для росту рослин тісно пов'язане з його участю в азотному обміні. Дефіцит цинку призводить до значного накопичення розчинних азотних сполук — амінів і амінокислот, що порушує синтез білка.

Дослідження підтверджують, що вміст білка в рослинах за недостатньої кількості цинку зменшується.

Шляхом участі в підтримці цілісності біологічних мембран він відповідає за стійкість рослин до патогенів. Цинк підвищує жаро-, посухо- і морозостійкість культур шляхом стабілізації їх дихання [3, 4].

Серед форм цинку в ґрунті, важливих для забезпечення рослин, виділяють:

- 1) водорозчинний Zn^{2+} (цинк у ґрунтовому розчині);
- 2) обмінний (іони, абсорбовані на поверхні глинистих часточок);
- 3) органічно зв'язаний цинк (іони, абсорбовані, хелатовані або комплексовані органічними сполуками);
- 4) цинк, необмінно сорбований глинистими мінералами і нерозчинними оксидами металів (цинк у кристалічних решітках глинистих мінералів);
- 5) вивітрені первинні та вторинні мінерали ґрунту й нерозчинні сполуки твердої фази ґрунту;

Рослини здатні поглинати цинк, представлений сполуками перших трьох форм. Водночас валовий вміст у ґрунті цинку, так само як і інших елементів, не є критерієм для оцінки його доступності для рослин. З цією метою проводять визначення рухомих (доступних) його форм. Саме на основі цих даних складають рекомендації щодо удобрення культур цинком [5, 6].

Матеріали та методи досліджень. Визначення вмісту цинку в ґрунтах Тернопільської області проводяться працівниками лабораторії екологічної безпеки земель, довкілля та якості продукції на спектрофотометрі атомно-абсорбційного типу С-115М1 згідно з Методичними вказівками з визначення важких металів у ґрунтах сільськогосподарських угідь і продукції рослинництва.

А оскільки в ґрунті мікроелементи можуть бути у зв'язаній формі, доцільно говорити про визначення «рухомих» і «доступних» для рослин форм.

Рухомі форми металів вилучаються різноманітними екстрагентами залежно від типу досліджуваних ґрунтів і властивостей металів.

В якості екстрагенту для визначення цинку використовується ацетатно-амонійний буферний розчин з рН 4,8.

Атомно-абсорбційний аналіз базується на властивостях вільних атомів, елементів, які визначають і які утворюються в полум'ї при введенні в нього аналізуючих розчинів, а також на властивостях селективно поглинати резонансне випромінювання певних для кожного елемента довжин хвиль.

Результати досліджень. Аналізувався вміст цинку за X (2011—2015 рр.) і XI (2016—2020 рр.) тури обстеження.

У 2016—2020 рр. обстежено 497,7 тис. га земель сільськогосподарського призначення, з них — 444,5 тис. га (89,31 %) з дуже низьким і низьким умістом цинку, 44,2 тис. га (8,88 %) — середнім і підвищеним, 9 тис. га (1,81 %) — високим і дуже високим умістом цинку (табл. 1).

Уміст рухомих форм цинку на обстежених площах дуже низький і становить 0,85 мг/кг ґрунту (що на 0,07 мг/кг ґрунту нижче, ніж в попередньому обстеженні через збільшення площ ґрунтів з дуже низьким забезпеченням).

Найвищий вміст цинку спостерігається у Кременецькому (0,96 мг/кг), Гусятинському (0,94 мг/кг) та Буцацькому (0,91 мг/кг) районах, найнижчий — Монастирисьькому (0,66 мг/кг), Заліщицькому, Збараському та Підволочисьькому (0,74 мг/кг) районах.

Висновок. Майже по всій обстежуваній території Тернопільської області значна площа ґрунтів характеризується низькою забезпеченістю цинком.

За недостатньої кількості цинку у рослині з'являються хлоротичні плями на листках, які стають блідо-зеленими, а в деяких рослин майже білими. В яблуні, груші і горіхах за недостатній кількості цинку розвивається розеткова хвороба, яка виражається в утворенні на кінцях гілок дрібних листків, які розміщуються в формі розетки. Урожайність насінневих різко падає.

З польових культур недостатня кількість цинку найчастіше проявляється на кукурудзі у вигляді білої верхівки.

Показником цинкового голодування у бобових (квасоля, соя) є наявність хлорозу на листках, іноді асиметричний розвиток листкової пластинки.

Рухомість цинку та його надходження в рослини залежить від кислотності ґрунту, вмісту і рухомості сполук інших елементів, інтенсивності мікробіологічних процесів.

Найчастіше нестача цинку для рослин виявляється на піщаних слаболужних або близьких до нейтральних і карбонатних ґрунтах, де вміст рухомих форм цього елемента через осадження його у вигляді карбонатів досить незначний.

Його нестача часто збігається з нестачею міді, а на піщаних ґрунтах — також із нестачею магнію.

Сприяють засвоєнню цинку кислотність ґрунту на рівні рН 5—6,5, збільшення вмісту гумусу та оптимальний вміст іонів-синергістів — калію і молібдену. Потрібно також враховувати, що цинк майже не піддається реутилізації.

Цинкові добрива особливо потрібні у разі внесення високих доз фосфору (тому що фосфати цинку малорозчинні) і вапна за низької температури ґрунту. Засвоювання цинку може знижуватися також важкими металами.

Подальший аналіз умісту цинку в ґрунтах Тернопільської області дозволить розробити рекомендації з поліпшення стану ґрунтів завдяки внесенню певних доз мікроелементів під окремі культури, а також хімічної меліорації ґрунтів.

Дефіцит цинку вважається найпоширенішим серед мікроелементів у сільськогосподарських культурах у масштабах усього світу. Якщо враховувати, що близько третини населення планети страждає від нестачі цього елемента в харчуванні, то дуже важливо створити умови, за яких цинк у продуктах рослинного походження міг би поповнювати цей дефіцит.

Література

1. Губина Е. Значения микроэлементов в индивидуальном подходе к полю // *Зерно*. — 2006. — № 02. — С. 60—63.
2. Почвоведение / [под. ред. Кауричева И. С.]. — М. : Агропромиздат, 1989. — 271 с.
3. Городній М. М. Агрохімічний аналіз : підручник / М. М. Городній, А. П. Лісовал, А. В. Бикін та ін. ; за ред. М. М. Городнього. — К. : Арістей, 2005. — 468 с.
4. Хорошкун Б. М. Микроэлементы в почвах и растениях // *Химизация сельского хозяйства*. — 1990. — № 12. — С. 49—50.
5. Чумаченко И. К. Применение микроудобрений // *Химизация сельского хозяйства*. — 1990. — № 1. — С. 23—24.
6. *Агрономическая химия* / [под. ред. Шестакова А. Г.]. — М. : Гос. издательство с/х л-ры, 1954. — 432 с.

Таблиця 1

Розподіл площ ґрунтів за вмістом цинку (Zn) (за амонійно-ацетатним буфером рН 4,8)

Район	Рік обстеження	Обстежена площа, тис. га	Розподіл площ ґрунтів за вмістом рухомих сполук цинку												Середньозважений показник, мг/кг	± до попереднього туру, %
			дуже низький <1,1 мг/кг		низький 1,1–1,5 мг/кг		середній 1,6–2,0 мг/кг		підвищений 2,1–3,0 мг/кг		високий 3,1–5,0 мг/кг		дуже високий >5,0 мг/кг			
			тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%		
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Бережанський	2013	14,9	9,6	64,43	3,1	20,81	1,2	8,05	0,6	4,03	0,3	2,01	0,1	0,67	1,06	
Бережанський	2019	5,1	3,5	68,63	1,1	21,57	0,5	9,80	–	–	–	–	–	–	0,89	-0,17
Борщівський	2014	31,2	20,0	64,10	6,5	20,83	1,9	6,09	1,4	4,49	1,2	3,85	0,2	0,64	1,10	
Борщівський	2019	11,7	8,3	70,94	3,1	26,50	0,3	2,56	–	–	–	–	–	–	0,90	-0,20
Бучацький	2014	32,5	18,6	57,23	8,3	25,54	3,0	9,23	1,6	4,92	1,0	3,08	–	–	1,13	
Бучацький	2019	25,2	18,9	75,00	4,3	17,06	1,5	5,95	0,5	1,99	–	–	–	–	0,91	-0,22
Гусятинський	2013	42,9	20,2	47,09	15,2	35,43	4,7	10,96	2,4	5,59	0,4	0,93	–	–	1,17	
Гусятинський	2018	26,1	18,7	71,65	6,0	22,99	1,4	5,36	–	–	–	–	–	–	0,94	-0,23
Заліщицький	2012	25,0	22,2	88,80	2,3	9,20	0,4	1,60	0,1	0,40	–	–	–	–	0,59	
Заліщицький	2017-18	12,1	10,9	90,08	1,2	9,92	–	–	–	–	–	–	–	–	0,74	0,15
Збаразький	2012	34,3	27,0	78,72	4,2	12,24	1,3	3,79	1,0	2,92	0,5	1,46	0,3	0,87	0,85	
Збаразький	2017	27,0	24,9	92,22	1,4	5,19	0,6	2,22	–	–	–	–	0,1	0,37	0,74	-0,11
Зборівський	2011	36,9	29,1	78,86	5,7	15,45	1,2	3,25	0,7	1,90	0,1	0,27	0,1	0,27	0,82	
Зборівський	2016	11,3	8,8	77,88	2,0	17,70	0,4	3,54	0,1	0,88	–	–	–	–	0,87	0,05
Козівський	2011	31,8	25,0	78,62	5,3	16,67	1,1	3,46	0,4	1,26	–	–	–	–	0,74	
Козівський	2016	28,8	22,5	78,13	5,5	19,10	0,5	1,74	0,3	1,04	–	–	–	–	0,87	0,13
Кременецький	2011	35,1	19,5	55,56	6,5	18,52	3,0	8,55	4,1	11,68	2,0	5,70	–	–	1,21	
Кременецький	2016	15,5	9,3	60,00	4,3	27,74	1,2	7,74	0,7	4,52	–	–	–	–	0,96	-0,25
Лановецький	2011	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Лановецький	2016	17,6	14,0	79,55	1,9	10,80	1,0	5,68	0,7	3,98	–	–	–	–	0,82	
Монастириський	2012	18,3	16,7	91,26	1,1	6,01	0,4	2,19	0,1	0,55	–	–	–	–	0,54	
Монастириський	2017	7,9	7,7	97,47	0,2	2,53	–	–	–	–	–	–	–	–	0,66	0,12
Підволочиський	2015	31,2	25,4	81,41	4,2	13,46	0,6	1,92	0,8	2,56	0,2	0,64	–	–	0,89	
Підволочиський	2020	13,9	12,8	92,09	0,7	5,04	0,1	0,72	0,3	2,16	–	–	–	–	0,74	-0,15
Підгаецький	2012	16,4	13,7	83,54	1,9	11,59	0,4	2,44	0,4	2,44	–	–	–	–	0,76	
Підгаецький	2017	10,5	9,2	87,62	0,9	8,57	0,2	1,90	0,2	1,90	–	–	–	–	0,76	0,00
Теребовлянський	2013	49,3	36,3	73,63	9,6	19,47	2,1	4,26	1,1	2,23	0,2	0,41	–	–	0,87	
Теребовлянський	2018	30,1	24,1	80,07	5,3	17,61	0,7	2,33	–	–	–	–	–	–	0,87	0,00
Тернопільський	2015	27,4	21,6	78,83	3,8	13,87	1,0	3,65	0,9	3,28	0,1	0,36	–	–	0,90	
Тернопільський	2020	27,0	22,2	82,22	2,9	10,74	1,5	5,56	0,4	1,48	–	–	–	–	0,86	-0,04
Чортківський	2014	42,3	29,5	69,74	6,9	16,31	2,7	6,38	1,8	4,26	1,4	3,31	–	–	1,03	
Чортківський	2019-20	32,1	23,5	70,27	6,4	19,94	1,8	5,61	0,4	1,25	–	–	–	–	0,90	-0,13
Шумський	2012	28,2	22,2	78,72	3,3	11,70	1,2	4,26	0,6	2,13	0,9	3,19	–	–	0,75	
Шумський	2017	15,4	12,1	78,57	1,9	12,34	1,1	7,14	0,3	1,95	–	–	–	–	0,83	0,08
Усього по області	2011–2015	497,7	356,6	71,65	87,9	17,66	26,2	5,26	18,0	3,62	8,3	1,67	0,7	0,14	0,92	
	2016–2020	317,3	251,4	79,23	49,1	15,47	12,8	4,03	3,9	1,24	0	0	0,1	0,03	0,85	-0,07

МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ І РОСЛИН У МЕРЕЖІ СТАЦІОНАРНИХ МАЙДАНЧИКІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ У КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ В ХІ ТУРІ

*І. М. Гульванський, С. В. Задорожна
Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»*

Проведено комплексне обстеження ґрунтів і рослин у мережі спостережень на моніторингових ділянках Кіровоградської області, яке засвідчило, що істотного впливу міграційних процесів в системі «ґрунт — рослина» на продуктивність і якість сільськогосподарської продукції не виявлено.

Ключові слова: *моніторингові ділянки, ґрунт, агрохімічні показники, радіонукліди, токсичні елементи, сільськогосподарська продукція, родючість.*

Вступ. Важливість ґрунту для людства визначено сучасними фундаментальними документами, такими як декларації ООН та конституціями окремих країн, зокрема і Конституцією України [1]. Прогресуюче погіршення якісного стану ґрунтів створює загрозу кризи виробництва сільськогосподарської продукції.

Стан ґрунтового покриву є одним із основних індикаторів екологічного стану території, оскільки він отримує прямі впливи від внутрішніх чинників, які зумовлені використанням ґрунтів у сільськогосподарському виробництві [2, 3] та зовнішніх впливів, спричинених техногенною діяльністю людини [4].

Для спостереження за змінами стану родючості ґрунтів і якості продукції та їх забруднення шкідливими речовинами на території Кіровоградської області є постійні моніторингові ділянки (загальна їх кількість 21) в усіх адміністративних районах на різних типах ґрунтів і які характеризують всі ґрунтово-кліматичні умови Кіровоградської області.

Дослідження у мережі моніторингових ділянок є невід'ємною складовою системи моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та державної системи моніторингу довкілля.

Моніторинг ґрунтів і рослин у мережі спостережень на моніторингових ділянках передбачає відбір ґрунтових та рослинних зразків для визначення якісних показників ґрунтів та рослин, забруднення їх радіонуклідами, токсичними елементами.

Комплексне дослідження ґрунтів і рослин у мережі спостережень на моніторингових ділянках дає змогу оцінити не тільки процеси деградації ґрунтів, але й рівні навантаження на агроландшафти, змодельовати процеси зміни ґрунтової родючості та якісних показників рослинного покриву внаслідок антропогенної діяльності.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктами досліджень є землі сільськогосподарського призначення Кіровоградської області (рілля, багаторічні насадження, сіножаті пасовища), сільськогосподарські культури.

Відбір ґрунтових і рослинних зразків відповідно до методичних вказівок і методики [5, 6]. Дослідження проводили згідно з чинними методичними вказівками, державними, міждержавними стандартами з питань моніторингу об'єктів довкілля.

Метою досліджень є створення просторово-часової системи спостережень за показниками агроекологічного стану ґрунтів для виявлення тенденцій у змінах їх агрохімічних та екологічних характеристик під впливом господарської діяльності, несприятливих метеорологічних факторів та техногенних екологічних катастроф.

Ціль проведення моніторингу — визначення показників агроекологічного стану ґрунтів; спостереження за станом земель та якістю рослинної продукції; формування бази даних агроекологічного стану ґрунтів моніторингових ділянок. Визначити оптимальні і критичні рівні навантаження на агроландшафти та суміжні об'єкти довкілля.

Результати досліджень. Згідно з методичними вказівками [5] агрохімічні, фізико-хімічні показники, вміст важких металів та мікроелементів, залишки стійких пестицидів контролюються один раз на 5 років. В XI турі спостереження за цими показниками проводили у 2019 році.

Найбільш поширеними типами ґрунтів на території Кіровоградщини є чорноземи звичайні, чорноземи глибокі і чорноземи реградовані, що мають середньосуглинковий, важкосуглинковий і легкоглинистий гранулометричний склад. На цих ґрунтах, враховуючи зональність поширення і гранулометричний склад ґрунтів, було закладено мережу спостережень.

За ступенем кислотності ґрунти моніторингових майданчиків мають переважно близьку до нейтральної та нейтральну реакцію ґрунтового розчину за винятком ділянок, що знаходяться в Устинівському (с.мт Устинівка) і Світловодському (с. Озера) районах, де показник рН сольового становив 7,1 і 7,2 відповідно.

Середній вміст рухомого фосфору становив 110,5 мг/кг, що відповідає підвищеному вмісту. Найменші показники рухомих фосфатів зафіксовано в Гайворонському (с. Хащувате) — 62 мг/кг, а найбільші в Добровеличківському районі (с. Липняжка) — 300 мг/кг.

Середнє значення вмісту рухомого калію становило 163,8 мг/кг, що відповідає високому рівню забезпеченості. Найнижчі показники обмінного калію зафіксовано на ділянках Світловодського (с. Озера) — 83 і Олександрівського районів (с. Вищі Верещаки) — 88 мг/кг, а найвищі в Новомиргородському (с. Листопадове) — 298 і Добровеличківському (с. Липняжка) районах — 300 мг/кг.

Аналіз умісту гумусу засвідчив, що середню забезпеченість мають лише моніторингові ділянки Олександрійського (с. Дівоче поле) — 2,96 %, і Онуфрійського (с. Вишнівці) — 2,95 % районів. Решта ділянок мають підвищений та високий вміст гумусу (3,41—4,98 %).

Середня величина загального азоту коливалася від 0,19 % (середня забезпеченість) в смт Петрово Петрівського району до 0,29 % (висока забезпеченість) в с. Шляхове Бобринецького і с. Липняжка Добровеличківського районів.

Ступінь насичення основами моніторингових ділянок відповідає високому рівню і становить від 91,95 % в с. Мар'ївка Компаніївського району до 99,23 % в смт Устинівка Устинівського району.

Згідно з даними вмісту важких металів рухомих форм Pb, Cd в досліджуваних зразках перевищень ГДК не зафіксовано. Максимальні значення цих елементів становили лише 25 % рівня ГДК по свинцю і 22,9 % по кадмію.

Дослідженнями 21 ґрунтової проби на вміст залишкових кількостей пестицидів ДДТ і ГХЦГ не виявлено слідів цих препаратів.

Результати випробувань на вміст радіонукліду цезію-137 засвідчили, що найбільший показник питомої активності ґрунтового вкриття зафіксовано на моніторинговій ділянці у Кропивницькому (с. Оситняжка) — 28,7 Бк/кг ґрунту, а найменший в Петрівському районі (смт Петрово) — 11,3 Бк/кг ґрунту. В жодній із обстежених моніторингових ділянок перевищення рівня допустимого рівня по цезію-137 не виявлено.

Паралельно з дослідженнями ґрунту проводилися дослідження рослин на визначення азоту, фосфору, калію та на вміст токсичних і радіологічних елементів.

Дослідження сільськогосподарської продукції на вміст важких металів, засвідчили, що всі зразки відповідали вимогам ДСТУ. Уміст свинцю в олійних культурах становив 66 % від ГДК, зернових — 60 %.

Уміст цезію-137 в зерні пшениці в середньому становив 2,1 Бк/кг, кукурудзи — 2,3 Бк/кг. Водночас у насінні соняшнику і сої значення були удвічі більшими і становили 4,2 Бк/кг та 4,5 Бк/кг відповідно.

Уміст важких металів в зразках побічної продукції вирощуваних культур не перевищував ГДК на всіх моніторингових ділянках. Уміст кадмію в середньому становив 0,017, свинцю — 0,26, міді — 4,2, цинку — 20,9 та ртуті <0,001 мг/кг продукції.

Залишкових кількостей пестицидів, а саме: ДДТ, ГХЦГ та гептахлору в зразках сільськогосподарської продукції не виявлено.

Висновок. Згідно з отриманими даними в досліджуваних зразках ґрунту та рослинної продукції перевищень ГДК та ДР не зафіксовано. Також не виявлено істотного впливу міграційних процесів в системі «ґрунт — рослина» на продуктивність і якість сільськогосподарської продукції.

Комплексне дослідження ґрунтів і рослин у мережі спостережень на моніторингових ділянках дає змогу оцінити не тільки процеси деградації ґрунтів, але й рівні навантаження на агроландшафти, змоделювати процеси зміни ґрунтової родючості та якісних показників рослинного покриву внаслідок антропогенної діяльності.

Література

1. Чорний С. Г. Оцінка якості ґрунтів : навч. посіб. Миколаїв : МНАУ, 2018. 233 с.
2. Клименко М. О., Борисюк Б. В., Колесник Т. М. Збалансоване використання земельних ресурсів : навч. посіб. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. 552 с.
3. Фурдичко О. І. Екологічні основи збалансованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України : монографія. Київ : ДІА, 2014. 432 с.
4. Сонько С. П. Просторовий розвиток соціоприродних систем: шлях до нової парадигми : наукова монографія. К. : Ніка-центр, 2003. 287 с.
5. Методичні вказівки щодо проведення моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення у мережі спостережень на моніторингових ділянках / Греков В. О., Дацько Л. В., Майстренко М. І. та ін. Київ, 2011. 28 с.

6. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. 2-ге вид., допов. Київ, 2019. 108 с.

УДК 631.4/18;631.48

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В. Ф. Голубченко, к.с.-г.н, доцент, Е. В. Куліджанов, к.с.-г.н, доцент

Одеська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: odessa.cgp@gmail.com

Проведені дослідження свідчать про негативний вплив діяльності людини на родючість ґрунтів. Описано агротехнічні прийоми зниження шкідливої дії хімічних засобів стимулювання урожайності сільськогосподарських культур і пригнічення біологічного життя ґрунтів, а також необхідність відновлення галузі тваринництва.

Ключові слова: *ґрунти, родючість, ерозія, хімічні речовини, солонцюватість, пожнивні рештки, покривні культури.*

Вступ. Значна частина сучасних негативних процесів в ґрунтах Одеської області пов'язана з діяльністю людини: висока розораність сільськогосподарських угідь викликає водну і вітрову ерозію, інтенсивному обробітку піддаються солонцюваті і засолені ґрунти в долинах малих річок на півдні області, які раніше використовувалися під сіножаті і пасовища, а нині, за відсутності тваринництва, розорані під зернові, технічні та інші вигідні для бізнесу культури. Ґрунти перевантажені продуктами техногенного походження, які сприяють формуванню високих урожаїв і додаткової вартості внаслідок використання мінеральних добрив, засобів захисту рослин, стимуляторів росту рослин та генетично змінених продуктів. Ґрунтова біота страждає від насичення хімічними речовинами, знижує свою активність, а ґрунти втрачають природну родючість — відбувається їх виснаження. В сучасних сівозмінах набір культур обмежено злаками і олійними. Потрібні для тваринництва кормові культури, у тому числі багаторічні і однорічні трави, кукурудза на зелений корм і силос, збагачували сівозміни і сприяли підвищенню родючості ґрунтів, зберігали їх від деградації.

Матеріали і методи дослідження. Використано наукові звіти Одеської філії ДУ «Держґрунтохорона» за ІХ і Х тури агрохімічного обстеження [1, 2],

Науково-технічну програму підвищення родючості ґрунтів в Одеській області [3], проекти землеустрою, що забезпечують науково обґрунтоване ведення сівозмін і підвищення родючості ґрунтів [4].

Результати дослідження. На еродованих ґрунтах урожайність сільськогосподарських культур знижується від 5 % на слабозмитих до 80 % на сильнозмитих (табл.1).

Таблиця 1

Наслідки негативних процесів в ґрунтах Одеської області

Показник	Ступінь шкоди	Вплив на врожайність	Джерело
Змитість ґрунтів	Змитості — слабозмиті середньозмиті сильнозмиті	зниження, % 5—25 20—45 40—80	1
Солонцюватість ґрунтів	Уміст вбирного натрію, % несолонцюваті, <2,6 слабосолонцюваті, 2,7—5 середньосолонцюваті, 5,1—10 сильносолонцюваті, 10—15	зниження, % 0 11—12 29—32 41—45	2,6
Засолення ґрунтів	Засолення — слабке середнє сильне	зниження, % 19,0 31,0 61,0	3
Забруднення ґрунтів: важкими металами	Забруднення — слабке середнє сильне	зниження родючості, % 5—10 15—20 >30	7
	пестицидами — ДДТ ГХЦГ гептахлор	ГДК в ґрунті, мг/кг 0,1 0,1 0,05	8

Прояви вітрової ерозії в області найчастіше відбуваються на чорноземах південних і чорноземах звичайних міцелярно-карбонатних Задністров'я, а водної ерозії — на схилах більше 3° на чорноземах типових зони Лісостепу. Високий ступінь розораності сільськогосподарських угідь, яка в області становить 85 %, а у Біляївському, Білгород-Дністровському, Кілійському, Ізмаїльському, Овідіопольському, Татарбунарському районах 92,3—95,6 %, слабка захищеність території полезахисними лісосмугами від суховіїв підвищують небезпеку виникнення ерозійних процесів. В області на ерозійно небезпечних схилах від 3° до 5° розташовуються 274 тис. га, від 5° до 7° і більше 134,8 тис. га орних земель. На таких землях потрібно вводити

грунтозахисні сівозміни з багаторічними травами, або виводити їх зі складу орних земель. Землі з крутизною схилів 1—3° займають 629 тис. га [4], сівозміни тут можуть містити просапні культури в екологічно допустимій кількості (до 25 %), за якої збереження вмісту гумусу можливе за умов наявності в господарстві тваринницької галузі і внесення гною, включення в сівозміни багаторічних і однорічних трав, мульчування поверхні ґрунту рослинними рештками, застосування поверхневого або нульового обробітку. Восени на полях, де будуть вирощуватися ярі культури, поле потрібно засівати покривними культурами в проміжку між основними. Покривними в наших умовах можуть слугувати вика озима, горох польовий (пелюшка), ріпак озимий, гірчиця біла або їх суміші. Покривна культура не лише захищає поле від випаровування вологи, але й пригнічує розвиток бур'янів. Для знищення покривної культури використовують механічні заходи, або гербіциди, якщо дозволяє прийнята технологія. Застосування нульового обробітку і органічного рільництва збагачує ґрунти гумусом, знижує втрати вологи і ґрунту від водної і вітрової ерозії на 25—50 %, а рослинні рештки, покривні культури разом з сидератами захищають ґрунти від спеки, знижують шкідливу дію вітру, суттєво економлять кошти [5, 6].

Відмова від внесення хімічних добрив, пестицидів, стимуляторів росту рослин підвищує біологічну активність мікробів в ґрунті, сприяє розвитку хробаків (дощових черв'яків), їх кількість зростає у десятки разів. Хробаки розпушують ґрунт, поліпшують структуру, їхніми ходами у ґрунті вглиб пересувається волога і коренева система рослин. Рослинні рештки після збирання врожаю залишають після себе мульчу, яка перешкоджає проростанню новим бур'янам.

Чорноземи південні дуже часто мають лужну реакцію через підвищений вміст натрію і тому виявляють слабку або середню і навіть, інколи, сильну солонцюватість. У таких ґрунтах порушена структура, на поверхні під час висушування виникає кірка, фізична стиглість тримається короткий проміжок часу, вони мають незадовільні водний, повітряний, поживний, тепловий і біологічний режими. Причинами солонцюватості буває зрошення непридатною або мало придатною водою, а також підняття в поверхневі шари мінералізованих ґрунтових вод. Родючість солонцюватих ґрунтів поліпшується внесенням гіпсу, фосфогіпсу, дефекату, бажано на фоні внесення гною і решток рослин. Ефективність внесення кальцієвих сполук виявляється в зоні Лісостепу і Степу як під час прямого внесення, так і в післядії протягом 8—10 років насамперед у підвищенні ємності вбирання і питомої ваги в неї кальцію, який сприяє утворенню гарної структури [7].

Проти засолення ґрунтів в зрошуваних умовах застосовують промивні поливи на фоні дренажу, посіви багаторічних трав, поліпшують водно-фізичні властивості ґрунтів унесенням органічних добрив та меліорантів, застосовують заходи для зниження втрат вологи на випаровування.

Основним джерелом забруднення ґрунтів є викиди промислових підприємств, автомобільного транспорту, мінеральні добрива і засоби захисту рослин. Чорноземи, як ґрунти з високою ємністю вбирання, лужною і нейтральною реакцією, нагромаджують важкі метали, пестициди, радіонукліди більш інтенсивно, ніж кислі ґрунти з низьким умістом гумусу і низькою вбирною здатністю, в яких забруднювачі не затримуються у верхньому шарі і мігрують униз по профілю [8, 9]. Особливо чутлива до забруднення жива фаза ґрунту — мікроорганізми, гриби, хробаки тощо. У захисті ґрунтів від забруднення важкими металами, пестицидами, нафтопродуктами і радіонуклідами потрібна тісна взаємодія між містом і селом. Тільки розуміння, що людина повинна незалежно від місця проживання берегти природу і навколишнє середовище від нанесення шкоди, дасть можливість зберегти своє здоров'я і поліпшити життя.

Висновок. Антропогенний вплив на ґрунти передусім проявляється в процесах водної ерозії на схилах більше 3° під час злив, а вітрової — на землях, не вкритих посівами або пожнивними рештками рослин. Захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії забезпечують поля, вкриті посівами культур суцільної сівби, особливо багаторічних трав, залишені на поверхні пожнивні рештки в кількості не менше 70 %, ґрунтозахисний обробіток вздовж горизонталей місцевості, полезахисні лісосмуги продувної конструкції. Проблему захисту ґрунтів від деградації потрібно вирішувати як на рівні місцевих органів влади в межах ландшафтних басейнів малих річок, а на державному — прийняттям і впровадженням відповідних постанов і законів, так і в кожному господарстві запровадженням цільової програми збереження і відновлення родючості ґрунтів, виробництва екологічно чистої продукції.

Література

1. Науковий звіт Одеської філії «Держґрунтохорона» за ІХ тур агрохімічного обстеження (2006—2010 роки). Одеса, 2011. 195 с.
2. Науковий звіт Одеської філії «Держґрунтохорона» за Х тур агрохімічного обстеження (2011—2015 роки). Одеса, 2016. 240 с.
3. Програма збереження та відтворення родючості ґрунтів Одеської області на 2014—2020 роки. Одеса, 2013. 27 с.
4. Проєкт землеустрою з еколого-економічним обґрунтуванням сівозмін

ТОВ «Золотий фазан» Овідіопольського району Одеської області. Одеса, 2011. 108 с.

5. Тараріко О. Г., Сиротенко О. В., Ільєнко Т. В, Кучма Т. Л. Збалансоване управління природно-ресурсним потенціалом агросфери України за принципами конвенцій РІО // Агроєкологічний журнал. № 1. 2015. С. 21—36.

6. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [С. А. Балюк, В. В. Медведєв, О. Г. Тараріко та ін.] .К., 2010. 112 с.

7. Голубченко В. Ф., Михайлюк В. І., Козаченко О. І. Агротехнічні та меліоративні заходи підвищення продуктивності вторинно солонцюватих чорноземів південних // Агроєкологічний журнал. № 2. 2008. С. 46—52.

8. Куліджанов Г. В. Экологическое состояние почвенного покрова Одесской области // Агроєкологічний журнал. № 4. 2010. С. 60—64.

9. Голубченко В. Ф., Куліджанов Г. В., Лаптева О. А. Уміст важких металів в ґрунтах Одеської області // Агроєкологічний журнал. № 4. 2015. С. 58—62.

УДК 631.42:631.445.4

ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ КІРОВОГРАДЩИНИ

С. В. Задорожна, Л. І. Папченко

Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Висвітлено причини деградації ґрунтів Кіровоградської області в розрізі ґрунтово-кліматичних зон. Проаналізовано показники розораності та залісненості території області.

Ключові слова: ґрунт, рілля, ерозія, деградація, родючість.

Вступ. Нині питання ролі і значущості ґрунтів, їх збалансованого використання, управління, охорони та боротьби з деградацією набули глобального рівня [1].

За різними оцінками, ґрунти забезпечують чверть біорізноманіття планети, а 95 % світового продовольства прямо чи опосередковано виробляється на ґрунтах. Саме тому деградація ґрунтового покриву є суттєвою загрозою для продовольчої безпеки та життя загалом [1].

Кіровоградська область розташована в центрі України на межі двох ґрунтово-кліматичних зон: Степу і Лісостепу, що зумовлює значну строкатість ґрунтового вкриття — від світло-сірих опідзолених лісових ґрунтів до чорноземів звичайних неглибоких. Найбільш поширеними ґрунтами є: чорноземи звичайні (58,7 %), чорноземи типові (23 %), чорноземи реградовані (11,1 %), чорноземи опідзолені (2,6 %). Порівняно з

іншими ґрунтами вони більш родючі і на їх долю припадає 95 % орних земель. За 100-бальною шкалою якості ґрунти області оцінено у 69 балів (XI тур) [2].

Унаслідок високої сільськогосподарської освоєності території ґрунти області зазнають значного антропогенного впливу і потребують негайного вилучення з обробітку шляхом переведення їх під луки і пасовища та багаторічні насадження.

Рілля є головним дестабілізуючим чинником агроландшафтів [3]. Гранично допустимий рівень розораності території не має перевищувати 40 % [4], а сільськогосподарських угідь — 50 % [5].

Об'єкт дослідження — деградовані ґрунти Кіровоградської області.

Матеріали та методи досліджень. На основі даних Головного управління Держгеокадастру в Кіровоградській області розраховано і здійснено оцінку стану земельних ресурсів Кіровоградської області в розрізі ґрунтово-кліматичних зон.

Результати досліджень. Площі розораних земель області значно перевищують всі екологічно обґрунтовані норми. Частка ріллі в загальній території області становить 71,8 %. Розораність сільськогосподарських угідь — 86,8 % [6]. Найвищий показник розораності мають угіддя лісостепової — 88,1 %, дещо менше степової зони — 86,3 % (рис. 1).

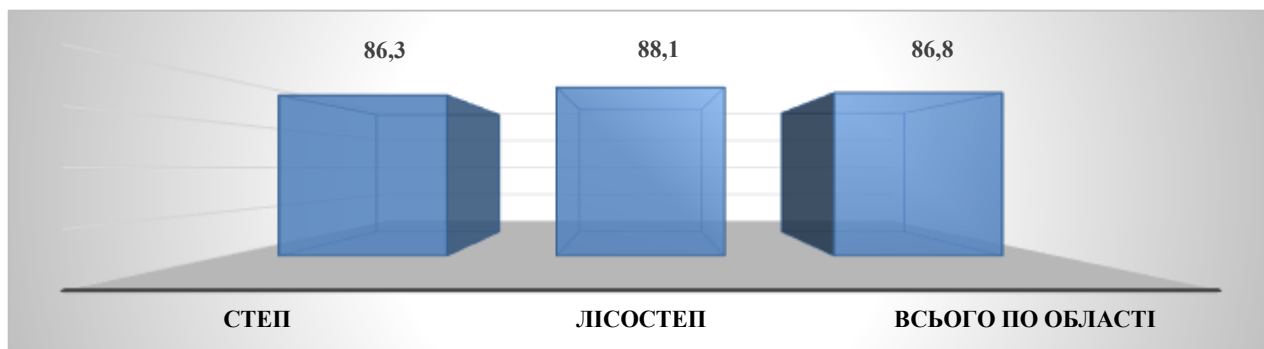


Рис. 1. Розораність сільськогосподарських угідь Кіровоградської області

У розрізі районів найбільш розорані угіддя Маловисківського (92,5 %), Благовіщенського (92,2 %) і Голованівського (91,5 %), найменше — Світловодського (78,3 %) і Онуфрієвського (80,6 %) районів.

Розвиток рельєфу території Кіровоградської області тісно пов'язаний з гідрографічною мережею та ерозійними процесами. Понад 50 % сільськогосподарських угідь області піддаються дії водної ерозії [7]. Найбільш еродованими є угіддя Олександрійського (69,7 %) і Устинівського (67,9 %) районів.

Як наслідок, процеси дегуміфікації ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення продовжуються. За 2011—2020 рр. втрати гумусу, головного показника родючості ґрунтів, становили 0,1 %.

Лісові ресурси Кіровоградщини представлені на 189,1 тис. га земель, з яких безпосередньо вкрито лісовою рослинністю 7,7 %, (в Україні — 15,9 %). Роль лісу у формуванні ґрунту, його вологозабезпеченні є дуже важливою. Вважається оптимальним співвідношенням для біоценоза якщо частка заліснення території становить 20 %. Фактично по області вона становить 7,7 % і варіює в межах від 3,6 % у Новоукраїнському до 18,8 % у Олександрівському районах.

Раціональне природокористування у сільському господарстві має базуватися на наукових засадах організації території — створення оптимізованого агроландшафту з економічно обґрунтованим співвідношенням сільськогосподарських угідь, лісових насаджень, земель захисного та природоохоронного призначення [8]. Оскільки на практиці здійснення оптимізації систем землекористування безпосередньо через зміну співвідношення угідь на сучасному етапі неможливе, одним із напрямів раціонального використання деградованих і малопродуктивних ґрунтів є вилучення їх з інтенсивного обробітку та подальша консервація. Оптимізація співвідношення угідь в агроландшафтах є необхідним заходом для досягнення сталого функціонування й підвищення стійкості ґрунтового покриву проти деградації.

Висновки. Послабити ерозійні процеси можна шляхом впровадження оптимальної структури посівних площ, контурно-меліоративної системи обробітку ґрунту, збільшення до максимально можливого післяжнивних і післяукісних посівів сидеральних культур на зелене добриво, своєчасного створення мульчуючого шару на поверхні ґрунту з поживних решток і побічної продукції та виведення з обробітку особливо ерозійно небезпечних земель під залуження або заліснення .

Література

1. Тараріко О. Г., Сиротенко О. В., Кучма Т. Л., Ільєнко Т. В. Аерокосмічний моніторинг опустелювання та деградації земель : наук. метод. посібник / За ред. О. І. Фурдичка. Київ, 2017. 89 с.
2. Звіт про виконання проєктно-технологічних та науково-дослідних робіт (заключний) : Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона». 2021. 256 с.

3. Ракоїд О. О. Оптимізація співвідношення угідь як необхідна умова сталого розвитку агроєкосистеми. *Агроєкологічний журнал*. 2005. № 2. С.44—47.

4. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів : підручник [для підгот. фах. із спец. «Землепорядкування та кадастр», «Агрохімія та ґрунтознавство» в аграр. вищих навч. закл. III—IV рівнів акредитації]. Київ : Урожай, 2005. 298 с.

5. Вилучення з інтенсивного обробітку малопродуктивних земель та їхнє раціональне використання : методичні рекомендації / За ред. В. Ф. Сайка. Київ : Аграрна наука, 2000. 39 с.

6. Коршунова Ю. В., Задорожна С. В. Оцінка екологічної стійкості агроландшафтів степової зони Кіровоградської області. *Вісник степу*. 2020. № 17. С.29—33.

7. Задорожна С. В., Хитрук О. Г., Давиборщ С. В., Коршунова Ю. В. Сучасний стан сільськогосподарських земель області. *Вісник степу*. 2017. № 14. С.31—34.

8. *Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України* / Балюк С. А., Медведєв В. В., Тараріко О. Г. та ін. К. : ТОВ «ВИК ПРИНТ», 2010. 111с.

УДК 631.423.4

БАЛАНС ГУМУСУ В ҐРУНТАХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

С. В. Задорожна, Н. Л. Гульванська

Кіровоградська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: svet-lana-z11@ukr.net

Наведено результати досліджень вмісту гумусу в ґрунтах сільськогосподарських земель Кіровоградської області у 2019 і 2020 роках. Встановлено фактори, які призвели до негативного балансу гумусу та запропоновано заходи для досягнення бездефіцитного його балансу.

Ключові слова: *ґрунт, баланс гумусу, органічні добрива, мінеральні добрива, побічна продукція.*

Вступ. Головним критерієм, що визначає рівень родючості ґрунту поряд з іншими агрохімічними показниками, є вміст органічної речовини — гумусу [1].

Інтенсивне використання ґрунтів без унесення достатньої кількості органічних добрив, призвело до дегуміфікації, деградації і зниження родючості ґрунтів.

Баланс гумусу в ґрунтах України протягом останніх років був гостродефіцитним, причиною чого є мізерні обсяги внесення органічних добрив [2].

В умовах дефіциту органічних добрив, серед заходів, спрямованих на забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, важливе значення має використання побічної продукції, оскільки надходження до ґрунту органічних речовин з корінням і післяжнивними рештками польових культур є вагомим доповненням гумусового балансу [3].

Стаття надходжень органічної речовини для її подальшої гуміфікації складається з побічної продукції, що залишається в полі, пожнивних і корневих решток сільськогосподарських культур, органічних добрив, посівного і посадкового матеріалів тощо.

Матеріали та методи досліджень. Для розрахунків балансу гумусу використовувалися матеріали статистичної звітності про збір урожаю сільськогосподарських культур за 2019 та 2020 роки (ф. № 29-сг) та застосування органічних і мінеральних добрив (ф. № 9-б-сг) в Кіровоградській області. Баланс гумусу розраховували згідно з методикою [4].

Результати досліджень. У середньому, починаючи з 2004 до 2020 року включно, у Кіровоградській області щороку вносилося лише 0,1—0,17 т/га органічних добрив, тоді як мінімальна норма для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, залежно від ґрунтово-кліматичної зони, повинна становити від 8 до 14 т/га [2]. Це означає, що основним джерелом для утворення гумусу є побічна продукція сільськогосподарських культур, що залишається в полі.

Слід мати на увазі, що заорюючи 1 т соломи, яка за вмістом вуглецю відповідає 3,5—4 т гною, ґрунт збагачується на 200—300 кг гумусу на кожному гектарі. У складі соломи в середньому міститься більше 1 % калію, 0,5 % азоту, 0,25 % фосфору, а також сірка, кальцій, магній, мікроелементи (бор, мідь, марганець, цинк тощо).

За внесення мінеральних добрив (надто азотних) разом з післяжнивними рештками коефіцієнт гуміфікації збільшується на 23—25 % [5].

За результатами розрахунку балансу гумусу в землеробстві Кіровоградської області у 2020 році у статті надходження гумусу в ґрунт внаслідок гуміфікації гною утворилося лише 0,7 % гумусу, а у 2019 — 0,6 %.

Основним джерелом для утворення гумусу залишається побічна продукція і поверхнево-кореневі рештки вирощуваних

сільськогосподарських культур. Кількість гумусу, що утворилася залежно від культури та її продуктивності, коливалася в межах 0,12—2,1 т/га у 2019 році і 0,07—1,79 т/га в 2020 році. Найбільше гумусу утворилося з рослинних решток багаторічних трав — 2,1 (2019), 1,79 (2020), кукурудзи на зерно — 1,54 (2019), 1,63 (2020), найменше — картоплі, овочів, баштанних — 0,12 (2019), 0,07 т/га (2020).

Втрати гумусу як і надходження певною мірою залежать від виду вирощуваних культур. Якщо після багаторічних трав втрати становили 0,48 т/га як в 2019, так і в 2020 роках, то після картоплі, овочів і баштанних 1,63 (2019) і 1,29 (2020). Найбільш дефіцитний баланс зафіксовано після чорного пару (–1,6 т/га) як в 2019, так і в 2020 році.

Розрахунки свідчать, що основними гумусоутворюючими культурами є багаторічні трави 1,62 т/га (2019), 1,31 т/га (2020), кукурудза на зерно 0,3 т/га (2019), 0,38 т/га (2020). Незначні показники гумусоутворення у 2020 році були характерні по гірчиці і ріпаку 0,04 т/га, а у 2019 році однорічні трави 0,274 т/га і озимі зернові — 0,088 т/га.

2019 року дефіцит гумусу в ґрунтах області становив 0,238 т/га, а у 2020 — 0,259 т/га.

Досягнення бездефіцитного балансу гумусу у землеробстві області можливе лише за умови збільшення застосування органічних добрив.

Висновок. Надійним шляхом відтворення родючості чорноземів області є досягнення бездефіцитного балансу гумусу завдяки внесенню науково обґрунтованих норм мінеральних і органічних добрив; розширення посівів багаторічних трав (особливо бобових); вирощування проміжних культур, сидератів; заміна чистих парів зайнятими; залишення на полі побічної продукції; неглибокий, малоінтенсивний обробіток ґрунту; застосування меліорантів.

Заходи для ліквідації дефіциту балансу гумусу повинні спрямовуватися як на збільшення надходження до ґрунту органічних добрив, так і на поліпшення умов їх гуміфікації і зменшення втрат від ерозії.

Література

1. Романова С. А., Гульванский І. М., Задорожна С. В., Матвеева В. А. Баланс гумусу в короткоротаційній польовій сівоzmін. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 4. С. 29 — 32.
2. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / За ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріко та ін.]. Київ, 2010. 112 с.
3. Лыков В. М. К методике расчета гумусового баланса почвы в интенсивном земледелии. *Известия ТСХА*. 1979. № 6. С 14—20.

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

5. Періодична доповідь про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення України (за результатами 9 туру (2006—2010 рр.) агрохімічного обстеження земель / За ред. І. П. Яцука. Київ : ДУ «Держґрунтохорона». 2015. 108 с.

УДК 632.42

БАЛАНС ГУМУСУ В ҐРУНТАХ ПОЛТАВЩИНИ

В. В. Коваль¹, В. С. Запасний², С. Г. Брегеда¹, С. К. Ткаченко¹

¹Полтавська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²ДУ «Держґрунтохорона»

Проведено розрахунок балансу гумусу в ґрунтах Полтавської області за 2020 рік. Проаналізовано результати досліджень, отриманих за проведення розрахунку балансу гумусу під сільськогосподарськими культурами та показано його вміст в ґрунтах області.

Встановлено, що баланс гумусу в ґрунтах області був позитивний, але цей показник доволі низький. Застосування нетоварної частини врожаю як органічного добрива є основним джерелом надходження органічної речовини в ґрунт.

Сучасні земельно-орендні відносини не сприяють впровадженню заходів для підвищення родючості ґрунтів. Через незначні обсяги внесення органічних добрив продовжуються процеси дегуміфікації ґрунтів.

Ключові слова: баланс, ґрунт, родючість, гумус, органічна речовина, гуміфікація, дегуміфікація, мінералізація, втрати, надходження, рослинні рештки, органічні добрива, сільськогосподарські культури, область.

Вступ. За ведення землеробства важливо дотримуватися позитивного балансу гумусу та знаходити шляхи для збільшення надходження до ґрунту органічної речовини.

Накопичення гумусу в ґрунті є обов'язковою умовою відновлення та підвищення його родючості. Адже гумус, як найважливіший показник родючості ґрунту, позитивно впливає на водно-фізичні властивості, структурно-агрегатний склад, ємність вбирання колоїдного комплексу, реакцію ґрунтового розчину та вміст рухомих поживних речовин. Від гумусного стану ґрунтів також залежить якість продуктів харчування.

Саме з цих міркувань важливим є питання відтворення родючості ґрунтів, що передбачає насамперед забезпечення позитивного балансу гумусу в ґрунті.

За визначення стану родючості ґрунту, в умовах інтенсифікації землеробства, надзвичайно важливим є розрахунок балансу гумусу, що дозволяє здійснювати контроль за характером змін його вмісту, а також встановити зміну ґрунтових процесів — гуміфікацію (накопичення) чи мінералізацію (втрату) органічної речовини. Розрахунок балансу гумусу необхідний і для визначення потреби в органічних добривах, а також розроблення системи управління родючістю ґрунтів та охорони їх від деградації.

Розрахунок балансу гумусу в ґрунті базується на порівнянні двох статей: втрат і надходження. Надходження розраховується шляхом обліку новоутворення гумусу з органічних добрив, пожнивно-корених решток та побічної продукції, яка залишається на полі, враховуючи коефіцієнти гуміфікації. Втрати гумусу визначаються за розміром мінералізації органічної речовини ґрунту в умовах прийнятої технології виробництва.

Матеріали та методи досліджень. Баланс гумусу в ґрунтах Полтавської області розраховували згідно з Методичними вказівками О. Ф. Ткаченка, Л. Р. Петренка та ін. [1], а також використовували статистичні дані щодо внесення органічних добрив, площ та врожайності сільськогосподарських культур (форма 9-б-сг та форма 29-сг) [2].

Результати досліджень. За розрахунками фахівців Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона» баланс гумусу в ґрунтах області у 2020 році становив 0,03 т/га, або 30,3 тис. тонн. Найбільш від’ємний баланс гумусу встановлено під цукровими буряками (–1,14 т/га, або –27,7 тис. тонн), а найбільш позитивний — багаторічними травами на сіно (1,05 т/га, або 20,9 тис. тонн). Також позитивний баланс гумусу спостерігається під зерновими культурами, кукурудзою на зерно та багаторічними травами на зелений корм, який становить 0,27, 0,41 та 0,25 т/га відповідно. Бездефіцитний баланс гумусу зафіксовано під ярою та озимою пшеницею (рис. 1).

Основною причиною від’ємного балансу гумусу є надзвичайно низькі обсяги внесення органічних добрив. У середньому по області у 2020 році внесено 0,9 т/га органічних добрив, тоді як мінімальна потреба для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, залежно від ґрунтово-кліматичної зони, повинна становити від 8 до 14 тонн на 1 га посівної площі. Тому баланс гумусу залежав в основному від урожайності

сільськогосподарських культур та внесення рослинних решток, а не від кількості внесених органічних добрив.

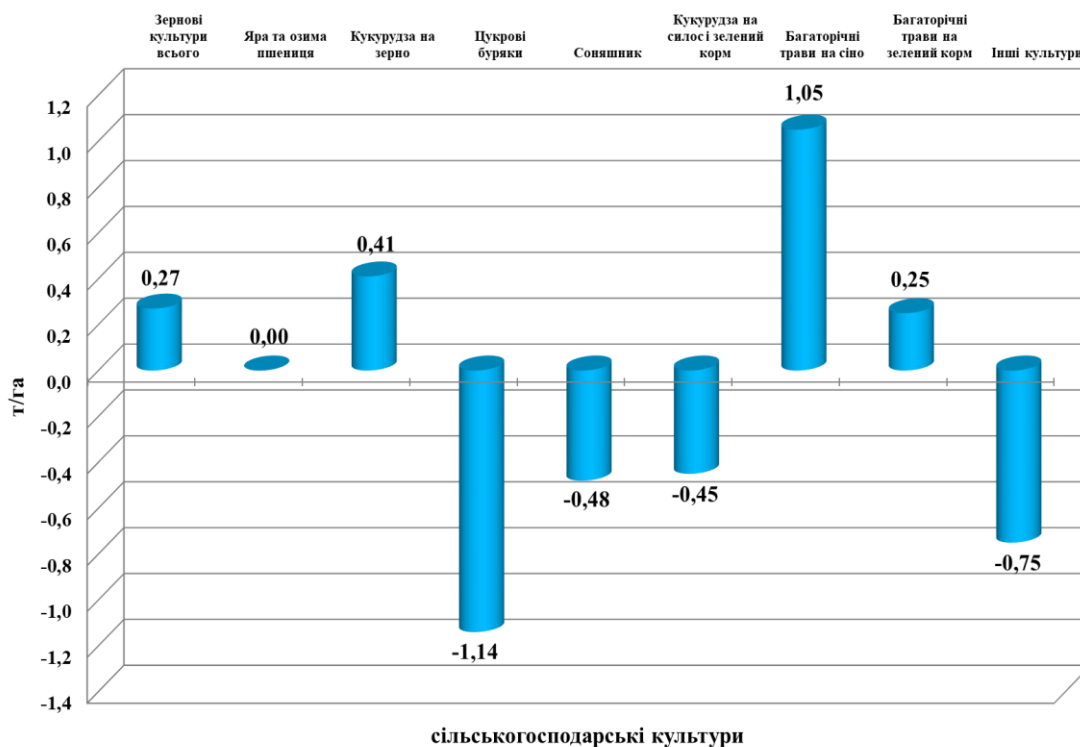


Рис. 1. Баланс гумусу в ґрунтах Полтавської області у 2020 році, т/га

Завдяки високій врожайності зернових та зернобобових культур (44,9 ц/га та 26,1 ц/га) в ґрунт надійшло багато поживно-кореневих решток, які і стали основним джерелом поповнення органічної речовини в ґрунті.

З рослинних решток утворилося 1,4 т/га гумусу (1647,1 тис. тонн), натомість з органічних добрив — лише 0,05 т/га, або 56,9 тис. тонн (табл. 1). Найбільше його утворилося під зерновими культурами, кукурудзою на зерно та багаторічними травами на сіно (1,77, 1,97 та 1,65 т/га відповідно).

У 2020 році значні втрати органічної речовини були під всіма сільськогосподарськими культурами, а саме: 1,42 т/га, що становить 1673,8 тис. тонн. Найбільші втрати гумусу спостерігаються під кукурудзою на зерно (1,56 т/га) та цукровими буряками (1,59 т/га), натомість найменші його втрати — під багаторічними травами (0,6 т/га). Це культури суцільного посіву, тому інтенсивність мінералізації органічної речовини під ними менша, ніж під просапними культурами.

Отже, проаналізувавши баланс гумусу під сільськогосподарськими культурами, які вирощувалися у 2020 році, можна констатувати, що цей показник в ґрунтах Полтавської області був позитивний (0,03 т/га), однак це значення доволі низьке.

Таблиця 1

Баланс гумусу в ґрунтах Полтавської області у 2020 році

Сільськогосподарська культура	Площа вирощуваної культури, тис. га	Внесено органічних добрив		Утворилося гумусу з:						Втрачено гумусу		Баланс гумусу, +/-	
				органічних добрив		рослинних решток		усього					
		т/га	тис. тонн	т/га	тис. тонн	т/га	тис. тонн	т/га	тис. тонн	т/га	тис. тонн	т/га	тис. тонн
Зернові культури всього	192,9	1,2	230,8	0,06	12,5	1,71	329,5	1,77	342,0	1,5	289,3	0,27	52,7
У т.ч. яра та озима пшениця	159,7	1,1	180,0	0,06	9,7	1,19	190,1	1,25	199,8	1,25	199,6	0,0	0,2
Кукурудза на зерно	509,1	0,7	345,8	0,04	18,7	1,93	981,9	1,97	1000,6	1,56	794,1	0,41	206,5
Цукрові буряки	24,3	5,3	128,4	0,29	6,9	0,16	3,9	0,45	10,8	1,59	38,6	-1,14	-27,8
Соняшник	298,9	0,5	141,0	0,02	7,6	0,89	265,8	0,91	273,4	1,39	415,6	-0,48	-142,2
Кукурудза на силос і зелений корм	28,5	5,8	165,2	0,31	8,9	0,71	20,3	1,02	29,2	1,47	41,9	-0,45	-12,7
Багаторічні трави (на сіно)	19,9	0,9	18,5	0,05	1,0	1,60	31,8	1,65	32,8	0,6	11,9	1,05	20,9
Багаторічні трави (на зелений корм)	12,7	1,0	12,7	0,05	0,7	0,8	10,1	0,85	10,8	0,6	7,6	0,25	3,2
Інші культури	93,5	0,1	12,1	0,01	0,7	0,04	3,7	0,05	4,4	0,8	74,8	-0,75	-70,4
Усього по області	1179,7	0,9	1054,5	0,05	56,9	1,4	1647,1	1,45	1704,1	1,42	1673,8	0,03	30,3

Залежно від характеру використання сільськогосподарських угідь втрати гумусу в ґрунті зростають у ряду: багаторічні трави — пшениця — зернобобові — кукурудза на зерно, кукурудза на силос та зелений корм — цукрові буряки — соняшник — овочі.

З огляду на це, однією з головних умов забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті повинно стати вдосконалення структури посівних площ, яка є основою балансування між виносом гумусу з ґрунту врожаєм і його накопиченням завдяки кореневим решткам і поверхневим залишкам, супутній продукції, кількість яких визначається урожайністю основної продукції.

У сучасних умовах для правильного управління гумусовим станом ґрунтів необхідно впроваджувати у виробництво науково обґрунтовані сівозміни, роль яких все більше зростає на фоні зменшення внесення органічних добрив. Поєднання у сівозміні раціонального співвідношення просапних, зернових і зернобобових культур, однорічних і багаторічних трав дає змогу регулювати надходження органічної речовини і значною мірою позитивно впливати на баланс гумусу і поживних речовин ґрунту.

Не менш важливим резервом поповнення гумусу в ґрунтах є побічна рослинна продукція (солома, стебла, гичка тощо), рослинні рештки (поверхневі, кореневі) та різні види органічних добрив. Для покращення синтезу гумусу в ґрунті на перше місце виходить використання соломи зернових культур. За будь-якого її використання (на корм худобі, для підстилки тваринам або для внесення її в ґрунт в якості добрива) в результаті вона є органічною речовиною, яка поповнює запаси гумусу в ґрунті. За внесення соломи як добрива гуміфікація трохи сповільнюється, а потенційна здатність до гумусоутворення зростає [3].

Розрахунки вчених показали, що солома є найдешевшим джерелом поповнення ґрунту органічними речовинами. Використання її на добриво з додаванням 10 кг азоту на 1 тону соломи обходиться в 11 разів дешевше, ніж застосування мінеральних добрив і в 4—5 разів дешевше порівняно з внесенням гною [4].

Застосування нетоварної частини врожаю як органічного добрива є енергетичним забезпеченням ґрунтоутворення в агроценозі. В основі цього процесу лежать землеробські закони, зокрема закон повернення, який забезпечує малий біологічний кругообіг речовин і енергії, не допускаючи його розімкнення. У ґрунт повинні бути повернені всі елементи живлення, винесені з урожаєм, а також органічна маса, яка є енергетикою (концентрат сонячної енергії) ґрунтоутворення [5].

Існуюча структура посівних площ та нинішній рівень застосування органічних і мінеральних добрив, поживні та кореневі рештки сільськогосподарських культур не можуть достатньою мірою забезпечити повноцінне надходження органічної речовини в ґрунт і відновлення гумусу відповідно [6, 7].

Для підтримки і підвищення родючості ґрунтів, створення бездефіцитного балансу гумусу необхідно збільшувати виробництво та внесення органічних добрив, які за правильного використання є могутнім резервом підвищення родючості ґрунту, а отже, й урожайності сільськогосподарських культур, використовувати наявні органічні ресурси (сапропелі, торф, залишки соломи), розширити площі посіву сидератів і багаторічних трав [6, 7].

Зменшення втрат гумусу можна досягти також мінімізацією обробітку ґрунту. Розміри втрат за механічного обробітку можуть в 10—15 разів перевищувати втрати від мінералізації. Від систем обробітку залежить розподіл в ґрунті рослинних решток і добрив. Тому обробіток ґрунту повинен регулювати баланс гумусу, поліпшувати агрофізичні, біологічні і агрохімічні властивості ґрунтів.

Висновок. Згідно з розрахунками фахівців Полтавської філії ДУ «Держґрунтохорона» в ґрунтах області під сільськогосподарськими культурами у 2021 році спостерігається хоч і не значний, але позитивний баланс гумусу.

Для підтримки бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті та підвищення його родючості необхідно: збільшити внесення органічних добрив; продовжувати вводити в польові сівозміни багаторічні трави; створювати оптимальне (науково обґрунтоване) співвідношення культур у сівозмінах для поповнення ґрунту органічними речовинами; усю побічну рослинну продукцію — солону зернових культур, стебла кукурудзи, соняшника, ріпака тощо необхідно залишати на полі; запроваджувати сидерацію. Також потрібно застосовувати меліоранти (вапно, дефекат, гіпс тощо), які сприяють закріпленню гумусу на поверхні мінеральних часток ґрунту та зменшенню втрат гумусу і стабілізації його бездефіцитного балансу.

Література

1. Ґрунтознавство з основами геології. Методичні вказівки до вивчення розділу «Балансові розрахунки в агроцехах» / О. Ф. Гнатенко, Л. Р. Петренко та ін. — К. : Вид-во НАУ, 1999. — 72 с.

2. Головне управління статистики в Полтавській області. Площі, обсяги виробництва та урожайність сільськогосподарських культур, плодів та ягід у Полтавській області. Статистичний бюлетень.

3. Глущенко Л. Д., Чекрізов І. О., Гантур В. В., Дорошенко Ю. Л. та ін. Проблеми та перспективи родючості ґрунту і шляхи його відтворення в сучасному агроландшафті. — Полтава, 2011. — 63 с.

4. Калетнік Г. М., Булгаков В. М., Гриник І. В. Науково обґрунтовані та практичні підходи використання соломи та рослинних решток у сільському господарстві // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки, 2011, № 9, С. 62—68.

5. Носко Б. С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. — К. : Аграрна наука, 1999. — 110 с.

6. Сайко В. Ф. Використання на удобрення побічної продукції рослинництва // Збірник наукових праць Інституту землеробства. — Спецвипуск. — К., 2003. — С. 3—9.

7. Балаєв А. Д. Органічна речовина та шляхи її відновлення в чорноземах Лісостепу і Степу України : автореферат дис. ... д-ра с.-г. наук. — К. : НАУ, 1997. — 47 с.

УДК 631.4:631.6:631.8

КОМПЛЕКС ЗАХОДІВ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СОЛОНЦЕВИХ ҐРУНТІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ю. О. Зайцев¹, д.е.н., професор, А. М. Кирильчук¹, к.с.-г.н., М. А. Мельник²

¹ДУ «Держґрунтохорона»

²Херсонська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Розглянуто меліоративно-технологічні групи солонцевих ґрунтів, з урахуванням яких залежно від конкретних ґрунтових і кліматичних умов та завдань з виробництва розробляються комплекси заходів, які є основою науково обґрунтованих зональних систем землеробства, що передбачають інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур. Запропоновано комплекс заходів для поліпшення агроекологічного стану солонцевих ґрунтів Херсонської області.

Ключові слова: *ґрунтовий розчин, лужність, солонці, меліорація, гіпсування, меліоративне рихлення, плантажна оранка, кислотування, фітомеліорація*

Вступ. Земля, або ґрунт як основний засіб виробництва в сільському господарстві має дуже важливу унікальну здатність забезпечувати рослини земними факторами життя (поживними речовинами, водою, повітрям), а також сприяти забезпеченню факторами з інших природних сфер. Така

здатність зумовлюється багатьма властивостями ґрунту і має узагальнену назву — родючість.

Сукупність властивостей ґрунту, що зумовлюють його родючість, створюється як природними чинниками (склад і особливості ґрунтоутворювальних порід, клімат, наслідки життєдіяльності флори і фауни тощо), так і землеробськими заходами впливу на ґрунт у процесі його використання для вирощування сільськогосподарських культур.

Показники родючості ґрунту — це кількісно визначені його властивості, які відіграють важливу роль у повному забезпеченні рослин факторами життя і створенні умов для такого забезпечення. Їх умовно поділяють на біологічні, агрохімічні, агрофізичні та меліоративні.

Для регулювання показників родючості ґрунту застосовують різноманітні заходи впливу на ґрунтове середовище, дія яких майже завжди неоднозначна. Поліпшуючи одні властивості ґрунту, вони можуть погіршувати інші, або ж поліпшення певного показника відбувається на короткий термін, а далі настає його погіршення. За таких обставин в міру інтенсифікації землеробства негативні впливи антропогенного фактора на ґрунт посилюються.

Отже, чим більша розораність земель, тим більше вони піддаються ерозії, чим інтенсивніше обробляється ґрунт, тим швидше і значніше відбувається його дегуміфікація, зі зменшенням умісту органічних речовин у ґрунті погіршується його структура, фізичні й агрохімічні властивості, послаблюється його біологічна активність [1].

За широкого застосування зрошення в посушливих умовах, особливо з недостатнім урахуванням особливостей ґрунтових умов та біології й потреб рослин, відбувається вторинне засолення і заболочення земель, втрата ними важливих фізичних властивостей.

Для усунення або зменшення негативних наслідків впливу на ґрунт інтенсивних технологій у землеробстві їх потрібно застосовувати в комплексі, щоб за погіршення певних властивостей ґрунту внаслідок застосування одних заходів вони поліпшувалися іншими.

Метою роботи було здійснити оцінку комплексу заходів для поліпшення агроекологічного стану солонцевих ґрунтів Херсонської області.

Матеріали та методи досліджень. Наукові дослідження здійснені з використанням методів: монографічного (опрацювання наукових публікацій, нормативних документів з питань меліорації та поліпшення солонцевих ґрунтів); абстрактно-логічного (теоретичні узагальнення, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків та пропозицій);

системного (дослідження сутності та змісту державного контролю за використанням земель).

Результати досліджень. Кожен ґрунт має певну реакцію свого розчину, від якої залежать мікробіологічні процеси, розвиток рослин і напрям ґрунтоутворення. З реакцією ґрунтового розчину тісно пов'язана життєдіяльність ґрунтової мікрофлори (у кислому середовищі переважає грибна мікрофлора, в нейтральній або слабнокислій — бактеріальна), процеси перетворення компонентів мінеральної та органічної частини ґрунтів, розчинність речовин, утворення осадів, а отже, і міграція та акумуляція речовин у ґрунтовому профілі.

Реакція ґрунтового розчину визначається співвідношенням у ньому іонів H^+ і OH^- . Якщо концентрація їх однакова, то реакція ґрунтового розчину буде нейтральною, якщо переважає іон H^+ — реакція кисла, якщо OH^- — реакція лужна [2].

Більшість рослин вимагає для свого розвитку нейтральної або слаболужної реакції, тому чітке знання кислотності і лужності ґрунтів, джерел їх утворення і заходів боротьби з надмірною кислотністю і лужністю ґрунтів надзвичайно необхідне у сільськогосподарському виробництві [3].

Лужна реакція ґрунту несприятлива для вирощування більшості сільськогосподарських культур, знижує доступність для рослин фосфору, заліза, мангану й бору. Основною причиною загибелі рослин на засолених ґрунтах є високий осмотичний тиск ґрунтового розчину, який перевищує тиск їх клітинного соку, внаслідок чого зменшується надходження води в окремі тканини, збільшується транспірація, погіршуються асиміляція, дихання та утворення цукрів, що призводить до висихання й загибелі рослин [4]. До ґрунтів з лужною реакцією відносять ті, в яких показник рН водної витяжки перевищує 7, вона зумовлена наявністю в ґрунтовому розчині солей Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, Na_2SiO_2 , $Ca(HCO_3)_2$. У випадку взаємодії увібраного натрію з вуглекислою або вуглекислими солями показник рН може сягати до 9 і 10. Під час взаємодії вуглекислого кальцію з водою в присутності вуглекислого газу утворюється бікарбонат кальцію, показник рН водного в цьому випадку може доходити до 8—8,5 [2].

Незважаючи, що склад компонентів, які зумовлюють лужність ґрунтів, може мати складну структуру, головну роль відіграють увібраний натрій, вміст вільної або двовуглекислої соди, а також наявність карбонатних іонів. Останні присутні фактично в усіх ґрунтах і, за винятком ґрунтів, які містять борати і сульфідні, зумовлюють рівень рН [5].

Як і увібраний натрій, так і лужне середовище розчину в цілому негативно впливають на ґрунт. Зокрема, під впливом натрію у зволоженому

грунті відбувається сильна пептизація органічних і мінеральних колоїдів, які переходять у рухомий стан та переміщуються вниз. Це призводить до руйнування колоїдної частини, структури і різкого погіршення фізичних властивостей. Водночас лужна реакція пригнічує діяльність мікроорганізмів і погіршує поживний режим ґрунту [6].

Комплексне застосування заходів впливу забезпечує відтворення родючості ґрунту, яке обґрунтовується законом повернення, і залежно від того, до якого рівня відновлюються всі показники родючості, воно буває просте і розширене. За простого відтворення усуваються негативні наслідки, які виникли за вирощування культурних рослин внаслідок застосування заходів догляду за ними та інших факторів, і властивості ґрунту відновлюються до попереднього (початкового) стану. Розширене відтворення — це створення вищого від вихідного рівня родючості. Для цього залежно від конкретних ґрунтових і кліматичних умов та завдань з виробництва розробляються комплекси заходів, які є основою науково обґрунтованих зональних систем землеробства, що засновані на застосуванні інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. З урахуванням цього виділяють п'ять меліоративно-технологічних груп солонцевих ґрунтів [4], а саме:

I — чорноземи і темно-каштанові слабосолонцюваті ґрунти з плямами солонців до 10 %, а також раніше плантажовані солонцеві ґрунти. За умов дефіциту ресурсозабезпечення докорінної витратної меліорації не потребують. Родючість таких ґрунтів підвищують внесенням підвищених норм органічних і мінеральних добрив, запровадженням травосіяння та солестійких культур;

II — чорноземи і каштанові солонцюваті ґрунти з питомою часткою солонців відповідно 10—30 та 30—50 %, зрошувані обмежено придатними водами повторно осолонцювані ґрунти. Потребують хімічної меліорації;

III — темно-каштанові і каштанові солонцюваті ґрунти з неглибоким (до 40—50 см) заляганням карбонатів або гіпсу. Придатні для меліоративної плантажної оранки;

IV — лучно-чорноземні й лучно-каштанові солонцюваті ґрунти та їх комплекси із солонцями (25—50 %). Ґрунти обмежено придатні для сільськогосподарського використання, потребують поліпшення безвідвальним обробітком, хімічною та фітомеліорацією;

V — лучно-чорноземні й лучно-каштанові солонцюваті ґрунти та їх комплекси з лучними солонцями (понад 50 %). Непридатні для меліорації й обробітку. Якщо вони були розорані, їх необхідно вивести з обробітку для створення культурних сіножатей і пасовищ.

Із запропонованих ученими способів меліорації солонцевих ґрунтів широке впровадження в практиці землеробства отримали два прийоми — гіпсування та плантажна оранка. За допомогою цих прийомів уже меліоровано близько 2 млн га солонцевих земель. Однак останніми роками роботи з хімічної меліорації солонцевих ґрунтів припинилися через відсутність державного фінансування [7]. Це призвело до деградації солонцевих ґрунтів і зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Меліорація солонців спрямовується на витіснення поглинутого натрію кальцієм гіпсу або іншої кальцієвої сполуки й усунення підвищеної лужності. Для поліпшення солонців використовують меліоранти — гіпс, фосфогіпс, гіпсоносні природні породи. Доза внесення гіпсу розраховується залежно від кількості обмінного натрію й загальної лужності [8].

Для типових солонців нейтрального засолення потреба в гіпсі (фосфогіпсі) становить:

$$H = 0,086(Na^+ - 0,1E) ld;$$

де H — потреба в гіпсі, т/га;

Na^+ — уміст поглинутого натрію, ммоль/100 г ґрунту (для чорноземів південних необхідно брати 0,05E, для темно-каштанових ґрунтів 0,03E);

l — глибина солонцюватого горизонту, см;

d — об'ємна маса ґрунту, г/см³.

Для солонців з високим умістом поглинутого магнію (25—30 %) від емоності поглинутих основ потреба в меліоранті становить:

$$H = 0,086(Na^+ - 0,05E) + (Mg^{2+} - 0,3E)ld;$$

де Mg^{2+} — уміст поглинутого магнію, ммоль/100 г ґрунту.

Для типових солонців содового засолення потреба в меліоранті становить:

$$H = 0,086(Na - 0,05E) + (S - M)ld,$$

де S — уміст ($CO_3^{2-} + HCO_3^-$) у водній витяжці з ґрунту, ммоль/100 г ґрунту;

M — уміст ($Ca^{2+} + Mg^{2+}$) у водній витяжці ґрунту, ммоль/100 г ґрунту.

У різних матеріалах, які застосовуються для гіпсування ґрунту, міститься неоднакова кількість сульфату кальцію, тому для внесення обчисленої дози (D) гіпсу необхідно здійснювати перерахунок. Перерахунок норми гіпсу (фосфогіпсу), необхідної для меліорації солонцюватих ґрунтів із наступним відновленням родючості ґрунтів, здійснюють за формулою:

$$D = H / x;$$

де x — уміст $CaSO_4 \times 2H_2O$ у меліоранті.

Дози гіпсу варіюють в широкому діапазоні — від 3—5 до 70 т/га. Гіпс вносять на плями солонців, розміщених серед незасолених і несолонцюватих

ґрунтів. Якщо плями солонців займають >30 % площі, застосовують суцільне внесення гіпсу.

Технологія проведення гіпсування починається з визначення норми гіпсу та інших меліорантів, які потрібно внести в ґрунт на полі. Орієнтовно в Степу на каштанових солонцюватих ґрунтах вносять 1,5—3 т/га гіпсу, на глибоко стовпчастих солонцях — 7—8 т/га.

Гіпс, як правило, вносять в ґрунт тими самими машинами, що й вапнякові добрива. Головне, щоб він добре перемішувався з ґрунтом. Тому з чорним або чистим паром, що характерно для Степу, гіпс найчастіше вносять під час оранки пару. Саме тут створюються сприятливі умови для його контакту і взаємодії з ґрунтом. Гіпс можна також вносити і під час оранки ґрунту (для сівби озимої пшениці після багаторічних трав) або під час зяблевого обробітку ґрунту (для сівби кукурудзи).

Меліорація солонців методом гіпсування найбільш ефективна за внесення великих норм органічних добрив і зрошення. В умовах зрошення меліоративний ефект може бути досягнутий за порівняно короткий термін — 2—3 роки.

Гіпс та інші матеріали, які застосовують для гіпсування ґрунтів, одночасно можуть використовуватися безпосередньо як добрива, що містять кальцій і сірку. Так, гіпс може бути корисний як добриво для бобових та хрестоцвітих культур. Досить часто гіпс і фосфогіпс вносять під багаторічні бобові трави — конюшину і люцерну. Всю норму меліоранту (3—4 ц/га) вносять поверхнево і заробляють боронами. В степовій зоні України його вносять восени.

Глибоке меліоративне рихлення дозволяє суттєво поліпшити ефективність гіпсування. Суть цього прийому полягає в тому, що солонці й солонцюваті ґрунти після внесення гіпсу піддають глибокому меліоративному безвідвальному рихленню. За такої умови відбувається механічне руйнування щільного солонцевого горизонту, більш повна взаємодія меліоранту (гіпсу) з мінеральною частиною ґрунту, зміна несприятливих властивостей ґрунтів в більш товстішому шарі, зменшення ємності катіонного обміну, знижується вміст поглинутого натрію. Глибоке меліоративне рихлення сприяє накопиченню вологи й активнішому промиванню профілю солонцю. Воно доцільне на зрошуваних ґрунтах на фоні дренажу.

Технологія кислотування досить ефективна за меліорації солончаків содового засолення, може бути використана й за меліорації солонців і особливо результативна за меліорації содових солонців. Рівною мірою з метою меліорації використовують залізний купорос, сірку й інші сірковмісні

сполуки, які під час окислення утворюють сірчану кислоту. Важливою умовою ефективного кислотування солонців є наявність у їх профілі достатніх резервів вуглекислого кальцію. Сірчану кислоту розбавляють і 1-відсотковий розчин подають у чеки для промивання. Оскільки ґрунти содового засолення містять карбонат кальцію, за обробки сірчаною кислотою утворюється гіпс. Новоутворений гіпс відрізняється від природного високою дисперсністю й реактивністю, позитивно впливає на ґрунт, змінює іонний склад ґрунтового розчину і вбирного комплексу.

Після завершення промивання валики чеків розрівнюють, а в ґрунти вносять залізний купорос — утворюється оксид двовалентного заліза. Гідрооксид заліза сприяє відновленню структури ґрунту, водночас утворюється сірчана кислота, яка нейтралізує соду.

Спосіб кислотування застосовується тільки на зрошуваних масивах і є більш ефективним, ніж гіпсування й вапнування. Кислотування й внесення в ґрунт залізного купоросу має багатофакторну меліоративну дію на карбонатні ґрунти содового засолення [8].

У посушливих районах Степу, де під солонцевим горизонтом на глибині 30—50 см залягають багаті на гіпс і карбонати кальцію шари ґрунту, гіпсування здійснюють за методом самогіпсування. Для цього проводять плантажну оранку на глибину 50—60 см залежно від глибини залягання гіпсоносного шару ґрунту. Багатий на гіпс і карбонати кальцію шар ґрунту під час плантажної оранки перевертається на поверхню і перемішується з солонцевим горизонтом. Глауберова сіль, що утворюється внаслідок взаємодії кальцію гіпсу з ґрунтовбирним комплексом, поступово вимивається в нижні шари ґрунту і кислотність ґрунтового розчину зміщується в бік нейтральної реакції. Плантажна оранка солонців також сприяє руйнуванню досить щільного водонепроникного горизонту, в якому затримуються всі мулуваті-пилуваті часточки, що переважно розміщуються на глибині 18—20 см. Також поліпшуються фізичні, фізико-хімічні властивості і водний режим солонців, створюються сприятливі умови для збагачення ґрунту поживними речовинами та для вимивання легкорозчинних солей. Післядія плантажної оранки виявляється впродовж 50 років [4, 8].

Якщо засолені ділянки ґрунту знаходяться в пониженні елементів рельєфу, то для їх ліквідації користуються методом землявання — це засипання солонцюватих плям родючим (зазвичай чорноземом) шаром ґрунту 15—20 см. Засолені ділянки засипають ґрунтом з навколишніх полів за допомогою бульдозерів або скреперів. Такий спосіб гіпсування ґрунту забезпечує водночас і вирівнювання рельєфу поля. Цей спосіб доцільно

застосовувати під час підготовки полів для вирощування рису, бавовнику та інших культур в умовах зрошення.

За розміщення солонцюватих ґрунтів на схилах для підвищення їх вологості проводять контурну оранку впоперек схилів і нарізають глибокі борозни для затримування талих вод, які вимивають солі у глибші горизонти ґрунту. На всіх полях, де вносили гіпс, у зимовий період потрібно проводити затримування снігу і талих вод, що забезпечує краще промивання їх водою і видалення з ґрунту шкідливих для рослин розчинних солей.

Важливим засобом для поліпшення фізичних властивостей засолених ґрунтів є фітомеліорація — раціональний добір культур та оптимальних технологій їх вирощування. Маючи глибоку кореневу систему, фітомеліоранти (конюшина, люцерна, буркун, багаторічні злакові трави тощо) переносять з глибоких шарів ґрунту (материнської породи) кальцій і накопичують його в орному шарі. Кальцій витісняє з ґрунтовбирного комплексу натрій, внаслідок чого відбувається «розсолення» ґрунту і лужна реакція середовища зміщується у бік нейтральної [4].

Висновок. Ефективність гіпсування значною мірою залежить від типу ґрунту, ступеня його засолення, норм і способів внесення гіпсу, вмісту вологи тощо. Зрошення, затримування снігу і талих вод, сівба багаторічних трав на засолених полях значно підвищують ефективність гіпсування. На ефективність гіпсування впливають також такі фактори: поєднання внесення гіпсу з глибокою оранкою, внесення органічних і мінеральних добрив, висівання сидеральних культур, особливо люпину або буркуну. Глибока оранка забезпечує кращий контакт і взаємодію гіпсу з ґрунтом, що зумовлює також і ефективне використання азотних і фосфорних добрив. Кращими формами азотних добрив є сульфат амонію, а фосфорних — суперфосфат, які, будучи фізіологічно кислими, зміщують реакцію ґрунту в бік підкислення. Калійних добрив не вносять, оскільки вони на засолених ґрунтах неефективні і можуть навіть знижувати врожай. Ефективність гіпсу підвищується за внесення його разом з органічними добривами, гноєм і компостами, а також під час використання сидератів, особливо під час сівби люпину або буркуну. Зелена маса цих сидеральних культур збагачує ґрунт на органічні речовини й азот, а їх кореневі системи активно розпушують щільні солонцеві горизонти.

Література

1. Жарких Є. Розорана земля Херсонщини. Як родючі ґрунти перетворюються на пустелю. 19.06.2021. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-57415740>.

2. Панас Р. М. Грунтознавство : навч. посібник. Львів : Новий Світ — 2000, 2005. 372 с.
3. Мойш Н. І. Грунтознавство : курс лекцій. Ужгород : Гражда, 2011. 368 с.
4. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2013. 406 с.
5. Кирильчук А. А., Бонішко О. С. Хімія ґрунтів. Основи теорії і практикум : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. 354 с.
6. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Гирля Л. М., Макарова Г. А. Стан та перспективи гіпсування ґрунтів півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2009. Вип.3. С. 124—130.
7. Методичні рекомендації з виконання робіт із хімічної меліорації (вапнування) кислотних ґрунтів Київської області. Київ : ТРУД-Гри ПОЛ, 2010.
8. Лозовіцький П. С. Меліорація ґрунтів та оптимізація ґрунтових процесів : підручник. Київ, 2014. 528 с.

УДК 631.42

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОВОДОРОСТІ ХЛОРЕЛИ (*CHLORELLA VULGARIS*) З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

Е. В. Куліджанов, к.с.-г.н, доцент, Д. М. Гоголінський

Одеська філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: first144@ukr.net

Втрата ґрунтами органічної речовини є одним з чинників деградації, особливо за катастрофічного скорочення тваринництва та зменшення надходження гною. Крім необхідності залишати органічні рештки, агропромисловість має в своєму арсеналі таке джерело органіки як сидерати. Недоліком сидерації є неможливість вирощувати іншу культуру на тому ж полі та знищення рослин-сидератів перед заорюванням. Цих недоліків можна уникнути, якщо використовувати в якості сидератів фотосинтезуючі мікроорганізми, зокрема мікроводорість хлорелу.

Ключові слова: *деградація, ґрунти, рН, гумус, біологічна активність, поживні речовини, мікроелементи, родючість.*

Вступ. Висока розораність сільськогосподарських угідь [1], відсутність тваринництва, сівозміни без кормових культур і без гною, значне хімічне навантаження посилюють деградаційні процеси в ґрунтах, а спалювання стерні

і соломи лишає органічне життя ґрунтів єдиного джерела відновлення гумусу, відбувається дегуміфікація. Втрати родючості становлять від водної ерозії 15—60 %, вітрової 10—15, ущільнення 10—50, кірки 10—50, засолення 12—40, осолонцювання 20—80, забруднення важкими металами 5—30, нафтопродуктами 20—50, опустелювання 20—30 % [2]. За метеорологічних умов, у яких доводиться працювати сільгоспвиробникам, виникає необхідність у коригуванні систем вирощування сільськогосподарських культур та утримання й обробітку ґрунту.

Сучасний стан проблеми. Аналіз сучасних підходів до утримання ґрунту. Оранка у поєднанні із чистим паром, призводить до втрати непродуктивно за сезон 400—500 мм вологи; використання хімічних засобів захисту рослин і мінеральних добрив, пригнічує розвиток мікроорганізмів, грибів, актиноміцетів, дощових черв'яків та інших корисних організмів. Останніми роками внаслідок зменшення набору культур в сівозмінах спостерігається інтенсифікація землеробства через використання високих норм мінеральних добрив, що викликає розвиток ерозії, ущільнення ґрунтів, втрати вологи, обмеження біорізноманіття, а в результаті призводить до деградації ґрунтів, яка посилюється змінами клімату [2].

Сидерація як засіб насичення органікою чинить позитивний вплив на мікрофлору, на агрохімічні та агрофізичні властивості ґрунту. Рослинна маса стає поживним субстратом для мікроорганізмів та саме собою зменшує ступінь ущільнення ґрунту від тиску коліс сільськогосподарської техніки [3]. Проте після подрібнення та заорювання сидерати гинуть і потрапляння органіки у ґрунт у такий спосіб є епізодичним, хоча й, безперечно, корисним.

Внесення мікробіологічних препаратів не призводить до збільшення органіки у ґрунті. Такі препарати сприяють мобілізації елементів живлення, або більш ефективному розкладанню наявної органіки. Спостерігається також стимулюючий вплив мікроорганізмів безпосередньо на рослини.

З урахуванням вищевикладеного, цікавими є властивості мікроводоростей, зокрема хлорели (*Chlorella Vulgaris*). Виробництво вже має досвід використання хлорели шляхом замочування насіння, позакореневої обробки рослин і поливу суспензією водорості [4].

Також є багато повідомлень про позитивний ефект у дослідях із внесенням хлорели під досить різноманітний спектр культур.

У дослідях із виноградного розсадництва [5] встановлено, що застосування суспензії мікроводорості «Жива хлорела» для обприскування приросту щеп винограду та поливу щеп, сприяло активізації фізіолого-біохімічних показників у листках та зростанню діаметра пагонів прищепи.

На дослідах із цибулею Т. Б. Мусалдинов [6] встановив, що зволоження насіння суспензією хлорели призводить до суттєвого збільшення врожаю та якості продукції. Автор акцентує, що йдеться не про замочування, а зволоження, тобто заселення культури хлорели на поверхню насінин, а потім їх перехід у ґрунт. Це, мабуть, можна розцінювати як певним чином локальне внесення, що допомагає зменшити собівартість обробки.

Як зазначають Kim, Min-Jeong та ін [7], обробка хлорелою позитивно впливає на ріст та розвиток рослин шпинату (*Spinacia oleracea* L.) і цибулі запашної (*Allium tuberosum* L.). Приріст вегетативної маси становив від 31 до 64 %, що є дуже показовим для листових овочів. Автори констатують економічну доцільність використання хлорели в технології вирощування овочів.

Позитивний вплив хлорели на врожай іншого листового овоча, листової капусти (*Brassica napus* var. *Pabularia*), констатують Park, Yun Ji та ін [8]. Визначено, що обробка суспензією та біомасою хлорели однаково підвищують показники вмісту глюкозинолатів та антоціанів. Йдеться ще про зростання вмісту хлорофілу, каротину, фенолів та флавоноїдів.

У дослідах на польових культурах також визначається позитивний вплив обробки хлорелою. Використання хлорели у якості позакореневого добрива призводить до збільшення коренів кукурудзи (28 % довжина та 18 % маса); довжина соломини пшениці — 24 %, маса стебла латuca — 56 %. Важливим позитивним моментом також є те, що у ризосфері кукурудзи збільшується кількість аміногетеротрофів, загальна кількість бактерій у ризосфері пшениці та маса мікоризи у ризосфері бобів [9].

Механізм та напрями позитивної дії цього мікроорганізму на рослини і ґрунт заслуговують на детальне вивчення. Це могло б сприяти більш ефективному використанню хлорели залежно від мети та умов застосування.

Технологічно хлорела як сидерат має як певні переваги порівняно із рослинами-сидератами, так і певні недоліки. Операції з обробки ґрунту, які призводять до загибелі сидеральних культур, не чинять такого впливу на хлорелу. Одноклітинний організм не страждає від впливу обробки ґрунту так, як вища рослина. Опосередковано частина будь-якої мікробіологічної колонії може постраждати від зміни умов аерації, освітлення, зволоження тощо. Але такі колонії відновлюються із часом.

Як хлорофілвмісний організм, хлорела здатна збагачувати ґрунт органікою. Темпи надходження органіки до ґрунту не такі, як за використання сидератів, але життєдіяльність хлорели триває 9—10 місяців на рік. Також хлорелу можна вносити щороку у поєднанні з вирощуванням запланованих культур. На відміну від класичного сидерату, хлорела не

займає поле сама по собі, на практиці її вносять під посіви сільськогосподарських культур.

Отже, *Chlorella Vulgaris* може бути використаною як мікробіологічний сидерат у багаторічному циклі сільгоспвиробництва.

Слід зазначити, що хлорела може страждати від застосування гербіцидів. Це питання також недостатньо вивчене, воно могло б стати темою окремого дослідження.

Висновок. Якщо узагальнити властивості хлорели та спробувати систематизувати наявні експериментальні дані та виробничий досвід, можна дійти таких попередніх висновків.

За своєю біологічною природою і виявленим впливом на рослини, очікуваним впливом на ґрунт хлорелу та подібні організми пропонується називати мікробіологічними сидератами.

Мікробіологічні сидерати є сидератами багаторічного використання, багаторічної дії та паралельного (із запланованою культурою) застосування.

Доцільно провести більш детальні дослідження із вивчення механізмів позитивного впливу хлорели на ґрунт та рослини.

Оскільки через падіння виробництва азотних добрив бракує, хлорела може мати особливу практичну цінність.

Література

1. Медведєв В. В., Плиско І. В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины. Харьков : 13 типография, 2006. 386 с.

2. Наукові звіти Одеської гідрометслужби за 2015—2018, 2016/2017, 2017/2018 сільськогосподарські роки. Одеса, 2018.

3. Гадзало Я. М., Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Гальченко Н. М., Резніченко Н. Д. Еколого-економічна ефективність сидерації у сівозміні на зрошуваних землях півдня України // Агроєкологічний журнал. 2020. № 2. Р. 55—62/ DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207681>

4. Використання мікроводорості хлорели для поліпшення технологій вирощування сільськогосподарських культур / Звіт. Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція. 17 с.

5. Адаптація виноградарства і виноробства України до змін клімату та вимог збереження ресурсів і стану навколишнього середовища в умовах посилення світових інтеграційних процесів. *Короткий звіт про виконання ПНД НААН № 21 «Виноградарство і виноробство» за 2018 рік.* ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова». Одеса, 2018. С. 89—97.

6. Мусалдинов Т. Б. Влияние суспензионной культуры микроводоросли *Chlorella vulgaris* L на посевные качества, рост и развитие лука при

различных технологиях обработки. *ВЕСТНИК КазНУ*, Серия экологическая, 2009. № 3 (26). С. 22—27.

7. Kim, Min-Jeong; Shim, Chang-Ki; Kim, Yong-Ki; Ko, Byong-Gu; Park, Jong-Ho; Hwang, Soo-Gen; and Kim, Baeg-Ho Effect of Biostimulator *Chlorella fusca* on Improving Growth and Qualities of Chinese Chives and Spinach in Organic Farm *Plant Pathol. J.* 34(6) : 567-574 (2018). pISSN 1598-2254 eISSN 2093-9280 <https://doi.org/10.5423/PPJ.FT.11.2018.0254>.

8. Park, Yun Ji; Park, Jai-Eok; Truong, To Quyen; Koo, Song Yi; Choi, Jae-Hyeong and Kim, Sang Min. Effect of *Chlorella vulgaris* on the growth and phytochemical contents of «Red Russian» Kale (*Brassica napus* var. *Pabularia*). *Agronomy* 2022, 12, ISSN 9. 2138. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092138>.

9. Hajnal-Jafari Timea, Stamenov Dragana, Djuric Simonida. Influence of green algae *Chlorella vulgaris* on initial growth of different agricultural crops *Зборник Матице српске за природне науке / Matica Srpska J. Nat. Sci. Novi Sad.* № 130, 29—33, 2016. DOI: 10.2298/ZMSPN16300296.

УДК 631.41

ПРИДАТНІСТЬ ҐРУНТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІД ЗАКЛАДКУ БАГАТОРІЧНИХ НАСАДЖЕНЬ

А. М. Демчишин¹, В. В. Зубрицька¹, М. В. Гунчак², к.с.-г.н.

¹Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона»

Наведено фізико-хімічну, морфологічну характеристики основних типів ґрунтів Львівської області для культивування багаторічних насаджень. Встановлено, що найбільш придатні для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень ґрунтови відміни залягають в зоні Лісостепу Львівської області, зокрема в межах ґрунтового-екологічної області Волинської височини і Розточчя та Опілля.

Ключові слова: багаторічні насадження, ґрунт, обмінна кислотність, ґрунтови відміни.

Вступ. До основних показників придатності ґрунтових відмін для культивування багаторічних плодово-ягідних культур, крім морфологічної будови ґрунтів, належить ступінь оглеєння і реакція ґрунтового розчину (обмінна кислотність). Для створення високопродуктивних садів вибір ділянок повинен бути диференційований, залежно від типу ґрунтів та еколого-біологічних особливостей вирощуваних плодово-ягідних культур [1].

Встановлено, що надмірне зволоження ґрунтів призводить до їх оглеєння, яке проявляється у збільшенні вмісту закисних сполук заліза, рухомого алюмінію, вільної кислотності (H^+) і продуктів анаеробного розпаду органічних речовин, які є результатом діяльності ґрунтової мікрофлори в умовах недостатньої забезпеченості киснем. Токсичність всіх цих сполук, відсутність кисню, необхідного для дихання рослини коренем, робить зону оглеєння не придатною для розвитку кореневої системи багатьох багаторічних плодкових рослин.

За належного обробітку ґрунту змінюється водно-повітряний режим і оглеєні горизонти потрапляють в умови достатньої аерації. Тоді відбувається протилежний оглеєнню процес — окислення аеробною мікрофлорою закису сполук металів, що сприяє вирощуванню багаторічних плодово-ягідних насаджень. Проте цей процес поступовий і в ґрунтах ще тривалий час залишаються рештки оглеєння.

Майже в усіх ґрунтах різною мірою проявляються ознаки опідзолювання, оглеєння, а на схилах — водної ерозії, що потребує науково обґрунтованого підходу для правильної оцінки ґрунту. У разі відповідного вибору земельних ділянок під різні плодкові породи і сорти можна створити високопродуктивні плодкові біоценози, які будуть давати найбільш якісну плодovu продукцію [1, 2].

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом дослідження є ґрунти сільськогосподарських угідь на території Львівської області, предметом дослідження — кислотний режим ґрунтів області. Дослідження ґрунтуються на опрацьованих результатах агрохімічних досліджень, які проводились Львівською філією ДУ «Держґрунтохорона».

Визначення кислотності рН сольової витяжки проводилося за ДСТУ ISO 10390:2007 [3]. Під час досліджень використовували Методику проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [4].

Результати досліджень. Ґрунти Львівщини для культивування багаторічних насаджень можна поділити на три групи: придатні, умовно придатні і малопридатні.

Перша група (придатні) — ґрунти, сформовані на лесовидних слабокарбонатних чи сильнокарбонатних відкладах. Це темно-сірі, сірі, ясно-сірі ґрунти і чорноземи типові. За механічним складом найкращими з них є легкосуглинкові і середньосуглинкові ґрунти.

До другої групи (умовно придатні) належать ґрунти сформовані на водно-льодовикових відкладах чи щільних карбонатних породах, а також на четвертинних відкладах. До таких належать дерново-підзолисті, підзолисто-дернові, дернові, лучні, чорноземно-лучні, дерново-карбонатні, чорноземи

карбонатні, дернові карбонатні ґрунти. Умовою їх придатності є присутність оглеєного горизонту з поверхні ґрунтової відміни чи її відсутність, а також висота залягання щільних карбонатних порід.

Такі ґрунтові відміни в основному придатні для культивування ягідників або плодкових кісточкових насаджень з невеликою кореневою системою.

До третьої групи (малопродатні) належать ґрунти в основному сформовані на четвертинних відкладах, водонепроникних глинах (переважно це лучні мергелі). До них належать лучно-болотні, торфово-болотні, торфи — так звані гідроморфні ґрунти.

Цей поділ також є частково умовним. У межах кожної з представлених перших двох груп ґрунтів є більш придатні і менш придатні ґрунти для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень. Це залежить від гранулометричного складу ґрунтів, їх зволоження, присутності водонепроникних горизонтів, висоти залягання щільних карбонатних порід чи ступеня крутизни поверхні і ерозії, а також експозиції схилів.

Однакові ґрунтові відміни, особливо ґрунти першої групи, але в різних ґрунтово-екологічних зонах області, можуть різнитися за придатністю для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень.

Львівська область поділена на три ґрунтово-екологічні зони: Поліська ґрунтово-екологічна зона; ґрунтово-екологічна зона Лісостепу і зона Українських Карпат, які і собі поділені на області, а області на райони.

Продатні ґрунти, які знаходяться в межах Поліської ґрунтово-екологічної зони Львівщини, лежать на сильно-карбонатних лесовидних відкладах чи щільних карбонатних породах. Через таку їх особливість реакція ґрунтового розчину зазвичай нейтральна, а іноді слабо- чи середньолужна. Така реакція ґрунтового розчину ($pH_{\text{сол.}}$) обмежує культивування яблуні чи груші через те, що межі рН не є оптимальними для цих культур. Тому в межах цієї ґрунтово-екологічної зони рекомендується культивувати багаторічні плодово-ягідні культури, яким для нормального росту і розвитку притаманні такі значення рН. Це плодови кісточкові, горіх волоський, фундук і більшість ягідних кущів.

У таблицях 1 і 2 наведено інформацію про особливості двох ґрунтово-екологічних зон Львівщини за даними Львівської філії ДУ «Держґрунтохорона».

Винятком з правил (табл. 1) є лише ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті ґрунти, де значення $pH_{\text{сол.}}$ коливається від 5,7 до 5,8. Оптимальні значення $pH_{\text{сол.}}$ для яблуні і груші знаходяться в межах від 5,1 до 5,9.

Таблиця 1

Усереднена реакція ґрунтового розчину ґрунтових відмін в межах Поліської ґрунтово-екологічної зони Львівщини

Шифр ґрунту	Назви ґрунтів	Середньо-зважений показник рН _{сол.}
29г	Ясно-сірі і сірі опідзолені легкосуглинкові	6,4
30г	Ясно-сірі і сірі опідзолені на лесах підстелених елювієм щільних карбонатних порід легкосуглинкові	7,0
33г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові	5,7
33д	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті середньосуглинкові	5,8
37г	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові	5,7
40г	Темно-сірі опідзолені та слабореградовані легкосуглинкові	6,6
40д	Темно-сірі опідзолені та слабореградовані середньосуглинкові	6,7
41г	Чорноземи опідзолені і слабореградовані та темно-сірі сильнореградовані легкосуглинкові	6,8
45д	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті середньосуглинкові	6,3
49г	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові	6,4
49д	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові	6,5

У межах зони Лісостепу Львівщини придатність ґрунтів залежить від місця їх залягання. У межах Бібрсько-Перемишлянського ґрунтово-екологічного району і району Львівського плато (колишні Пустомитівський і Перемишлянський райони) залягає значна кількість поверхнево-оглеєних-глеюватих і глейових ґрунтових відмін. Ці ґрунтові відміни напівгідроморфні, тобто містять оглеєний горизонт переважно у верхньому генетичному горизонті. Це знижує їх придатність для закладки садів.

Таблиця 2

Ґрунтові відміни поверхнево-оглеєні-глеюваті чи глейові у Бібрсько-Перемишлянському ґрунтово-екологічному районі та ґрунтово-екологічному районі Львівського плато зони Лісостепу

Шифр ґрунту	Назва ґрунтів	Площа, га
35г	Ясно-сірі і сірі опідзолені поверхнево-оглеєні легкосуглинкові	7407,7
36г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глейові легкосуглинкові	939,9
46г	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глейові легкосуглинкові	1545,9
47г	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені поверхнево-глеюваті легкосуглинкові	3583,4
47д	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені поверхнево-глеюваті середньосуглинкові	2448,2
Усього		15925,1

За даними Львівської філії ДУ «Держґрунтохорона», загальна площа придатних ґрунтових відмін в Бібрсько-Перемишлянському ґрунтово-екологічному районі і ґрунтово-екологічному районі Львівського плато Львівської області становить 60213,2 га, з них поверхнево-оглеєні-глейоваті і глейові ґрунти становлять 15925,1 га, або 26,4 %.

У межах інших ґрунтово-екологічних районів цієї зони ґрунти першої групи придатні для культивування більшості багаторічних плодово-ягідних культур. Це пов'язано з формуванням їх на слабокарбонатних лесах та їх слабка оглеєність чи повна її відсутність. Реакція ґрунтового розчину придатних ґрунтових відмін коливається від слабокислої до нейтральної ($pH_{\text{сол.}}$ 5,1—6,1).

У межах зони Українських Карпат придатні ґрунти залягають в ґрунтово-екологічній області Передкарпаття. Через морфологічні особливості ґрунтів цієї місцевості більшість їх є оглеєними з поверхні генетичного горизонту (напівгідроморфними). Тобто умовою придатності є ступінь оглеєння, чим він нижчий, тим більша придатність ґрунтової відміни. Зазвичай через низьку оглеєність реакція ґрунтового розчину є близькою до нейтральної чи нейтральною, що також сприяє росту і розвитку більшості багаторічних плодово-ягідних насаджень.

Висновок. У результаті досліджень встановлено, що найбільш придатні для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень ґрунтови відміни залягають в зоні Лісостепу Львівської області, зокрема, в межах ґрунтово-екологічної області Волинської височини (північна частина Червоноградського району), Розточчя та Опілля (Львівський район). У межах інших ґрунтово-екологічних зон при закладанні багаторічних насаджень потрібно звертати увагу на морфологію ґрунту (материнську породу), ступінь оглеєння та реакцію ґрунтового розчину ($pH_{\text{сол.}}$).

Література

1. Горбач М. М., Іваницька В. М. Підбір ґрунтів під сади в Закарпатті // Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.1. С. 23—29.
2. Попович П. Д. Придатність ґрунтів під сади і ягідники / П. Д. Попович, В. А. Джамаль, Н. І. Ільчишина, С. О. Скорина. К. : Урожай, 1981. 159 с.
3. ДСТУ ISO 10390:2007 Якість ґрунту. Визначення рН.
4. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. 2-ге вид., допов. Київ, 2019. 108 с.

**ВИБІР ҐРУНТОВИХ ВІДМІН, ПРИДАТНИХ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ
БАГАТОРІЧНИХ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ НАСАДЖЕНЬ В РОЗРІЗІ
АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

А. М. Демчишин¹, Н. І. Кушнір¹, М. В. Гунчак², к.с.-г.н.

¹Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона»

У статті наведено шифри ґрунтових відмін, площу ґрунтових відмін в розрізі нових адміністративних районів Львівської області, загальну площу ґрунтових відмін, придатних для культивування багаторічних насаджень. Встановлено, що найбільше ґрунтових відмін, придатних для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень, є в Червоноградському, Золочівському і Львівському районах Львівської області.

***Ключові слова:** багаторічні насадження, ґрунт, ґрунтові відміни, придатність ґрунтів.*

Вступ. Площі плодово-ягідних насаджень щороку збільшуються. Продуктивність і довговічність плодово-ягідних насаджень залежить від вибору місця та ґрунту. Важливою умовою для правильного закладання плодово-ягідних насаджень є правильний вибір ділянки. Під час закладання садів господарствами не всі фактори належно враховуються насамперед йдеться про придатність ґрунтів. Допущену при цьому помилку майже неможливо виправити через те, що багаторічні плодови насадження культивують на одному місці багато років. Тому питання вибору ґрунтових відмін, придатних для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень, є актуальним та потребує детального вивчення.

Матеріали та методи досліджень. В межах області виділено 69 генетичних груп ґрунтів, які різняться між собою морфологічною будовою, гранулометричним складом, ступенем і характером оглеєння, ґрунтоутворюючими та підстилаючими породами. Придатними для культивування багаторічних насаджень у Львівській області є ґрунтові відміни, сформовані на лесовидних відкладах, неоглеєні чи не значно оглеєні і не значно глеюваті в материнській породі, не змиті чи слабо змиті, за механічним складом: легкосуглинкові і середньосуглинкові. До таких відносяться ясно-сірі і сірі неоглеєні і опідзолені ґрунти; темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені, темно-сірі реградовані ґрунти і чорноземи реградовані і чорноземи типові.

Результати досліджень. У Червоноградському районі Львівської області переважаючими ґрунтовими відмінами для культивування

багаторічних плодово-ягідних насаджень є: ясно-сірі і сірі опідзолені легкосуглинкові (29г) — 33,9 % від загальної площі придатних ґрунтів; чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані легкосуглинкові (53г) — 19,1 % від загальної площі придатних ґрунтів; ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові (37г) — 15,4 % від загальної площі придатних ґрунтів (табл. 1).

Таблиця 1

Ґрунтові відміни, придатні для культивування плодово-ягідних насаджень у Червоноградському районі Львівської області

Шифр ґрунту	Назва ґрунтів	Площа, га
29г	Ясно-сірі і сірі опідзолені легкосуглинкові	13135,9
33г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові	988,0
33д	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті середньосуглинкові	168,1
37г	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові	5947,5
40г	Темно-сірі опідзолені та слабореградовані легкосуглинкові	4790,8
40д	Темно-сірі опідзолені та слабореградовані середньосуглинкові	296,1
41г	Чорноземи опідзолені і слабореградовані та темно-сірі сильнореградовані легкосуглинкові	1143,6
45д	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті середньосуглинкові	203,0
49г	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові	244,1
49д	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові	278,3
52г	Чорноземи типові слабогумусовані легкосуглинкові	47,8
53г	Чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані легкосуглинкові	7391,5
53д	Чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані середньосуглинкові	638,7
55г	Чорноземи типові і чорноземи сильнореградовані слабозмиті легкосуглинкові	2753,8
55д	Чорноземи типові і чорноземи сильнореградовані слабозмиті середньосуглинкові	706,3
Усього		38733,6

У Золочівському районі переважаючими ґрунтовими відмінами для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень є: темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові (45г) — 33,4 % від загальної площі придатних ґрунтів; темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові (49г) — 27,2 % від загальної площі придатних ґрунтів; ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові (37г) — 9,8 % від загальної площі придатних ґрунтів (табл. 2).

Ґрунтові відміни, придатні для культивування плодово-ягідних насаджень у Золочівському районі Львівської області

Шифр ґрунту	Назва ґрунтів	Площа, га
29г	Ясно-сірі і сірі опідзолені легкосуглинкові	605,7
33г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові	3274,5
33д	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті середньосуглинкові	37,6
37г	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові	3365,2
40г	Темно-сірі опідзолені та слабореградовані легкосуглинкові	3181,4
41г	Чорноземи опідзолені і слабореградовані та темно-сірі сильнореградовані легкосуглинкові	1880,0
41д	Чорноземи опідзолені і слабореградовані та темно-сірі сильнореградовані середньосуглинкові	456,3
45г	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові	11470,8
45д	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті середньосуглинкові	378,1
49г	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові	9345,5
49д	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові	385,2
Усього		34380,3

У Львівському районі переважаючими ґрунтовими відмінами для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень є: темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові (45г) — 27,7 % від загальної площі придатних ґрунтів; темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові (49г) — 24,6 % від загальної площі придатних ґрунтів; ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові (37г) — 10,7 % від загальної площі придатних ґрунтів (табл. 3).

Розташування придатних ґрунтових відмін у Яворівському районі є локальним і знаходиться в південно-східній частині району.

В Яворівському районі Львівської області переважаючими ґрунтовими відмінами для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень є: темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові (49г) — 34 % від загальної площі придатних ґрунтів; темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові (45г) — 27,8 % від загальної площі придатних ґрунтів; темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові (49д) — 10,5 % від загальної площі придатних ґрунтів (табл. 4).

Таблиця 3

Ґрунтові відміни, придатні для культивування плодово-ягідних насаджень у Львівському районі Львівської області

Шифр ґрунту	Назва ґрунтів	Площа, га
29г	Ясно-сірі і сірі опідзолені легкосуглинкові	1525,5
33г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові	7264,6
37г	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові	8755,6
37д	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті середньосуглинкові	41,4
40г	Темно-сірі опідзолені та слабореградовані легкосуглинкові	5806,4
41г	Чорноземи опідзолені і слабореградовані та темно-сірі сильнореградовані легкосуглинкові	2678,9
45г	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові	22687,6
45д	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті середньосуглинкові	6227,5
49г	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові	20187,3
49д	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові	5972,8
52г	Чорноземи типові слабогумусовані легкосуглинкові	11,5
53г	Чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані легкосуглинкові	133,7
Усього		81774,9

Таблиця 4

Ґрунтові відміни, придатні для культивування плодово-ягідних насаджень у Яворівському районі Львівської області

Шифр ґрунту	Назви ґрунтів	Площа, га
29г	Ясно-сірі і сірі опідзолені легкосуглинкові	550,5
33г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові	1226,4
37г	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові	690,9
40г	Темно-сірі опідзолені та слабореградовані легкосуглинкові	298,5
45г	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові	4196,3
45д	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті середньосуглинкові	1429,9
49г	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові	5109,3
49д	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові	1584,1
Усього		15075,7

Розташування придатних ґрунтових відмін у Самбірському районі є також локальним і знаходиться в північній і північно-східній частині району.

У Самбірському районі Львівської області переважаючими ґрунтовими відмінами для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень є: темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові (45г) — 25,8 % від загальної площі придатних ґрунтів; темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті середньосуглинкові (45д) — 24,9 % від загальної площі придатних ґрунтів; темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові (49д) — 18,3 % від загальної площі придатних ґрунтів (табл. 5).

Таблиця 5

Ґрунтові відміни, придатні для культивування плодово-ягідних насаджень у Самбірському районі Львівської області

Шифр ґрунту	Назви ґрунтів	Площа, га
33г	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові	699,1
33д	Ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті середньосуглинкові	594,4
37г	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті легкосуглинкові	1286,3
37д	Ясно-сірі і сірі опідзолені слабозмиті середньосуглинкові	1144,0
45г	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті легкосуглинкові	5039,6
45д	Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені глеюваті середньосуглинкові	4860,1
49г	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті легкосуглинкові	2329,5
49д	Темно-сірі опідзолені і реградовані та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові	3569,1
Усього		19522,2

Площа придатних ґрунтових відмін в Стрийському та Дрогобицькому районах незначна, переважно через їх оглеєння (особливо з поверхні), що обмежує їх використання для культивування багаторічних плодово-ягідних культур. Це пов'язано з особливостями морфології цих ґрунтів і гористим рельєфом місцевості в умовах Передкарпаття і Українських Карпат.

Висновок. Найбільше придатних ґрунтових відмін для культивування багаторічних плодово-ягідних насаджень є в Червоноградському, Золочівському і Львівському районах. В Самбірському і Яворівському районі придатні ґрунтові відміни знаходяться локально і сполучаються між собою.

Ґрунти решти районів Львівської області умовно придатні, де умовою придатності є відсутність оглеєння чи їх незначна присутність в товщі ґрунтових горизонтів і незначна кривизна поверхні.

Література

1. Горбач М. М., Іваницька В. М. Підбір ґрунтів під сади в Закарпатті / Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.1

2. Звіт Львівської філії ДУ «Держґрунтохорона» про виконання проєктно-технологічних та науково-дослідних робіт у 2016—2020 роках (заклучний) / Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона». Львів, 2021. 229 с.

УДК 502.4 (477.43/.44)

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

В. І. Собко, Н. М. Погорецька

Хмельницька філія ДУ «Держґрунтохорона»

E-mail: obl-rod@ukr.net

Обґрунтовано важливість належної організації території національного природного парку, шляхом поділу на зони з особливим правовим режимом охорони та використання природних комплексів і ресурсів. Визначено поняття «зонування національного природного парку» як поділ його територій на певні ділянки (зони), що відрізняються характером та особливостями біологічного і ландшафтного різноманіття, пріоритетним функціональним призначенням, поєднанням дозволів і заборон в правовому режимі збереження, відтворення та використання природних комплексів і ресурсів.

Ключові слова: *національний природний парк, природно-заповідний фонд України, функціональне зонування території національного природного парку.*

Вступ. Однією зі стратегічних цілей державної екологічної політики України, закріплених в Основних засадах (стратегії) державної екологічної політики України до 2030 року [1], є зменшення втрат біологічного та ландшафтного різноманіття, зокрема, шляхом вдосконалення принципів формування екологічної мережі, її розширення і невиснажливого використання, а також збереження унікальних природних ландшафтів. Особливу роль в реалізації цього завдання відіграють ключові території екомережі — території та об'єкти природно-заповідного фонду України, окремою категорією якого є національні природні парки, що перебувають під

особливою охороною держави від негативного впливу господарської діяльності. Водночас національні природні парки покликані забезпечити не тільки охорону біологічного і ландшафтного різноманіття, а й сприяти організації наукової, рекреаційної, туристичної, культурно-освітньої діяльності. Це впливає на особливості їх правового режиму та організації території.

Матеріали та методи досліджень. Національні природні парки, як одна із форм природно-заповідної діяльності, відіграють не тільки природоохоронну, а й соціальну роль. Їх території лише частково вилучено з господарського використання. Вони опосередковано сприяють виконанню рекреаційних, освітніх, господарських функцій, але в якісно нових формах, зокрема, через підтримання екологічного балансу, збереження специфіки і використання властивостей екосистем. Як зазначалося, національні природні парки покликані реалізовувати різні функції, які можуть конфліктувати між собою.

Результати досліджень. Національний природний парк «Подільські Товтри» (НПП «Подільські Товтри») розташований у південно-західній частині Хмельницької області. Загальна площа його земель 261,3 тис. га, що становить 12,5 % території і 85,5 % земель природно-заповідного фонду області [2] (табл. 1).

Таблиця 1

Структура земельних угідь НПП «Подільські Товтри»

Угіддя	Площа, тис. га	% до загальної площі
1. Сільськогосподарські землі, всього	148,0	56,6
із них: рілля	130,3	49,4
багаторічні насадження	4,6	1,8
сіножаті	7,0	2,7
пасовища	6,1	2,3
2. Ліси й інші лісовкриті площі, всього	38,8	14,8
у т.ч. ліси	37,0	14,2
3. Забудовані землі	39,4	15,1
4. Болота	0,5	0,2
5. Відкриті землі без рослинного покриву	8,6	3,3
6. Вода	7,8	3
7. Інші землі	18,2	7,0
Усього	261,3	100

На території національних природних парків з урахуванням природно-охоронної, оздоровчої, наукової, рекреаційної, історико-культурної та інших

цінностей природних комплексів та об'єктів, їх особливостей встановлюється диференційований режим використання, відтворення та охорони відповідно до функціонального зонування.

Функціональне зонування відображає просторову диференціацію правових режимів охорони і використання відповідних ділянок і, як наслідок, диференціацію допустимої і необхідної діяльності. Для кожної функціональної зони з урахуванням особливостей території запроваджують режими охорони та використання природних ресурсів, які є підставою для планування природоохоронної, науково-дослідної, рекреаційної, еколого-освітньої та господарської діяльності.

Загалом зонування території характерне не тільки для об'єктів природно-заповідного фонду. Зонування є складовою планування та організації територій, земель України. Достатньо детально це питання розроблено в земельно-правовій науці в контексті проблематики організації та планування території держави, окремих населених пунктів тощо. Поняття «зонування території» можна визначати як «її розмежування з виділенням особливих зон і визначенням для кожної з них цільового призначення, пріоритетних функцій і відповідних режимів використання» [3].

«Практичний досвід створення та діяльності національних природних парків підтверджує, що проблема планування їх території має принципово важливе значення. Чітка диференціація функцій національних природних парків в просторі є основним способом реалізації їхнього призначення, тобто проведення функціонального зонування території. Метою функціонального зонування є регулювання використання земель національного природного парку, охорона якого необхідна з огляду на природоохоронні цілі. Зонування земель являє собою розподіл земель на зони відповідно до видів господарської діяльності» [4].

Згідно зі статтею 21 Закону України «Про природно-заповідний фонд України» [5] на території національних природних парків з урахуванням природоохоронної, оздоровчої, наукової, рекреаційної, історико-культурної та інших цінностей природних комплексів та об'єктів, їх особливостей встановлюється диференційований режим щодо їх охорони, відтворення та використання згідно з функціональним зонуванням. Законом виділяються такі зони: заповідна — призначена для охорони та відновлення найбільш цінних природних комплексів, режим якої визначається відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників; зона регульованої рекреації — в її межах проводяться короткостроковий відпочинок та оздоровлення населення, огляд особливо

мальовничих і пам'ятних місць; зона стаціонарної рекреації — призначена для розміщення готелів, мотелів, кемпінгів, інших об'єктів обслуговування відвідувачів парку; господарська зона — у її межах проводиться господарська діяльність, спрямована на виконання покладених на парк завдань, знаходяться населені пункти, об'єкти комунального призначення парку, а також землі інших землевласників та землекористувачів, внесені до складу парку, на яких господарська та інша діяльність здійснюється з додержанням вимог та обмежень.

Єдиної системи функціонального зонування національних природних парків у світі не існує, хоча більшість організацій в різних країнах світу, що опікуються цими питаннями, посилаються на рекомендації Міжнародного союзу охорони природи (МСОП). В одному зі звітів цієї організації зазначено, що для об'єктивного поєднання функцій охорони природи та збереження біорізноманіття і задоволення рекреаційних потреб людини створюються зони, в яких встановлюються різноманітні цілі управління та закономірно змінюється інтенсивність господарської діяльності [6].

Нині зонування території кожного національного парку здійснюється з врахуванням загальних положень і вимог, але переважає конкретний підхід до зонування з врахуванням специфіки та тривалості рекреаційного використання регіону, насиченості рекреаційними об'єктами, характеру природоохоронної значущості об'єктів природи, їх загальнодержавної та регіональної репрезентативності.

Науковці пропонують встановлення таких пропорційних співвідношень основних функціональних зон (заповідної, рекреаційної, господарської): заповідна — 20—30 %, регульованої рекреації — 30—35 %, стаціонарної рекреації — 5—10 %, господарська — 15—35 % від загальної площі національних парків [7].

Функціональне зонування території НПП «Подільські Товтри» здійснено на підставі Проекту організації території національного природного парку «Подільські Товтри» [2] з метою збереження, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів.

У межах загальної території НПП «Подільські Товтри» виділяються такі функціональні зони:

заповідна, площею 1603,8 га — 0,61 %;

зона стаціонарної рекреації, площею 173,5 га — 0,07 %;

зона регульованої рекреації, площею 11452,2 га — 4,38 %;

господарська зона, площею 248086,5 га — 94,94 %.

Програма Літопису природи визначає також загальні вказівки щодо величин, розмірів та розміщення тих чи інших зон, а саме:

1. Пріоритетне і визначальне значення у функціональному зонуванні має *заповідна зона*, яка виділяється насамперед. За нею закріплюється виконання національного природного парку першої і основної функції.

На території парку виділено ряд природно-заповідних об'єктів загальнодержавного та місцевого значення:

заказники — ландшафтні, ботанічні, ентомологічні, орнітологічні, гідрологічні, загальнозоологічні, лісові;

заповідні урочища;

ботанічні сади;

пам'ятки садово-паркового мистецтва;

пам'ятки природи — ботанічні, геологічні, гідрологічні.

Серед заповідних територій переважне значення займають Подільські Товтри — унікальне творення природи. В межах Товтрового кряжу за природними особливостями виділено Північні (Збараські), Центральні (Гримайлівські) та Південні (Кам'янець-Подільські) Товтри.

Для кожної частини Товтр характерний особливий набір природно-заповідних територій. Так, в Збараських Товтрах поширені природно-заповідні об'єкти на незначних площах. Серед існуючих пам'яток природи переважають геологічні.

У межах Гримайлівських Товтр знаходиться державний заповідник «Медобори» (9455,0 га), ботанічний та ландшафтні заказники державного значення: «Сатанівська дача» (485,0 га), «Іванковецький» (976,0 га), «Івахновецький» (155,0 га), ботанічний заказник «Гора Сокіл» (56,0 га), одинадцять державних пам'яток природи.

У межах Кам'янець-Подільських Товтр знаходяться ландшафтні заказники державного значення — «Урочище Совий яр» (827,0 га), «Циківський» (290,0га), «Кармалюкова гора» (765,0 га), ботанічний місцевого значення «Товтра Вербецька» (9,3 га), сім державних пам'яток природи.

2. *Зона регульованої рекреації* створюється для запобігання негативному впливу природних чи антропогенних факторів на екосистеми заповідної зони, а також регулювання рекреаційних потоків.

У зоні регульованої рекреації забороняється:

рубки лісу головного користування;

промислове рибальство й мисливство;

будівництво споруд, не пов'язаних з природоохоронною та рекреаційною діяльністю;

використання шкідливих хімічних добрив;

інша господарська діяльність, яка може генетично вплинути на стан природних комплексів та об'єктів заповідної зони.

3. *Зона стаціонарної рекреації* межує із зоною регульованої рекреації та господарською. Площа зони стаціонарної рекреації є найменшою серед інших зон національного природного парку.

Стаціонарну рекреацію природного парку представляють рекреаційні заклади Придністровського курортно-рекреаційного регіону державного значення.

4. *Господарська зона* виділяється для активізації та розвитку збалансованого менеджменту природними ресурсами.

До складу господарської зони віднесені населені пункти, об'єкти промислового та комунального призначення парку, а також землі інших землевласників та землекористувачів, на яких господарська діяльність здійснюється з додержанням загальних вимог щодо охорони навколишнього природного середовища.

Отже, функціональне зонування національного природного парку є важливою умовою його ефективної організації та розвитку, гарантією збереження біорізноманіття та раціонального екологічного природокористування. Воно забезпечує виконання національним природним парком його основних функцій: збереження біорізноманіття на рівні ландшафтів, екосистем, видів, популяцій; організації системних ґрунтовних наукових досліджень; сприяння реалізації рекреаційних, туристичних, еколого-освітніх, культурно-виховних суспільних та індивідуальних інтересів; забезпечення екологічно збалансованого природокористування.

Поділ території національного природного парку відображає правовий режим кожної зони, виходячи із законодавчо визначеного поєднання дозволів і заборон.

Актуальним з точки зору розвитку, фінансової стабільності національного природного парку є організація та ведення ним рекреаційної діяльності, встановлення детальних положень, що визначають цю діяльність.

Висновок. Доведено важливість відповідної організації території національного природного парку шляхом поділу його території на зони з особливим правовим режимом охорони і використання природних комплексів та ресурсів. Визначено поняття «зонування національного природного парку» як поділ його територій на певні ділянки (зони), що відрізняються характером та особливостями біологічного і ландшафтного різноманіття, пріоритетним функціональним призначенням, поєднанням дозволів і заборон в правовому режимі збереження, відтворення та

використання природних комплексів і ресурсів. Гостро постає проблема державного контролю за дотриманням природоохоронного законодавства України.

Література

1. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України до 2030 року // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 16, ст.70.
2. Проект організації території національного природного парку «Подільські Товтри», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. Том 3. / Є. Є. Ключниченко; Ю. О. Бондар; П. А. Тарасюк; О. П. Сагарда. Київ, 2001.
3. Третяк А. М. Землепорядне проектування: теоретичні основи та територіальний землеустрій : навч. посібник. Київ : Вища школа, 2006. 528 с.
4. Каральова К. А. Моделювання функціонального зонування території національного природного парку // Часопис картографії. 2014. Вип. 10. С. 196—205.
5. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» // Відомості Верховної Ради (ВВР), 1992, № 34, ст.502.
6. Панченко Т. Ф., Голуб А. А. Нові концептуальні підходи до функціонального зонування національних природних парків. Досвід та перспективи розвитку міст України // Зб. наук. праць. 2014. Вип. 27. С. 193—205.
7. Голуб А. А. Еколого-містобудівні засади формування національних природних парків : автореф. дис. ...канд. архітект. Київ, 2017. 21 с.

УДК 634.8:[577:612]:005.336.3

РІСТ І РОЗВИТОК КУЩІВ ВИНОГРАДУ В УМОВАХ СУХОГО СТЕПУ (ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ) НА ФОНІ ФЕРТИГАЦІЇ

*Е. В. Куліджанов¹, к.с.-г.н., доцент, С. Д. Віляєва¹, О. С. Станкова¹,
Ю. О. Зеленченко²*

¹Одеська філія ДУ «Держґрунтохорона»

²ТОВ «Грін Технолоджи», Одеський район

E-mail: odessa.cgp@gmail.com; Zelenchenko@ukr.net

Наведено результати вивчення характеру росту та розвитку рослин винограду на фоні комплексу агротехнічних заходів, що містять єдину технологію, яка передбачає зрошення та фертигацію; відносно розріджену схему садіння кущів — 3×2—2,5 м; ведення крони куща із високим штаблом на горизонтальній шпалері із двома площинами на ряд. Інтенсивне

збалансоване живлення у сполученні із зрошенням (краплинне) дозволяє майже за два роки сформувати куці за типом чотирирукавного формування Гюйо. Завдяки конструкції підпори та обраному формуванню кількість пагонів на погонний метр рядка збільшується вдвічі порівняно із загальноприйнятою одноплослинною вертикальною шпалерою. Враховуючи фертигацію, очікувана запланована продуктивність очікується у 2—2,5 рази вище за богарні насадження.

Проаналізовано різні аспекти технології, яка «під ключ» впроваджується у господарстві.

Ключові слова: куц виноград, фертигація, крона куца, штабл.

Вступ. Життєдіяльність винограду, як і будь-якої рослини, безальтернативно залежить від забезпеченості елементами живлення, основними серед яких є азот, фосфор і калій. Виноград чутливий до надлишку азоту, бо це може призвести до погіршення визрівання лози. Достатній вміст фосфору в ґрунті сприяє росту коренів у глибину, чим забезпечується здатність рослини краще переносити посухи. Рівень фосфору є «слабким місцем» південних чорноземів, і його контроль під час вирощування чутливих культур є вкрай актуальним. Виноград належить до групи культур з високою потребою у забезпеченні калієм, який сприяє накопиченню цукрів у ягодах та лозі. Південні чорноземи зазвичай мають вміст калію на рівні не нижче середнього [1, 2].

Підлугування ґрунту негативно впливає на фізичні, фізико-хімічні і водні властивості, посилює пептизацію колоїдів, порушує структурно-агрегатний склад і повітряний режим ґрунтів. Це одна з причин, чому слід стежити за рівнем лужності ґрунту та підкислювати його у разі необхідності [3, 4].

Одеська область за невеликим винятком належить до регіонів із ризикованим землеробством. Тому велике значення мають технології збереження вологи та зрошення. Зрозуміло, що навіть за наявності зрошення дбайливе ставлення до вологи є вкрай актуальним. Зрошення має свої недоліки — негативний вплив на структуру ґрунту, ризик засолення та можливого осолонцювання. Тому витрати поливної води повинні бути обґрунтованими, а сам процес зрошення не повинен завдавати шкоди ґрунту [5]. До того ж, фізіологічно та економічно вигідна техніка фертигації також потребує постійного удосконалення [6, 7].

Аналізування останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень, отримані різними науковцями, свідчать про сумісний вплив умісту елементів живлення в ґрунті та режиму зволоження [8, 9]. В роботах І. Іщенко та Н. Каменевої [6, 7, 10, 11] вказується про вплив зрошення та

застосування фертигації добривами Поліфід 1 та Поліфід 2 на потенційну плодоносність столових сортів винограду, а саме: на ступінь диференціації зачатків суцвіть у бруньках. Встановлено, що найбільш глибока диференціація зачатків суцвіть відбувається за застосування ґрунтового крапельного зрошення разом із підживленням Поліфідом 2 у складі $N_4P_{15}K_{13}$ і комплексом мікроелементів. Застосування Кристалону на фоні зрошення сприяє підвищенню продуктивності кущів винограду сортів Каберне Совіньон та Совіньон зелений і має пролонговану дію [11].

Fang Yuan та ін. визначили вплив азоту на вміст фенольних речовин у ягодах винограду, виноматеріалах [12, 13, 14, 15]. Також зниження забезпеченості азотом призводило до зниження летючих сполук у виноматеріалах. Проте автори зазначають, що коливання доз фосфору не чинили суттєвого впливу на вміст ароматоутворюючих речовин. Автори наполягають на необхідності подальших досліджень впливу елементів живлення на якість сировини та виноматеріалів.

P. Schreiner [2] вказує на залежність продуктивності пагонів, маси однорічного приросту, площі листя та врожайності від забезпеченості ґрунту калієм. Ще автор вказує на зниження якості виноматеріалів.

Дослідження впливу фосфору на врожай та якість винограду також вказало на необхідність проведення уточнюючих досліджень. Вміст органічної речовини теж відіграє суттєву роль у розвитку рослин і формування врожаю [16]. Гумус сприяє створенню структурних агрегатів, наявність яких поліпшує механічні властивості ґрунту, зокрема аерацію, що є критичним моментом для винограду. На добре гумусованих ґрунтах рослини характеризуються кращими показниками росту та розвитку, лоза добре визріває, а у вин, що виробляються із такої сировини, формується багатий букет [12, 13, 17].

Не менш актуальним питанням залишається і методика моніторингу стану рослин. Такий моніторинг дозволяє вчасно приймати рішення про внесення тих чи інших добрив. Дослідження цього напряму дозволяють оцінити різні методичні підходи до визначення стану рослин, як наприклад, використання світлових сенсорів, що працюють у різних діапазонах [18]. Проте точність цих аналізів ще потребує доопрацювання і лабораторні методи залишаються найбільш об'єктивними.

Крім зазначених питань, оптимізації потребує і густина садіння кущів на виноградниках із високим агрофоном та конструкція шпалери. Інтенсивне живлення забезпечує сильний ріст кущів, розвиток крупних формувань та відповідно є доречним зменшення кількості кущів до 2000 шт. на 1 га і виведення високоштамбових формувань [5, 19, 20]. В такому разі рослини

отримують більше світла, особливо на перголах, і насадження є більш продуктивними.

Метою дослідження було вивчення впливу інтенсивного живлення та зрошення на ріст і розвиток рослин винограду, забезпеченість тканин рослин елементами живлення;

Матеріали та методи досліджень. У ґрунтових зразках визначався вміст елементів живлення (NPK), та оцінювався рівень забезпеченості тканин вказаними елементами (високий, середній, низький тощо). Ріст та розвиток рослин оцінювали ампелометричним методом [21]. Контролем слугували дані із рівня забезпеченості тканин рослин тими ж елементами живлення.

Об'єктами досліджень були столові сорти винограду: безнасінний Supernova seedless (Супернова, клон сорту Кишмиш лучистий), Субліма сідліс та насінневі Ред глоуб і Black magic (Блек меджик). Це сорти із різними фізіологічними властивостями, зокрема наявність / відсутність насіння, та різної сили росту.

Схема садіння кущів: Блек меджик 3 × 2 метри, Субліма сідліс, Супернова сідліс, Ред глоуб 3 × 2,5 метра.

Підщена: SO4 клон 102.

Площа під кожним сортом: Блек меджик — 1,67 га; Субліма сідліс — 1,79 га; Ред глоуб — 2,09 га; Супернова сідліс 2,09 га.

Річна зрошувальна норма — 550—580 м³/га.

Річна норма добрив кг д. р./га:

а) 2020 рік — азот 55, фосфор 23, калій 26, сірка 14, кальцій 3;

б) 2021 рік — азот 68, фосфор 62, калій 71, сірка 53, магній 5.

Заплановане формування кущів — чотирирукавний Гюйо на високому штаббі (пергола).

Результати досліджень. Дослідження проводилися у 2021 році в умовах центрального агрокліматичного району Одеської області на землях ТОВ «Грін Технолоджи». Територія господарства розташована в зоні різнотравно-злакових степів з посушливим кліматом, недостатньою кількістю опадів і високою випарованістю, а в літній період з періодичними суховіями. За метеорологічними даними річна кількість опадів становить 300—400 мм. Температурні умови сприятливі для виноградарства.

Характерним для цієї зони є клімат помірно континентального типу з чітко вираженим посушливим періодом. Він характеризується високими літніми температурами, що зближує його з континентальним, та з іншого боку — м'якою зимою завдяки безпосередній близькості Чорного моря. Два-чотири роки з кожних десяти трапляються посухи, і це є фактором, що суттєво знижує продуктивність насаджень та приживлюваність і

життєздатність молодих рослин, їх ріст і розвиток. Тому організація зрошення є фактором, що дозволить усунути залежність врожаю від метеорологічних умов року.

Ґрунти господарства представлені чорноземами південними та слабосолонцюватими.

Реакція ґрунту слабколугувана, у верхньому горизонті рН 7,1—7,3, карбонатних горизонтах 7,4—7,7.

Доступна (засвоювана) волога — 169 мм у метровому шарі і 230 мм у півметровому. Вологовіддача не перевищує 42 %. У вологі роки ґрунт в зимові і весняні місяці промочується до 140—145 см. В серпні і вересні зволоження ґрунту у метровому шарі доходить до метрового запасу. За пізньої оранки стерні мертвий запас вологи відмічається на всій глибині промочування. Періодичне зволоження і висушення сприяє ущільненню ґрунту на глибину до півтора метра.

Оскільки виноградники розташовані у зоні недостатнього зволоження, рекомендується зрошувати всі ґрунти цієї групи, поливна норма для промочування шара 50—60 см — 300—400 м³/га.

Програмою проведення наших досліджень було передбачено визначення параметрів росту та розвитку однорічного приросту кущів винограду залежно від генетичних особливостей досліджуваних сортів.

Розвиток однорічного приросту. Особливості аналізу біометричних показників кущів винограду у 2021 році полягали у тому, що завданням було сформувати штаб та за можливості рукави.

Показники росту пагонів свідчать про високу інтенсивність росту, яка пояснюється інтенсивним живленням і зрошенням. Відомо, що технологічні карти вирощування винограду базуються на середньостатистичних параметрах росту та передбачають створення штабу у перший-другий роки, та рукавів — у другий-третій. Втім висота штаба передбачається на рівні максимум 140 см, довжина рукавів — 70 см. У господарстві досягнуто довжину штабу на рівні 140 см, за довжини двох пасинків 285 см сорту Супернова та 134 см сорту Блек меджик (табл. 1). У сорті Супернова інтенсивний ріст пасинків розпочався ще до прищипування, яке відбулося 21 червня. Цим пояснюється їхня велика довжина. Блек меджик та Ред глоуб характеризуються початком росту пасинків після прищипування. В сорті Сублима сідліс ріст пасинків розпочався пізніше за інші — через найменшу швидкість росту прищипування проведено на тиждень пізніше — 28 червня. Решта пасинків видалялася, два використовувалися для формування кордонів. Параметри однорічного приросту свідчать про інтенсивний хід ростових процесів. За умов застосованої технології це діаметр приросту та

довжина пасинків, що залишаються на кущах.

Таблиця 1

Динаміка росту пагонів у 2021 році

Сорт	Довжина по датах, см								
	основних пагонів						пасинків		
	17.05	24.05	31.05	07.06	14.06	21.06	28.06	05.07	12.07
Супернова	14	38	73	101	132	159	134	198	285
Блек меджик	14	39	83	121	156	161	15	88	134
Субліма сідліс	10	20	43	60	82	107	150*	29	78
Ред глоуб	12	31	55	68	104	130	17	39	77

*Сформовано пізніше за інші сорти.

Довжина пагону у досліджуваних сортів найбільшою є Супернова — 301 см із пасинками, дещо нижче у Блек меджик — 295 см (табл. 2).

Таблиця 2

Розвиток однорічного приросту столових сортів винограду у 2021 році

Сорт	Пагонів на кущ, шт.	Середня довжина пагону, см	Середній діаметр пагону, мм	Об'єм однорічного приросту		Визрівання пагонів, %
				куща, см ³	на 1 га, м ³	
Основні						
Супернова	1	159	10	125	0,166	100
Блек меджик	1	161	9	102	0,136	100
Субліма сідліс	1	150	7	58	0,077	100
Ред глоуб	1	130	7	50	0,067	87
Пасинкові						
Супернова	2	142	6	40	0,053	89
Блек меджик	2	134	5	26	0,035	91
Субліма сідліс	2	78	5	15	0,02	86
Ред глоуб	2	77	4	10	0,013	93
Разом						
Супернова	3	301	16	165	0,22	
Блек меджик	3	295	14	129	0,172	
Субліма сідліс	3	228	12	73	0,097	
Ред глоуб	3	207	11	60	0,08	

Найменша довжина пагонів притаманна сорту Ред глоуб — 207 см із пасинками. Пропорційно до довжини пагону визначено і діаметр та відповідним чином і об'єм однорічного приросту. Лідером є сорт Супернова,

що є характерним для нащадків середньоазіатських кишмишів. Визрівання основних пагонів становило 100 % для перших трьох сортів, бо верхівка видалялася, а частина, що залишалася для формування штамбу, визріла повністю. Для решти сортів через прийняту систему формування куців можна було встановити ступінь визрівання тільки пасинкових пагонів. Тому визначати та вказувати підсумковий ступінь визрівання було б методично некоректно. Загалом ступінь визрівання лози свідчить про збалансоване живлення рослин, ознаки надлишку азоту та погіршення визрівання не спостерігаються. Об'єм однорічного приросту приблизно у 2—2,5 раза перевищує показники, притаманні дворічним кущам винограду, що вирощувалися б на богарних умовах за традиційною технологією.

Показники росту пагонів свідчать про високу інтенсивність росту, яка пояснюється інтенсивним живленням та зрошенням. Відомо, що технологічні карти вирощування винограду базуються на середньостатистичних параметрах росту та передбачають створення штамбу у перший-другий роки, та рукавів — у другий-третій. Втім висота штамба передбачається на рівні максимум 120 см, довжина рукавів — 70 см. У господарстві досягнуто довжину штамбу на рівні 140 см за довжини двох пасинків у сорті Супернова та 134 см у сорті Блек меджик. Решта пасинків видалялася, два використовувалися для формування кордонів. Параметри однорічного приросту свідчать про інтенсивний хід ростових процесів. За технології, що застосовувалася, це діаметр приросту та довжина пасинків, що залишаються на кущах.

Висновок. У результаті вивчення в умовах господарства фертигації особливостей розвитку сортів отримано дані, які свідчать:

богарні умови не дозволяють повністю реалізувати біологічний потенціал сортів;

впровадження зрошення дозволяє скоротити період від садіння винограду до вступу в плодоношення, а в майбутньому — збільшити врожайність виноградних насаджень, зменшити вплив несприятливих кліматичних факторів (посухи, низькі температури), в кінцевому результаті забезпечити високу рентабельність для кожного з сортів.

Аналіз експериментальних даних підтверджує, що ці два фактори позитивно впливають на стан куців — збільшується об'єм однорічного приросту, поліпшується визрівання лози, зменшується вплив несприятливих кліматичних умов, що дає змогу говорити, що такі насадження будуть більш довговічними, порівнюючи з богарними.

Література

1. Багдасарішвілі З. Г. Використання мікроелементів у виноградарстві.

М. : Колос, 1966. 96 с.

2. Schreiner Paul R., James Osborne. Potassium Requirements for Pinot noir Grapevines / *Am J Enol Vitic*. January 2020 71: 33—43; published ahead of print October 11, 2019 ; DOI: 10.5344/ajev.2019.19043

3. Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур : справочник. М. : Агропромиздат, 1990. 235 с.

4. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. К. : ТОВ «Сік Груп Україна», 2018. 560 с.

5. Виноградарство : підручник / За ред. Хреновскова Є. І. 2-е вид., перероб. та допов. К. : Арістей, 2008. 331 с.

6. Каменева Н. В. Обґрунтування застосування крапельного зрошення при вирощуванні винограду сорту Фетяска біла в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. № 116. 2020. С. 29—32.

7. Каменева Н. В. Економічна ефективність застосування крапельного зрошення винограду сорту Мерло в умовах півдня України. *Виноградарство і виноробство : міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2015. Вип. 52. С. 78—81.

8. Cody R. Copp and Alexander D. Levin Irrigation Improves Vine Physiology and Fruit Composition in Grapevine Red Blotch Virus-Infected *Vitis vinifera* L. *Am J Enol Vitic* 72:4 (2021 p 307—317.

9. López-García Patricia, Diego S. Intrigliolo, Miguel A. Moreno, Alejandro Martínez-Moreno, Jose F. Ortega, Eva P. Pérez-Álvarez, and Rocío Ballesteros Assessment of Vineyard Water Status by Multispectral and RGB Imagery Obtained from an Unmanned Aerial Vehicle/ *Am J Enol Vitic* 72:4 (2021 p 285—297.

10. Іщенко І. О., Кожухаренко В. О. Плодоносність столових сортів винограду при ґрунтовому крапельному зрошенні та живленні поліфідами в умовах Одеської області. *Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. праць ОДАУ*. Одеса, 2012. Вип. 61. Біологічні та сільськогосподарські науки. С. 95—100.

11. Іщенко І. О. та ін. Вплив кристалону на продуктивність технічних сортів винограду в умовах зрошення. *Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. праць ОДАУ*. Одеса, 2008. Вип. 46. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/957>

12. Fang Yuan, R. Paul Schreiner, Michael C. Qian Soil Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Alter β -Damascenone and Other Volatiles in Pinot noir Berries *Am J Enol Vitic*. April 2018 69: 157-166; published ahead of print January 08, 2018 ; DOI: 10.5344/ajev.2017.17071

13. Fang Yuan, R. Paul Schreiner, James Osborne, Michael C. Qian Effects of

Soil NPK Supply on Pinot noir Wine Phenolics and Aroma Composition /Am J Enol Vitic. October 2018 69: 371-385; published ahead of print May 29, 2018 ; DOI: 10.5344/ajev.2018.17077

14. Gatti Matteo, Cecilia Squeri, Alessandra Garavani, Alberto Vercesi, Paolo Dosso, Irene Diti, Stefano Poni / Effects of Variable Rate Nitrogen Application on cv. Barbera Performance: Vegetative Growth and Leaf Nutritional Status / Am J Enol Vitic. July 2018 69: 196-209; published ahead of print February 28, 2018 ; DOI: 10.5344/ajev.2018.17084

15. Gatti Matteo, Cecilia Squeri, Alessandra Garavani, Tommaso Frioni, Paolo Dosso, Irene Diti, Stefano Poni / Effects of Variable Rate Nitrogen Application on cv. Barbera Performance: Yield and Grape Composition / Am J Enol Vitic. April 2019 70: 188-200; published ahead of print January 15, 2019 ; DOI: 10.5344/ajev.2019.18072

16. Schreiner Paul R, James Osborne Defining Phosphorus Requirements for Pinot noir Grapevines/Am J Enol Vitic. October 2018 69: 351-359; published ahead of print May 29, 2018 ; DOI: 10.5344/ajev.2018.18016

17. Wilson Stewart G., Jean-Jacques Lambert, Randy Dahlgren/Compost Application to Degraded Vineyard Soils: Effect on Soil Chemistry, Fertility, and Vine Performance/Am J Enol Vitic. January 2021 72: 85-93; published ahead of print October 09, 2020 ; DOI: 10.5344/ajev.2020.20012

18. Taylor James A. and Terence R. Bates Comparison of Different Vegetative Indices for Calibrating Proximal Canopy Sensors to Grapevine Pruning Weight/ Am J Enol Vitic 72:3 (2021) p 279—283.

19. Шевченко І. В. Ефективність зрошення виноградників. *Садівництво і виноградарство*. 1992. № 8. С. 17—20.

20. Шевченко І. В., Поляков В. І., Прогресивна технологія вирощування винограду в умовах зрошення : монографія. Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2007. 157 с.

21. Мельник С.А. Методика определения силы роста виноградных кустов // Тр. ин-та /ОСХИ. Одесса, 1953. Т.6. Ч.1. С.11—23.