

СТАН РОДИЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛ.

Ю.О. Зайцев¹, М.В. Гунчак², С.А. Романова¹

¹ Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» (м. Київ, Україна)

e-mail: info@iogu.gov.ua; ORCID: 0000-0001-8368-8127

e-mail: svkiev07@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3051-1077

² Чернівецька філія ДУ «Держґрунтохорона» (м. Чернівці, Україна)

e-mail: chernivtsy_grunt@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3521-8531

Наведено основні показники родючості ґрунту за результатами проведення агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення Чернівецької обл. у XI турі (2016–2020 рр.). Встановлено, що за кислотністю ґрунтового розчину в області переважають землі близькі до нейтральних (31,8%) та нейтральні (36,5%). Середньозважений показник $pH_{\text{сол}}$ — 5,8, що відповідає близькій до нейтральної реакції ґрунтового розчину. За рівнем забезпечення гумусу переважають ґрунти з середнім його вмістом (66,7%), а середньозважений вміст гумусу по області становить 2,7%. За вмістом азоту, що легко гідролізується, найбільше земель мають дуже низький (48,3%) та низький його вміст (48,7%). Середньозважений показник вмісту азоту, що легко гідролізується, за звітний період становить 106,4 мг/кг ґрунту, що відповідає низькій забезпеченості цим елементом. В області переважають землі з середнім вмістом рухомих сполук фосфору (31,5%), а середньозважений показник вмісту рухомих сполук фосфору становить 56 мг/кг, що відповідає середній забезпеченості. За вмістом рухомих сполук калію переважають землі з дуже високим його вмістом (51,5%), хоча середньозважений показник вмісту рухомих сполук калію становить 78 мг/кг, що відповідає середній забезпеченості макроелементом. Встановлено, що в Чернівецькій обл. найбільшу площу займають ґрунти середньої якості (68,5%), а середньозважена оцінка сільськогосподарських угідь Чернівецької обл. становить 51. Здійснено порівняння якісної оцінки ґрунтів Чернівецької обл. за X (2011–2015 рр.) та XI турі (2016–2020 рр.) агрохімічних обстежень. Результатами встановлено, що у Кельменецькому та Кіцманському р-нах якість ґрунтів майже не змінилась. На 3–6 балів покращилась якісна оцінка ґрунтів Новоселицького, Герцаївського, Вишницького та Глибоцького р-нів. Істотно покращилась якісна оцінка стану земель Хотинського (+8 балів), Сторожинського (+13 балів) та Сокирянського (+19 балів) р-нів. Зниження показників якості земель зафіксовано у Заставнівському (-3 бали) та Путильському (-4 бали) р-нах.

Ключові слова: моніторинг ґрунтів, сільськогосподарські угіддя, агрохімічна оцінка, кислотність, бал бонітету.

ВСТУП

Найважливішою соціально-економічною проблемою сьогодення є раціональне використання і охорона земельних ресурсів. Її багатоаспектний характер визначає систематичний підхід у вирішенні практичних задач з організації ефективного і комплексного використання основного національного багатства — землі. Для практичного вирішення завдань родючості ґрунтів необхідно мати об'єктивну і достовірну інформацію щодо їх еколого-агрохімічного стану [1; 2]. Тому для своєчасного виявлення змін на землях сільськогосподарського призначення, їх оцінки, збереження та від-

творення родючості ґрунтів відповідно до Закону України «Про охорону земель» [3] здійснюється еколого-агрохімічна паспортизація. Згідно із результатами XI туру досліджень (2016–2020 рр.), встановлено агрохімічну та еколого-агрохімічну оцінки ґрунтів Чернівецької обл.

На основі цих даних є можливість встановити стан родючості ґрунтів та його зміни, а також розробити агротехнічні, агрохімічні, технологічні й економічно обґрунтовані заходи зі збереження і відтворення родючості ґрунтів.

Мета дослідження — обстеження земель сільськогосподарського призначення та здійснення комплексної якісної оцінки аг-

роекологічного стану ґрунтів Чернівецької обл. за 2016–2020 рр.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Булигін С.Ю. зі співавторами [4] зазначає, що поняття терміна «якість земель» на сьогодні в Україні законодавчо не встановлено. У Державних стандартах України закріплені такі поняття, як «якість ґрунтів» та «якість земельної ділянки». Якість ґрунтів розглядається як сукупність усіх наявних позитивних та негативних властивостей, пов'язаних із використанням ґрунтів і їхніми функціями. Якість земельної ділянки розглядається як узагальнена характеристика земельної ділянки, охопленої її межами, з визначеними категоріями якості ґрунтів.

Балюк С.А. зі співавторами [5] вказують, що актуальними є питання щодо підвищення інформативності даних про ґрунтовий покрив України, отримання нових знань про взаємодію природних та антропогенних чинників ґрунтоутворення, продуктивні й екологічні функції ґрунтів, їхні ресурсні можливості.

Сучасний стан земельних ресурсів України викликає занепокоєння, адже на значних площах родючих ґрунтів поширені процеси деградації земель. Серед основних причин є недотримання екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів, водойм, а також значне посилення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив у останні десятиліття, що негативно вплинуло на стійкість агроландшафтів [6].

Використання основного багатства — землі має проводитися на основі стабілізації землекористування шляхом оптимізації природних компонентів, упровадження адаптивних систем землеробства та новітніх технологій реалізації високого біологічного потенціалу сучасних сортів культур [7].

Дем'янюк О.С. та Бойко А.Л. [8] зазначають, що питання стану ґрунтів за різних причин на земельних територіях України нині загалом розглядаються недостатньо.

Земля потребує комплексної оцінки її стану для прогнозу і своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони й раціонального використання земель [9–14].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Чернівецькою філією ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» здійснено дослідження ґрунтів з визначення вмісту азоту, що легко гідролізується, рухомих сполук фосфору та калію, гумусу, рН — сольової витяжки, гідролітичної кислотності, суми ввібраних основ, мікроелементів. Також проведено дослідження з визначення забруднення важкими металами, пестицидами і радіонуклідами за методами, розробленими Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [15]. Зразки ґрунту відбирали з глибини 0–30 см відповідно до ДСТУ 4287:2004 [16]. Збірну пробу склали з 20–25 точкових проб вагою близько 500 г. Якщо в межах елементарної ділянки є дві ґрунтові відміни або агровиробничі групи, то точкові проби відбирали з переважаючого ґрунтового виділу. За наявності на елементарній ділянці рівних за площею ґрунтових відмін чи агровиробничих груп відбирали дві збірних проби, до того ж, кожна отримує окремих порядковий номер. Якщо в межах елементарної ділянки вирощують дві або більше сільськогосподарських культур, то відбирання збірних проб проводили з кожної зайнятої площі окремо. Якщо на полі або земельній ділянці переважає тип ґрунту з однаковим гранулометричним складом (80–90% площі) і вирощується одна культура, становили одну усереднену пробу з площі 50 га. За наявності двох ґрунтових відмін чи агровиробничих груп різного гранулометричного складу, а також під час вирощування двох і більше культур формували дві чи більше усереднених проби. Зразки ґрунту для аналізу висушували. Із висушеної проби ґрунту відбирали шпателем усереднену пробу не менше ніж із 5 різних місць. У них визначали вміст гумусу, реакцію ґрунтового середовища, вміст сполук азоту,

що легко гідролізуються, рухомих сполук фосфору та калію згідно ДСТУ [17–20].

Впродовж 2016–2020 рр. Чернівецькою філією ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» було обстежено 182,4 тис. га земель сільськогосподарського призначення у Вижницькому, Герцаївському, Глибоцькому, Заставнівському, Кельменецькому, Кіцманському, Новоселицькому, Путильському, Сокирянському, Сторожинецькому та Хотинському р-нах.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами досліджень кислотності ґрунтового розчину ($\text{pH}_{\text{сол.}}$) обстежені площі розподіляються так (рис. 1): дуже сильнокислі ґрунти з $\text{pH} < 4,0$ по області відсутні, сильнокислих земель з $\text{pH} 4,1\text{--}4,5$ – 4,5 тис. га, що сягає 2,4% від обстеженої площі земель, середньокислих ($\text{pH} 4,6\text{--}5,0$) – 11,9 тис. га (6,5%), слабкокислих ($\text{pH} 5,1\text{--}5,5$) – 36,8 тис. га (20,2%), близьких до нейтральних ($\text{pH} 5,6\text{--}6,0$) – 57,9 тис. га (31,8%), нейтральних ($\text{pH} 6,1\text{--}7,0$) – 66,6 тис. га (36,5%), слабо- та середньолужних ($\text{pH} 7,1\text{--}8,0$) – 4,6 тис. га (2,6%). Середньозважений показник $\text{pH}_{\text{сол.}}$ у XI турі обстежень (2016–2020 рр.) – 5,8, що відповідає близькій до нейтральної реакції ґрунтового розчину.

Порівняно із попереднім туром обстеження середньозважений показник pH не змінився. Однак спостерігається зменшення площі кислих ґрунтів на 6%. Площі

земель близьких до нейтральних збільшилась на 3,7%, а нейтральних зменшилась на 0,2%.

Одним з основних показників родючості ґрунтів є вміст органічної речовини та її найціннішої складової – гумусу. Значення останнього насамперед полягає в тому, що він – єдиний запасний фонд ґрунту щодо азоту, який, як відомо, не входить до складу мінеральних сполук. Окрім того, 40–80% усього фосфору також знаходиться в його органічній речовині. Із запасом гумусу тісно пов'язані фізико-хімічні, біологічні й агрохімічні властивості ґрунту, його водний та повітряний режими і він у кінцевому результаті впливає на продуктивність сільськогосподарських культур.

За звітний період обстежені землі за вмістом гумусу розподілилися так: з дуже низьким умістом гумусу – відсутні, із низьким – 25,3 тис. га (13,9%), з середнім – 121,5 тис. га (66,7), із підвищеним – 27,2 тис. га (14,9), з високим – 5,9 тис. га (3,2), з дуже високим – 2,4 тис. га (1,3%). Таким чином, по області переважають ґрунти із середнім умістом гумусу (рис. 2).

Середньозважений вміст гумусу по області становить 2,7%, що відповідає запасам 81 т на 1 га. Порівняно з попереднім туром обстеження середньозважений вміст гумусу збільшився на 0,1%.

Азот – один з основних елементів, необхідних для життєдіяльності рослин. Він входить до складу білків, ферментів, нуклеїнових кислот, хлорофілу, вітамінів,

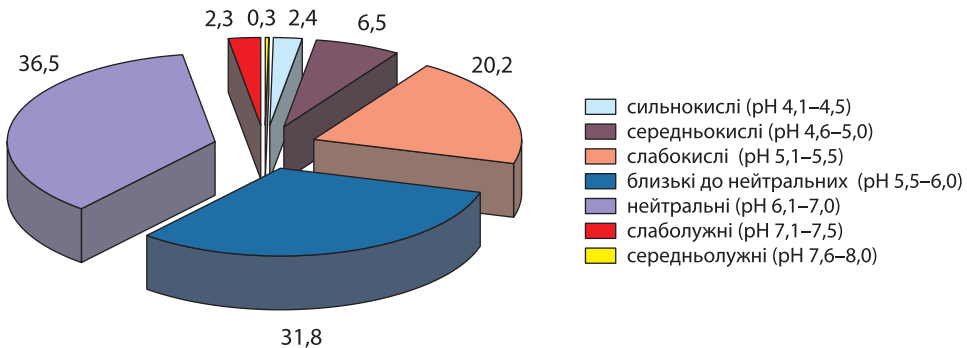


Рис. 1. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за реакцією ґрунтового розчину, %

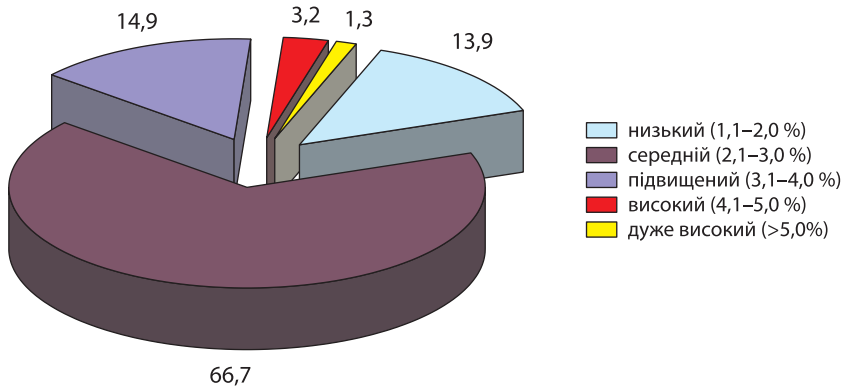


Рис. 2. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу, %

алкалоїдів та інших сполук. Рівень азотного живлення визначає розміри та інтенсивність синтезу білків та інших азотистих органічних сполук у рослині, які істотно впливають на процеси росту. За недостатньої забезпеченості азотом затримується ріст рослин, зменшується розмір асиміляційної поверхні листків та тривалість їх функціонування в активному стані, зменшується урожай і погіршується його якість.

За вмістом азоту, що легко гідролізується, площа обстежених земель розподіляється так: земель із дуже низьким вмістом азоту 88,1 тис. га (48,3%), із низьким 88,7 тис. га (48,7), із середнім 2,0 тис. га (1,1) та із підвищеним 3,5 тис. га (1,9%) (рис. 3). Середньозважений показник вмісту азоту, що легко гідролізується, за звітний період становить 106,4 мг/кг ґрунту,

що відповідає запасам 319 кг/га. Порівняно з попереднім туром обстеження середньозважений показник вмісту азоту, що легко гідролізується, за звітний період збільшився на 0,9 мг/кг.

На ефективну родючість і дію добрив найбільше впливає фосфорний режим ґрунту. Рівень забезпечення ґрунту рухливими сполуками фосфору є важливим чинником одержання високих врожаїв. Він бере участь у всіх життєвих функціях рослин і забезпечує ефективне використання інших елементів живлення.

За результатами агрохімічного обстеження, землі сільськогосподарського призначення області за вмістом рухомих сполук фосфору розподіляються так: із дуже низьким вмістом – 4,5 тис. га (2,5%), із низьким вмістом – 21,9 тис. га (12,0), із середнім – 57,5 тис. га (31,5), з підви-

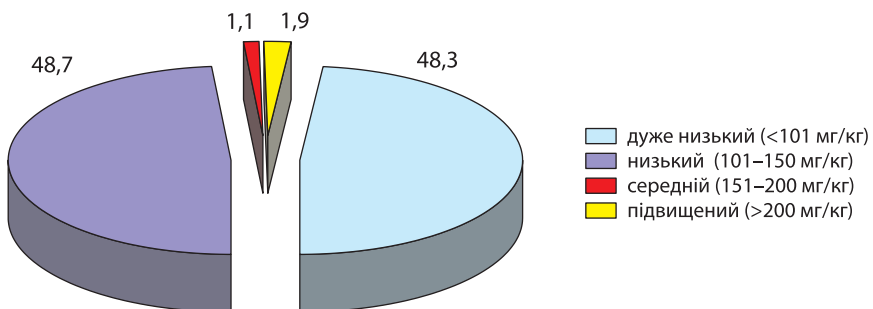


Рис. 3. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом азоту, що легко гідролізується, %

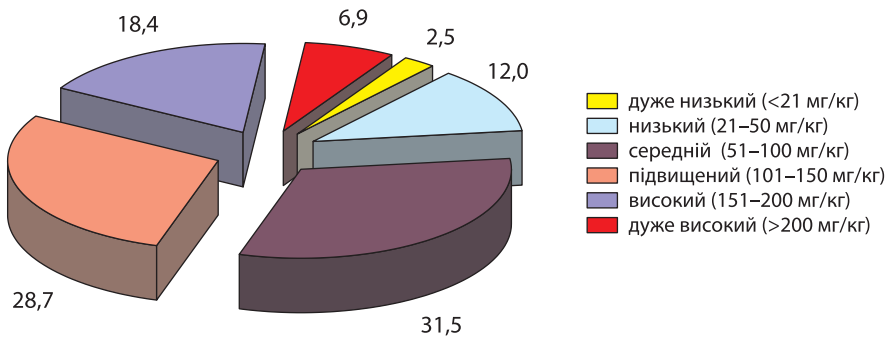


Рис. 4. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом рухомих сполук фосфору, %

щеним – 52,3 тис. га (28,7), з високим – 33,6 тис. га (18,4), з дуже високим – 12,5 тис. га (6,9%) (рис. 4). Середньозважений показник умісту рухомих сполук фосфору становить 56 мг/кг. Порівняно з попереднім туром обстеження середньозважений показник умісту фосфору збільшився на 4,0 мг/кг.

Калій, як елемент живлення, є значною мірою органічним показником окультуреності ґрунтів. Це – важливий елемент для оптимального росту рослин, а отже, і для отримання високих урожаїв та підтримання високого рівня родючості ґрунту.

За результатами агрохімічного обстеження землі сільськогосподарського призначення області за вмістом рухомих сполук калію розподіляються так: із дуже низьким умістом та низьким умістом – відсутні. Із середнім умістом – 12,2 тис. га

(6,7%), з підвищеним – 21,3 тис. га (11,7), з високим – 54,9 тис. га (30,1), з дуже високим – 93,9 тис. га (51,5%) (рис. 5). Середньозважений показник умісту рухомих сполук калію становить 78 мг/кг. Порівняно з попереднім туром обстеження середньозважений показник умісту калію збільшився на 15,4 мг/кг.

Встановлена агрохімічна та еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів області за XI тур досліджень (2016–2020 рр.). Адже проблемою є не тільки отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур, але й збереження родючості ґрунтів на належному рівні. Для вирішення цієї проблеми необхідно володіти достовірною інформацією щодо еколого-агрохімічного стану, якісної оцінки ґрунтів. Якісна оцінка земель дає можливість кількісно визначити якість ґрунтів за їх родючістю, що,

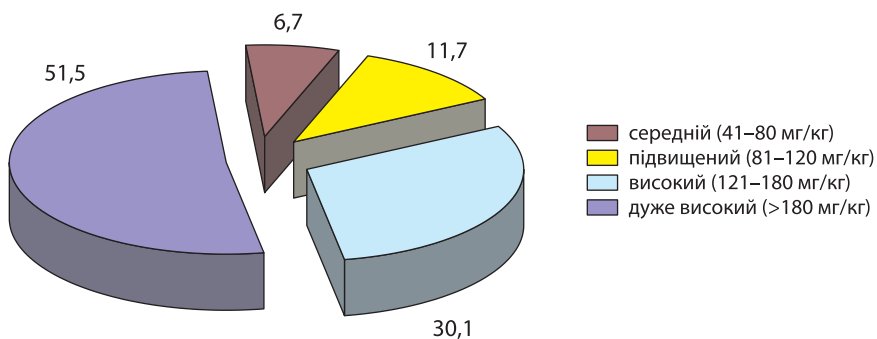


Рис. 5. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом рухомих сполук калію, %

своєю чергою, є підставою для розміщення посівів сільськогосподарських культур на території та планування їх урожайності.

Згідно з розподілом за шкалою якості (рис. 6), лише 3,0 тис. га (1,6%) обстежених земель сільськогосподарського призначення Чернівецької обл. відносяться до III класу земель високої якості, а 32,2 тис. га (17,7%) обстежених земель належать до IV класу земель високої якості. Це ґрунти, які добре забезпечені елементами живлення і продуктивною вологою, мають сприятливі фізико-хімічні і агрофізичні властивості. Найбільшу площу займають ґрунти середньої якості: до V класу якості відносяться 82,7 тис. га (45,4%) та до VI класу якості належать 42,2 тис. га (23,1%). Цим землям характерна помірна забезпеченість елементами живлення і продуктивною вологою. Найменшу площу серед обстежених земель займають ґрунти низької якості: 19,5 тис. га (10,7%) відносяться до VII класу якості ґрунтів, а 2,9 тис. га (1,5%) — до VIII класу якості. Ці землі мають низьку забезпеченість елементами живлення, незадовільну реакцію ґрунтового розчину, водно-повітряний і тепловий режими. Середній бал по області 51, що відповідає V класу земель середньої якості. Порівняно з попереднім туром еколого-агрохімічного обстеження середній бал по області збільшився від 48 до 51.

Згідно зі шкалою агроекологічної оцінки якості сільськогосподарських земель, за розрізом р-нів Чернівецької обл. ґрунти Сокирянського р-ну розподілились так:

0,4 тис. га (1,8%) відносяться до VII групи низької якості; 5,5 тис. га (25,3%) — до VI класу середньої якості та 15,5 тис. га (71,4%) — до V класу середньої якості. Середній бал по району 53.

Серед обстежених ґрунтів Сторожинецького р-ну 5,9 тис. га (32,4%) належать до VII групи низької якості; 8,9 тис. га (48,9%) — до VI класу середньої якості та 3,4 тис. га (18,7%) — до V класу середньої якості. Середній бал по району 43.

Землі Хотинського р-ну розподілились так: 0,5 тис. га (3,5%) відносяться до VII класу низької якості; 2,5 тис. га (17,5%) — до VI класу середньої якості; 7,1 тис. га (49,6%) — до V класу середньої якості й 4,2 тис. га (29,4%) — до IV класу високої якості земель. Середній бал по району 56.

0,3 тис. га (1,9%) обстежених ґрунтів Глибоцького р-ну належать до VII класу низької якості; 3,1 тис. га (19,5%) — до VI класу середньої якості; 11,9 тис. га (74,8%) — до V класу середньої якості і 0,6 тис. га (3,8%) — до IV класу високої якості земель. Середній бал по району 53.

Серед обстежених земель Герцаївського р-ну 0,8 тис. га (8,7%) відносяться до VIII класу низької якості; 1,5 тис. га (16,3%) — до VII класу низької якості; 1,9 тис. га (20,7%) — до VI класу середньої якості; 4,4 тис. га (47,8%) — до V класу середньої якості та 0,6 тис. га (6,3%) — до IV класу високої якості земель. Середній бал по району 49.

Ґрунти Новоселицького р-ну розподілились так: 0,2 тис. га (0,7%) належать до VI класу середньої якості; 15,3 тис. га

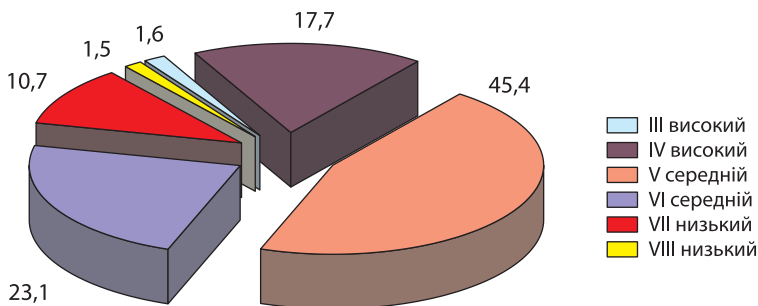


Рис. 6. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за агрохімічними балами якості, %

(55,2%) — до V класу середньої якості; 11,9 тис. га (43%) — до IV класу високої якості земель та 0,3 тис. га (1,1%) — до III класу земель високої якості. Середній бал по району 59.

У Вижицькому р-ні 2,1 тис. га (16,3%) відносяться до VII класу низької якості; 5,8 тис. га (44,9%) — до VI класу середньої якості та 5,0 тис. га (38,8%) — до V класу середньої якості. Середній бал по району 48.

Землі Заставнівського р-ну розподілились так: 3,8 тис. га (17,2%) належать до VI класу середньої якості; 10,3 тис. га (46,6%) — до V класу середньої якості; 8,0 тис. га (36,2%) — до IV класу високої якості. Середній бал по району 55.

Серед обстежених земель Кіцманського р-ну 0,3 тис. га (2,5%) належать до VI класу середньої якості, 5,4 тис. га (45,1%) — до V класу середньої якості; 6,2 тис. га (51,9%) — до IV класу високої якості та 0,05 тис. га

(0,4%) — до III класу високої якості земель. Середній бал по району 57.

У Кельменецькому р-ні 5,8 тис. га (29%) відносяться до VII класу ґрунтів низької якості; 9,9 тис. га (4,5%) — до VI класу середньої якості; 3,9 тис. га (19,5%) — до V класу середньої якості та 0,4 тис. га (2,0%) належать до IV класу високої якості. Середній бал по району 53.

Ґрунти Путильського р-ну розподілились так: 2,1 тис. га (25,3%) відносяться до VIII класу та 3,0 тис. га (36,2%) — до VII класу ґрунтів низької якості; 2,3 тис. га (27,7%) — до VI класу та 0,9 тис. га (10,8%) — до V класу середньої якості. Середній бал по району 38.

Результати порівняння якісної оцінки ґрунтів Чернівецької обл. за X (2011–2015 рр.) та XI тури (2016–2020 рр.) агрохімічних обстежень свідчать (рис. 7), що у Кельменецькому та Кіцманському р-нах якість ґрунтів майже не змінилась. На 3–6 балів покращилась якісна оцінка ґрунтів

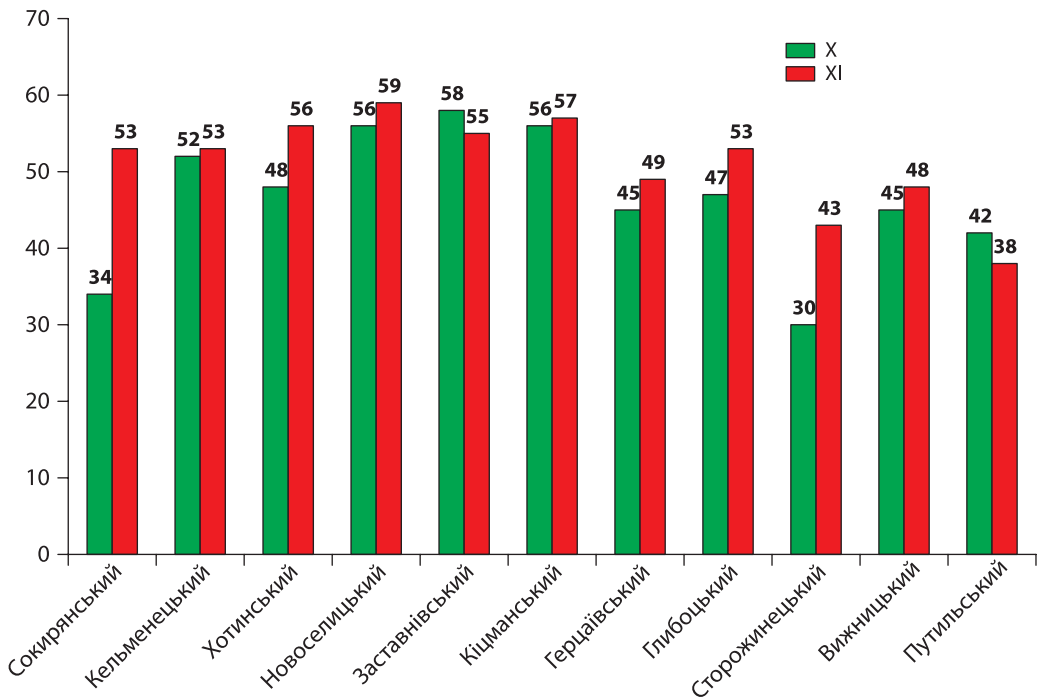


Рис. 7. Динаміка якісної оцінки сільськогосподарських угідь за X та XI тури агрохімічних обстежень

Новоселицького, Герцаївського, Вижницького та Глибоцького р-нів. Істотно покращилася якісна оцінка стану земель Хотинського (+8 балів), Сторожинецького (+13 балів) та Сокирянського (+19 балів) р-нів. Зниження показників якості земель зафіксовано у Заставнівському (–3 бали) та Путильському (–4 бали) р-нах.

ВИСНОВКИ

Результатами агрохімічних обстежень земель сільськогосподарського призначення Чернівецької обл. встановлено, що за кислотністю ґрунтового розчину в області переважають землі близькі до нейтральних (31,8%) та нейтральні (36,5%). За рівнем забезпечення гумусу переважають ґрунти з середнім його вмістом (66,7%) за середньозваженого показника 2,7%. За вмістом азоту, що легко гідролізується, найбільше земель мають дуже низький (48,3%) та низький його вміст (48,7%), а середньо-

зважений показник забезпеченості азотом становить 106,4 мг/кг. В області переважають землі з середнім вмістом рухомих сполук фосфору (31,5%), а середньозважений вміст цього макроелементу сягає 56 мг/кг ґрунту. За вмістом рухомих сполук калію переважають землі з дуже високим його вмістом (51,5%) за середньозваженого показника 78 мг/кг ґрунту. Встановлено, що в Чернівецькій обл. найбільшу площу займають ґрунти середньої якості: землі V класу якості (45,4%) та VI класу якості (23,1%). Менше земель високої якості, зокрема 17,7% обстежених земель відносяться до IV класу якості, а 1,6% земель — до III класу якості. 10,7% земель належать до VII класу, а 1,5% — до VIII класу низької якості ґрунтів. У середньому сільськогосподарські угіддя Чернівецької обл. мають оцінку 51, що відповідає V класу земель середньої якості.

ЛІТЕРАТУРА

- Бандурович Ю.Ю., Фандалюк А.В., Романова С.А., Полічко В.С. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів Закарпаття. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 4. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2017.219728>.
- Грищенко О.М., Запасний В.С., Яромленко Є.В., Шило Л.Г. Динаміка родючості ґрунтів Переяслав-Хмельницького району Київської області. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 3. С. 35–41. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2019.183469>.
- Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 р. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>.
- Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В., Кучер Л.І., Вітвіцька О.І. Концепція оцінки якості та охорони земель в Україні. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2020. № 11 (2). С. 30–38. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2020.02.030>.
- Балюк С.А., Мірошніченко М.М., Медведєв В.В. Наукові засади сталого управління ґрунтовими ресурсами України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-01>.
- Бережняк Є.М., Бережняк М.Ф., Іваніна Д.А. Оцінка екологічної стійкості сірих лісових ґрунтів за різного використання. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2020. № 11 (1). С. 52–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2020.01.052>.
- Новаковський Л., Новаковська І. Еколого-економічні та правові проблеми охорони земель. *Вісник аграрної науки*. 2017. Т. 95. № 11. С. 61–70.
- Дем'янюк О.С., Бойко А.Л. Земля потребує стратегічного аналізу. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 2. С. 82–85. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201902-11>.
- Балюк С.А., Медведєв В.В., Воротинцева Л.І., Шимель В.В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201708-01>.
- Гунчак М.В. Динаміка вмісту гумусу у ґрунтах Чернівецької області. *Проблеми та перспективи реалізації та впровадження міждисциплінарних наукових досягнень: матеріали III Міжнар. наук. конф. (м. Луцьк, 3 черв. 2022 р.)*. 2022. С. 129–131. DOI: <https://doi.org/10.36074/mcnd-03.06.2022>.
- Graham F. COP 26: Glasgow Climate Pact signed into history. *Nature*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-03464-9>.
- Sharma M., Kaushal R., Kaushik P. and Ramakrishna S. Carbon farming: *Prospects and challenges. Sustainability (Switzerland)*. 2021. Vol. 13 (19). DOI: [10.3390/su13191122](https://doi.org/10.3390/su13191122).
- Tonkha O., Balaev A., Pikovska O. and Tarasenko D. Мікробіологічна оцінка чорнозему реградованого за різних систем удобрення. *Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство»*. 2019. Vol. 10 (2). С. 54–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.02.054>.
- Cherlinka V.R., Gunchak M.V. et al. Challenges and opportunities of modelling carbon dioxide sequestration potential in Ukrainian soils. *Agrochemistry and*

- soil science*. 2021. Vol. 92. С. 62–70. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss92-07>.
15. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення: керівний нормативний документ / за ред. Яцука І.П., Балука С.А. Київ, 2019. 108 с.
 16. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. [Чинний від 2005–07–01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.
 17. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. [Чинний від 2004-04-30]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 9 с.
 18. ДСТУ ISO 10390:2007. Якість ґрунту. Визначення рН (62879). [Чинний від 2007-12-24]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.
 19. ДСТУ 7863:2015. Визначення легкоїдролізованого азоту методом Корнфілда. Якість ґрунту. [Чинний від 2015-06-22]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 25 с.
 20. ДСТУ 4115-2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирікова. [Чинний від 2002-06-27]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 33 с.

REFERENCES

1. Bandurovych, Yu.Yu., Fandaliuk, A.V., Romanova, S.A. & Polichko, V.S. (2017). Ekolohe-ahrokhimichna otsinka gruntiv Zakarpattia [Ecological and agrochemical evaluation of the soils of Zakarpattia]. *Ahroekologichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 4, 46–52. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2017.219728> [in Ukrainian].
2. Hryshchenko, O.M., Zapasnyi, V.S., Yarmolenko, Ye.V. & Shylo, L.H. (2019). Dynamika rodiuchosti gruntiv Pereiaslav-Khmelnyskoho raionu Kyivskoi oblasti [Dynamics of soil fertility in the Pereiaslav-Khmelnysky district of the Kyiv region]. *Ahroekologichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 3, 35–41. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2019.183469> [in Ukrainian].
3. Pro okhoronu zemel: Zakon Ukrainy vid 19.06.2003 [On Land Protection: Law of Ukraine from June 19th, 2003]. (2003). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy — Information from the Verkhovna Rada of Ukraine*, 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> [in Ukrainian].
4. Bulygin, S.Yu., Vitvitskyi, S.V., Kucher, L.I. & Vitvitska, O.I. (2020). Kontseptsiia otsynky yakosti ta okhorony zemel v Ukraini [The concept of quality assessment and land protection in Ukraine]. *Roslynnystvo ta gruntovnavstvo — Plant and soil science*, 2, 30–38. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2020.02.030> [in Ukrainian].
5. Balyuk, S.A., Miroshnychenko, M.M. & Medvedyev, V.V. (2018). Naukovi zasady staloho upravlinnia gruntovymy resursamy Ukrainy [Scientific principles of sustainable management of soil resources of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agricultural Science*, 11, 5–12. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-01> [in Ukrainian].
6. Berezniak, E.M., Berezniak, M.F. & Ivanina, D.A. (2020). Otsinka ekolohehnoi stiiokosti sirykh lisovykh gruntiv za riznoho vykorystannia [Assessment of ecological sustainability of gray forest soils for different uses]. *Roslynnystvo ta gruntovnavstvo — Plant and soil science*, 1, 52–61. DOI: <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.052> [in Ukrainian].
7. Novakovskyy, L.Ya. & Novakovska, I.O. (2017). Ekolohe-ekonomichni ta pravovi problemy okhorony zemel [Ecological, economic and legal problems of land protection]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agricultural Science*, 11, 61–70. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201711-10> [in Ukrainian].
8. Demyanyuk, O.S. & Boyko, A.L. (2019). Zemlia potrebuie stratehichnoho analizu [Land needs strategic analysis]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agricultural Science*, 2, 82–85. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201902-11> [in Ukrainian].
9. Balyuk, S.A., Medvedyev, V.V., Vorotyntseva, L.I. & Shemel, V.V. (2017). Suchasni problemy dehradatsii gruntiv i zakhody shchodo dosiahnennia neitralnoho yii rivnia [Current problems of soil degradation and measures to reach a neutral level]. *Visnyk ahrarnoi nauky — Bulletin of Agricultural Science*, 8, 5–11. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201708-01> [in Ukrainian].
10. Hunchak, M.V. (2022). Dynamika vmistu humusu u gruntakh Chernivetskoï oblasti [Dynamics of humus content in soils of Chernivtsi region]. *Problemy ta perspektyvy realizatsii ta vprovadzhenia mizhdystyp-linarnykh naukovykh dosiahnen: materialy III mizh-narodnoi naukovoi konferentsii [Problems and prospects of implementation and implementation of interdisciplinary scientific achievements: collection of abstracts III International scientific conference]*. (pp. 129–131). DOI: <https://doi.org/10.36074/mcnd-03.06.2022> [in Ukrainian].
11. Graham, F. (2021). COP 26: Glasgow Climate Pact signed into history. *Nature*. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-03464-9> [in English].
12. Sharma, M., Kaushal, R., Kaushik, P. & Ramakrishna, S. (2021). Carbon farming: Prospects and challenges. *Sustainability (Switzerland)*, 13 (19). DOI: [10.3390/su13191122](https://doi.org/10.3390/su13191122) [in English].
13. Tonkha, O., Balaev, A., Pikovska, O. & Tarasenko, D. (2019). Mikrobiolohichna otsinka chornozemu reh-radovanoho za riznykh system udobrennya [Microbiological evaluation of the chernozem regraded by different fertilizer systems]. *Roslynnystvo ta gruntovnavstvo — Plant and soil science*, 10 (2), 54–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.02.054> [in Ukrainian].
14. Cherlinka, V.R., Gunchak, M.V. et al. (2021). Challenges and opportunities of modelling carbon dioxide sequestration potential in Ukrainian soils. *Agrochemistry and soil science*, 92, 62–70. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss92-07> [in English].

15. Yatsuk, I.P., Baliuk, S.A. (Eds.) et al. (2019). *Metodyka provedennia ahrokhimichnoi pasportyzatsii zemel silskohospodarskoho pryznachennia [Methodology for agrochemical certification of agricultural lands: regulatory document]*. Kyiv [in Ukrainian].
16. Yakist gruntu. Vidbyrannia prob [Soil quality. Sampling of samples]. (2005). *DSTU 4287:2004 from 1st Juli 2005*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
17. Yakist gruntu. Metody vyznachennia orhanichnoi rehovyny [Soil quality. Methods for determining organic matter]. (2005). *DSTU 4289:2004 from 30th April 2004*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
18. Yakist gruntu. Vyznachennia pH [Soil quality. Determination of pH]. (2007). *DSTU ISO 10390:2007 from 1st January 2007*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
19. Yakist gruntu. Vyznachennia lehkohidrolizovanoho azotu metodom Kornfilda [Soil quality. Determination of easily hydrolyzed nitrogen by the Kornfield method]. (2015). *DSTU 7863:2015 from 22th June 2015*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
20. Grunty. Vyznachennia rukhomykh spoluk fosforu i kaliu za modyfikovanyim metodom Chyrykova [Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium according to the modified Chirikov method]. (2002). *DSTU 4115-2002 from 27th June 2002*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 14.09.2022