

СТАН РОДИЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛ.

Ю.О. Зайцев¹, А.М. Демчишин², М.В. Гунчак³

¹ Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» (м. Київ, Україна)
e-mail: info@iogu.gov.ua; ORCID: 0000-0001-8368-8127

² Львівська філія ДУ «Держґрунтохорона» (с. Оброшине, Львівська обл., Україна)
e-mail: lviv@iogu.gov.ua

³ 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 Львівської обл. у XI турі (2016–2020 рр.). Встановлено, що за кислотністю ґрунтового розчину в області переважають землі з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (31,3%). Середньозважений показник $pH_{\text{сол.}}$ — 6,0, що відповідає близькій до нейтральної реакції ґрунтового розчину. За рівнем забезпечення гумусу переважають ґрунти з середнім його вмістом (36,1%), а середньозважений вміст гумусу по області становить 2,6%. За вмістом азоту, що легко гідролізується, найбільше земель мають низький (60,4%) та середній його вміст (18,0%). Середньозважений показник вмісту азоту, що легко гідролізується за звітний період становить 125,6 мг/кг ґрунту, який відповідає низькій забезпеченості даним елементом. В області переважають землі з підвищеним (25,1%) та високим вмістом рухомих сполук фосфору (25,3%), а середньозважений показник вмісту рухомих сполук фосфору сягає 107,2 мг/кг, що відповідає підвищеній забезпеченості. За вмістом рухомих сполук калію переважають землі з середнім його вмістом (30,3%), а середньозважений показник вмісту рухомих сполук калію становить 72,2 мг/кг, що відповідає середній забезпеченості макроелементом. Встановлено, що в Львівській обл. найбільшу площу займають ґрунти середньої якості (52,2%), а середньозважена оцінка сільськогосподарських угідь Львівської обл. становить 43. Здійснено порівняння якісної оцінки ґрунтів Львівської обл. за X (2011–2015 рр.) та XI тури (2016–2020 рр.) агрохімічних обстежень. Результатами встановлено, що у Старосамбірському, Мостиському, Радохівському та Дрогобицькому р-нах якість ґрунтів майже не змінилася. На 2–4 бали покращилася якісна оцінка ґрунтів Буського, Жовківського, Кам'янка-Буського та Сокальського р-нів, на 7–19 балів поліпшилася якісна оцінка стану земель Перемишлянського, Золочівського й Яворівського р-нів. Зниження показників якості земель на 2–5 балів зафіксовано у Бродівському, Пустомитівському, Самбірському й Стрийському р-нах, на 12–13 балів погіршилися показники якісної оцінки стану земель Жидачівського та Миколаївського р-нів.

Ключові слова: агроекологічне обстеження, гумус, азот, що легко гідролізується, рухомі сполуки фосфору та калію, кислотність, бал бонітету.

ВСТУП

Рациональне використання та охорона земельних ресурсів є однією із найважливіших соціально-економічних проблем сучасності. Для практичного вирішення завдань із збереження родючості ґрунтів, для здійснення державного контролю за зміною показників родючості та екологічної безпеки ґрунтів, рационального використання земель сільськогосподарського призначення 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 відтворення родючості ґрунтів відповідно до Закону України «Про охорону земель» [3] здійснюється еколого-агрохімічна паспортизація. За результатами досліджень XI туру досліджень (2016–2020 рр.) встановлено агрохімічну та еколого-агрохімічну оцінку ґрунтів Львівської обл.

На основі цих даних є можливість встановити стан родючості ґрунтів, а також розробити агротехнічні та агрохімічні за-

ходи зі збереження і відтворення родючості ґрунтів.

Мета досліджень — обстеження земель сільськогосподарського призначення та здійснення комплексної якісної оцінки агроекологічного стану ґрунтів Львівської обл. за 2016–2020 рр.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Булігін С.Ю. зі співавт. [4] зазначає, що якість ґрунтів можна розглядати за сукупністю їх властивостей, які можуть бути як позитивного, так і негативного характеру, що пов'язано з особливостями їхнього використання.

Балюк С.А. зі співавт. [5] вказують, що актуальними питаннями сьогодення є ті, що забезпечують підвищення рівня інформативності даних про ґрунтовий покрив України, його формування під впливом як природних, так й антропогенних чинників ґрунтоутворення.

Процеси деградації ґрунтів розвиваються на значних площах і сучасний стан земельних ресурсів України викликає занепокоєння. Основними причинами є недотримання екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісовкритих площ, водою, а також значне посилення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив в останні десятиліття, що негативно вплинуло на стійкість агроландшафтів. Втрати гумусу та елементів живлення в Україні відмічено на 43% всіх площ [6; 7].

Грищенко О.М. зі співавт. [8] вказують, що питання оптимального використання й охорони земель є одним із ключових у землекористуванні та потребує змін у ставленні до ґрунтів як основного засобу виробництва в сільському господарстві.

Дем'янюк О.С. та Бойко А.Л. [9] зазначають, що питання стану ґрунтів за різних причин на земельних територіях України нині загалом розглядаються недостатньо. Ґрунти потребують комплексної оцінки їх стану для прогнозу і своєчасного запобігання деградаційним процесам, охоро-

ни й раціонального використання земель [10–13].

Черлінка В. із співавт. [14] вказують, що в нинішніх умовах зростає потреба в уточнених методах оподаткування землі, які базуються на точній інформації про ґрунтовий покрив. Україна має значні площі земель, тому польові обстеження часто не охоплюють усю територію, що може призвести до помилок у визначенні ґрунтових різновидів та їх властивостей. Саме тому актуальними є дослідження показників ефективної родючості ґрунтів конкретної території, чому й присвячена робота.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Львівською філією ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» проведено дослідження ґрунтів із визначення вмісту азоту, що легко гідролізується, рухомих сполук фосфору та калію, гумусу, рН сольової витяжки, гідролітичної кислотності, суми вибраних основ, мікроелементів. Також здійснено дослідження з визначення забруднення важкими металами, пестицидами і радіонуклідами. Дослідження проводилися за методами, визначеними Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [15]. Зразки ґрунту відбирали з глибини 0–30 см відповідно до ДСТУ 4287:2004 [16]. У них визначали вміст гумусу за ДСТУ 4289:2004 [17], реакцію ґрунтового середовища за ДСТУ ISO 10390:2007 [18], вміст сполук азоту, що легко гідролізуються за ДСТУ 7863:2015 [19], рухомих сполук фосфору та калію за ДСТУ 4115-2002 [20].

За період з 2016 по 2020 рр. Львівською філією ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» було обстежено 170,3 тис. га земель сільськогосподарського призначення у 20 районах Львівської обл.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Реакція ґрунтового розчину — важливий показник родючості ґрунтів, який істотно впливає на ріст і розвиток рослин

та активність мікробіологічних, хімічних і біохімічних процесів. Від реакції ґрунту значною мірою залежить засвоєння рослинами поживних речовин ґрунту, мінералізація органічної речовини, ефективність внесених добрив, урожайність сільськогосподарських культур та його якість.

За ступенем кислотності ґрунти області поділили на 7 груп: сильнокислі ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ 4,1–4,5), середньокислі ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ 4,6–5,0), слабокислі ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ 5,1–5,5), близькі до нейтральних ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ 5,6–6,0), нейтральні ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ 6,1–7,0), слаболужні ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ 7,1–7,5), середньолюжні ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ 7,5–8,0). Аналіз отриманих даних свідчить про те, що із обстежених 170,3 тис. га орних земель в області 61,5 тис. га (36,1%) мають кислу реакцію ґрунтового розчину, зокрема: сильнокислих – 8,3 тис. га (4,9%), середньокислих – 23,3 тис. га (13,7%), слабокислих – 29,9 тис. га (17,5%). Площа орних земель із близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину сягає 25,8 тис. га (15,1%), нейтральною – 53,3 тис. га (31,3%), слаболужною – 27,4 тис. га (16,1), середньолюжною – 2,4 тис. га (1,4%) (рис. 1). Середньозважений показник рН по області становить 6,0.

Порівняно із попереднім туром обстеження середньозважений показник рН не змінився. Однак спостерігається збільшення площ із сильнокислою реакцією середовища на 0,1%, середньокислою на 19,3% та зменшення площ із нейтральною реакцією на 1,5%. Дані показники свідчать про те,

що ґрунтовий покрив Львівщини є схильним до підкислення і ґрунти потребують проведення меліоративних заходів по їх розкисленню.

Одним з основних показників родючості ґрунтів є уміст органічної речовини та її найбільш цінної складової – гумусу. Останній є найважливішою складовою ґрунту та визначальним показником його родючості. Гумус найбільше впливає на прискорення кругообігу речовин у системі ґрунт – рослина і при збільшенні його запасів підвищується енергетичний рівень процесів, що проходять як у ґрунті, так і в рослині.

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 його забезпечення. З дуже низьким вмістом гумусу виявлено 2,8 тис. га (1,6%), підвищеним – 37,6 тис. га (22,0%), високим – 14,3 тис. га (8,4%) та дуже високим вмістом – 9,8 тис. га (5,7%) (рис. 2). Середньозважений вміст гумусу по області становить 2,6%. Порівняно із попереднім туром обстежень середньозважений вміст гумусу незначно зменшився на 0,1%. Загалом, можна відмітити позитивні зміни, оскільки зафіксоване збільшення площ на 0,4% з дуже високим вмістом гумусу, з високим вмістом – на 2,1%, з підвищеним – на 2,3%. Незначне зменшення середньозваженого вмісту гумусу у ґрунтах Львівської обл. пов'язане з недостатнім дотриманням заходів біологізації землеробства, внесенням

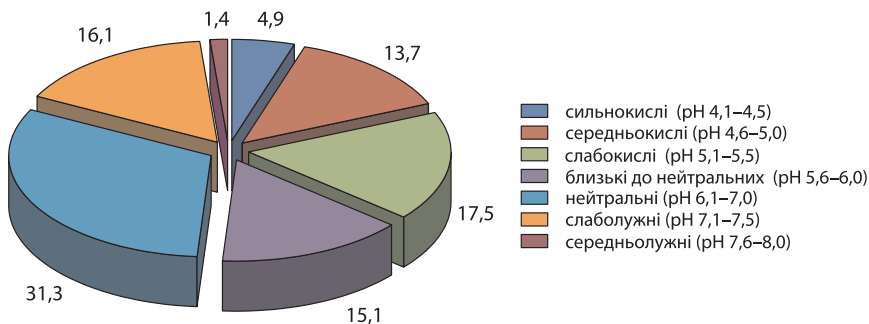


Рис. 1. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за реакцією ґрунтового розчину, %

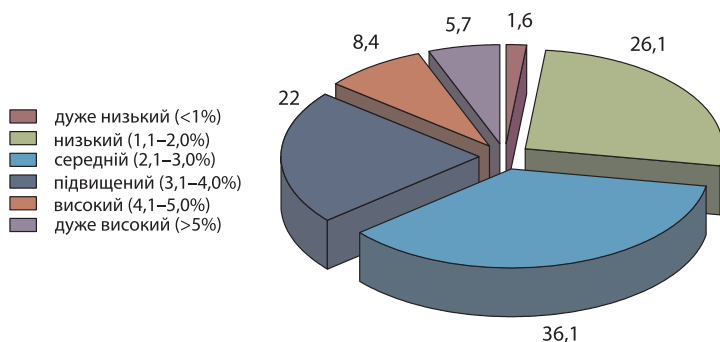


Рис. 2. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом гумусу, %

науково обґрунтованих доз мінеральних добрив та недотриманням науково обґрунтованих сівозмін. Поряд із тим, аналізуючи ґрунтовий покрив обстежених районів і той чинник, що третина орних земель не обробляється, тобто перебуває в стані перелогів і вкрита багаторічною трав'яною рослинністю, можна стверджувати про перевагу процесів гуміфікації над дегуміфікацією. На таких ґрунтах відсутні два основні чинники 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 ерозій, покращує відтворення ґрунтової родючості, тобто моделюється дерновий процес ґрунтоутворення.

Азот — один з основних елементів, необхідних для життєдіяльності рослин. Він входить до складу білків, ферментів, ну-

клеїнових кислот, хлорофілу, вітамінів, 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. Щоб встановити ступінь забезпечення рослин азотом, визначають вміст у ґрунті легкогідролізованого азоту.

За даними XI туру агрохімічного обстеження (2016–2020 рр.) у Львівській обл. переважають площі з низьким (102,8 тис. га, або 60,4%) ступенем забезпечення азотом. Дуже низький ступінь забезпечення мають ґрунти на площі 29,1 тис. га (17,1%). Середній вміст азоту виявлено на площі

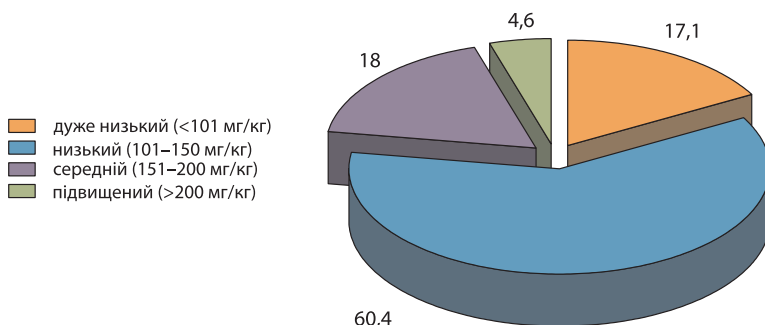


Рис. 3. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом азоту, що легко гідролізується, %

30,7 тис. га (18,0%), а підвищений – на площі 7,8 тис. га (4,6%) (рис. 3). Середньозважений показник умісту азоту, що легко гідролізується, за звітний період становить 125,6 мг/кг ґрунту. Порівняно з попереднім туром обстеження середньозважений показник умісту азоту, що легко гідролізується, за звітний період зменшився на 2,2 мг/кг ґрунту. Однак збільшився відсоток площ із підвищеним вмістом (на 0,4%) та зменшився відсоток площ із дуже низьким вмістом азоту (на 1,4%), що свідчить про збільшення обсягів застосування азотовмісних добрив серед сільськогосподарських товаровиробників.

Вміст фосфору в ґрунті є однією з основних ознак його родючості і окультуреності. Рівень забезпечення ґрунту рухомими сполуками фосфору є важливим чинником одержання високих урожаїв. Він бере участь у всіх життєвих функціях рослин і забезпечує ефективне використання інших елементів живлення.

За результатами агрохімічного обстеження, землі сільськогосподарського призначення Львівської обл. за вмістом рухомих сполук фосфору розподіляються так: з дуже низьким вмістом – 5,4 тис. га (3,2%), із низьким – 13,5 тис. га (8,0), із середнім – 40,5 тис. га (23,8), з підвищеним – 42,7 тис. га (25,1), з високим – 43,1 тис. га (25,3) та з дуже високим вмістом – 25,0 тис. га (14,6%) (рис. 4). Середньозважений показник умісту рухомих сполук фосфору становить 107,2 мг/кг, що

відповідає підвищеній забезпеченості даним макроелементом. Порівняно з попереднім туром обстеження середньозважений показник умісту фосфору зменшився на 26,0 мг/кг, що свідчить про недостатнє внесення оптимальних норм фосфорних добрив у регіоні.

Калій, як елемент живлення, є значною мірою органічним показником окультуреності ґрунтів. Також це важливий елемент для оптимального росту рослин, а отже, і для отримання високих урожаїв та підтримання високого рівня родючості ґрунту. Для живлення рослин важливе значення мають і рухомі сполуки калію, оскільки їх вміст визначає забезпеченість ґрунту доступним для рослин калієм.

За результатами агрохімічного обстеження найбільша площа орних земель Львівської обл. 51,6 тис. га (30,3%) характеризується середнім вмістом рухомих сполук калію. Площа ріллі з підвищеним вмістом калію – 44,4 тис. га (26,1%), з високим – 31,9 тис. га (18,7%). Низький вміст рухомих сполук калію відмічений на площі – 27,5 тис. га (16,1%). Площа земель із дуже високим вмістом калію сягає 10,7 тис. га (6,3%), а з дуже низьким – 4,2 тис. га (2,4%) (рис. 5). Середньозважений показник умісту рухомих сполук калію становить 72,2 мг/кг ґрунту. Порівняно з попереднім туром обстеження середньозважений показник умісту калію зменшився на 16 мг/кг ґрунту, що є наслідком недостатнього внесення науково обґрун-

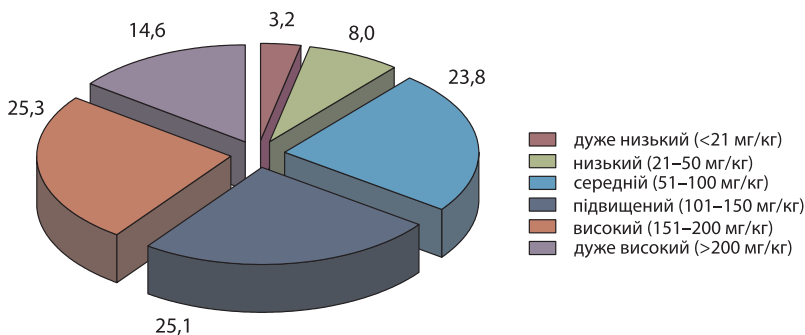


Рис. 4. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом рухомих сполук фосфору, %

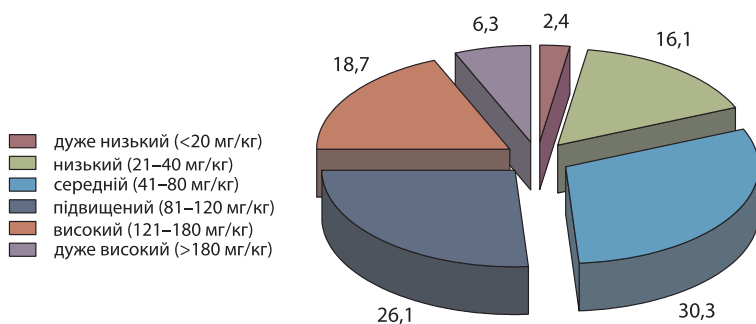


Рис. 5. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за вмістом рухомих сполук калію, %

тованих норм калійних добрив. Не значно зменшилась частка ґрунтів із дуже високим вмістом калію (на 0,9%), із дуже низьким (на 0,7), з високим (на 2,8), збільшилася частка ґрунтів із низьким (на 0,8) та середнім забезпеченням калієм (на 2,5%).

Для вирішення проблеми збереження родючості ґрунтів необхідно володіти достовірною інформацією про еколого-агрохімічний стан, якісну оцінку ґрунтів. Якісна оцінка земель дає можливість кількісно визначити якість ґрунтів за їх родючістю, що, своєю чергою, є підставою для розміщення посівів сільськогосподарських культур на території та планування їх урожайності. Тому встановлено агрохімічну та еколого-агрохімічну оцінку ґрунтів Львівської обл. за XI тур досліджень (2016–2020 рр.).

Згідно з розподілом за шкалою якості (рис. 6), лише 2,4 тис. га (1,4%) обстеже-

них земель сільськогосподарського призначення Львівської обл. відносяться до III класу земель високої якості, 18,0 тис. га (10,6%) обстежених земель належать до IV класу земель високої якості. Це ґрунти, які добре забезпечені елементами живлення і продуктивною вологою, мають сприятливі фізико-хімічні, а також агрофізичні властивості. Найбільшу площу займають ґрунти середньої якості: до V класу якості відносяться 40,6 тис. га (23,8%) та до VI класу якості належать 48,4 тис. га (28,4%). Цим землям притаманна помірна забезпеченість елементами живлення і продуктивною вологою. Серед обстежених земель ґрунти низької якості розподілилися так: 39,0 тис. га (22,9%) відносяться до VII класу якості ґрунтів, а 16,5 тис. га (9,7%) – до VIII класу якості. Дані землі мають низьку забезпеченість елементами живлення, незадовільні реакцію ґрунтового розчину

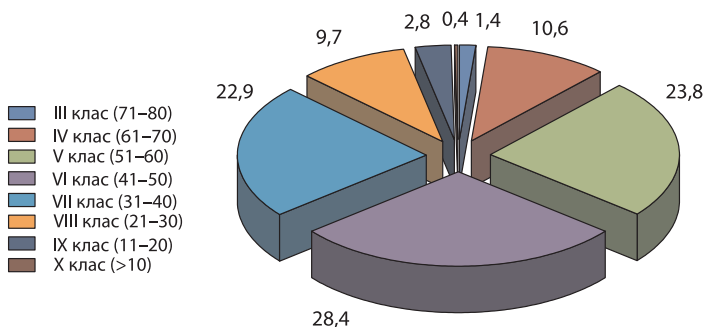


Рис. 6. Розподіл площ обстежених сільськогосподарських угідь за еколого-агрохімічними балами якості, %

та водно-повітряний і тепловий режими. Землі дуже низької якості, що відносяться до IX класу становлять 4,7 тис. га (2,8%). Це ґрунти з дуже низькою забезпеченістю елементами живлення, негативними водно-повітряним і тепловим режимами. Найменше в області незручних ґрунтів X класу якості – 0,7 тис. га (0,4%). Ці землі не придатні для землеробства без проведення складних заходів по їх покращенню, слабо окультурені. Середній бал по області 43, що відповідає VI класу земель середньої якості. Порівняно з попереднім туром еколого-агрохімічного обстеження середній бал по області збільшився на 0,4, що є свідченням зростання обсягів застосування заходів зі збереження родючості ґрунтів: дотримання сівозмін, внесення науково обґрунтованих норм мінеральних та органічних добрив, застосування заходів біологізації землеробства.

До V класу земель середньої якості відносяться ґрунти Яворівського, Радеківського, Золочівського та Перемишлянського р-нів (51–54 бали).

До VI класу земель середньої якості відносяться ґрунти Бродівського, Буського, Городоцького, Жовківського, Кам'янка-Буського, Мостиського, Пустомитівського, Сокальського та Старосамбірського р-нів (41–50 балів).

До VII класу земель низької якості належать ґрунти Дрогобицького, Жидачівського, Миколаївського та Самбірського р-нів (30–36 балів).

До VIII класу земель низької якості відносяться ґрунти Стрийського р-ну (30 балів).

Результати порівняння якісної оцінки ґрунтів Львівської обл. за X (2011–2015 рр.) та XI тури (2016–2020 рр.) агроекологічних обстежень свідчать, що у Старосамбірському, Мостиському, Радеківському та Дрогобицькому р-нах якість ґрунтів майже не змінилась. На 2–4 бали покращилась якісна оцінка ґрунтів Буського, Жовківського, Кам'янка-Буського та Сокальського р-нів. Істотно покращилась якісна оцінка стану земель Перемишлянського (+7 балів), Золочівського (+8 балів) та Яворівського

(+19 балів) р-нів, що свідчить про те, що товаровиробники цих районів дотримуються сівозмін, вносять науково обґрунтовані норми мінеральних та органічних добрив, а також застосовують заходи біологізації землеробства. Незначне зниження показників якості земель на 2–5 балів зафіксовано у Бродівському, Пустомитівському, Самбірському та Стрийському р-нах, істотно погіршилися показники якісної оцінки стану земель Жидачівського (–12 балів) та Миколаївського (–13 балів) р-нів, що є наслідком недостатнього впровадження заходів зі збереження та відтворення родючості ґрунтів.

ВИСНОВКИ

Результатами агрохімічних обстежень земель сільськогосподарського призначення Львівської обл. встановлено, що за кислотністю ґрунтового розчину в області переважають землі з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (31,3%). За рівнем забезпечення гумусу переважають ґрунти з середнім його вмістом (36,1%) за середньозваженого показника 2,6%. За вмістом азоту, що легко гідролізується, найбільше земель мають низький (60,4%) та середній його вміст (18,0%), а середньозважений показник забезпеченості азотом становить 125,6 мг/кг ґрунту. В області переважають землі з підвищеним (25,1%) та високим вмістом рухомих сполук фосфору (25,3%), а середньозважений вміст цього макроелементу по області сягає 107,2 мг/кг ґрунту. За вмістом рухомих сполук калію переважають землі з середнім його вмістом (30,3%), за середньозваженого показника 72,2 мг/кг ґрунту. Встановлено, що в Львівській обл. найбільшу площу займають ґрунти середньої якості: землі V класу якості (23,8%) та VI класу якості (28,4%). Менше земель високої якості, зокрема 10,6% обстежених земель відносяться до IV класу якості та 1,4% земель – до III класу. Щодо низької якості ґрунтів (VII та VIII класи), то до них належать відповідно 22,9% і 9,7% земель. У середньому сільськогосподарські угіддя Львівської обл. мають оцінку 43, що відповідає VI класу земель середньої якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грищенко О.М., Запасний В.С., Ярмоленко Є.В., Шило Л.Г. Динаміка родючості ґрунтів Переяслав-Хмельницького району Київської області. *Агро-екологічний журнал*. 2019. № 3. С. 35–41. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2019.183469>
2. Бандурович Ю.Ю., Фандалюк А.В., Романова С.А., Полічко В.С. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів Закарпаття. *Агро-екологічний журнал*. 2017. № 4. С. 46–52. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2017.219728>
3. Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003. *Відомості Верховної Ради України*. № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>
4. 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: <https://doi.org/10.31548/agr2020.02.030>
5. 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>
6. Бережнюк Є.М., Бережнюк 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>
7. Трускавецький Р.С., Цапко Ю.Л. Основи управління родючістю ґрунтів. Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. 388 с.
8. Грищенко О.М., Романова С.А., Запасний В.С., Шабанова І.І. Зональні особливості динаміки вмісту гумусу у ґрунтах Чернігівської області. *Агро-екологічний журнал*. 2021. № 1. С. 115–125. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227248>
9. 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>
10. 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>
11. Graham F. COP26: Glasgow Climate Pact signed into history. *Nature*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-03464-9>
12. Sharma M., Kaushal R., Kaushik P. and Ramakrishna S. Carbon farming: Prospects and challenges. *Sustainability (Switzerland)*. 2021. Vol. 13 (19). DOI: <https://doi.org/10.3390/su13191122>
13. 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. P. 62–70. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss92-07>
14. Cherlinka V., Dmytruk Y. and Barabas D. Methods of verification of soils prediction maps: A case study from Chernivtsi region, Ukraine. *Geographia Cassoviensis*. 2019. Vol. 13 (2). P. 141–160. DOI: <https://doi.org/10.33542/GC2019-2-04>
15. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення: керівний нормативний документ / за ред. Яцунка І.П., Балюка С.А. Київ, 2019. 108 с.
16. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. [Чинний від 2005–07–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.
17. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. [Чинний від 2005–07–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 9 с.
18. ДСТУ ISO 10390:2007. Якість ґрунту. Визначення рН (62879). [Чинний від 2009–10–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.
19. ДСТУ 7863:2015. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфілда. Якість ґрунту. [Чинний від 2016–07–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 12 с.
20. ДСТУ 4115:2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирікова. [Чинний від 2003–01–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 9 с.

REFERENCES

1. Hryshchenko, O.M., Zapasnyi, V.S., Yarmolenko, Ye.V. & Shylo, L.H. (2019). Dynamika rodiuchosti gruntiv Pereiaslav-Khmelyntskoho raionu Kyivskoi oblasti [Dynamics of soil fertility in the Pereiaslav-Khmelyntsky district of the Kyiv region]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 3, 35–41. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2019.183469> [in Ukrainian].
2. Bandurovych, Yu.Yu., Fandaliuk, A.V., Romanova, S.A. & Polichko, V.S. (2017). Ekolooho-ahrokhi-michna otsinka gruntiv Zakarpattia [Ecological and agrochemical evaluation of the soils of Zakarpattia]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 4, 46–52. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2017.219728> [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 otsinky yakosti ta okhorony zemel v Ukraini [The concept of quality assessment and land protection in Ukraine]. *Roslynyntstvo ta gruntoznavstvo — 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 upravlin-

- nia 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 ekolohichnoi stiikosti sirykh lisovykh gruntiv za riznoho vykorystannia [Assessment of ecological sustainability of gray forest soils for different uses]. *Roslynnytstvo ta gruntoznastvo — Plant and soil science*, 1, 52–61. DOI: <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.052> [in Ukrainian].
 7. Truskavetskyi, R.S. & Tsapko, Yu.L. (2016). *Osnovy upravlinnia rodiuchistiu gruntiv [Basics of soil fertility management]*. Kharkiv [in Ukrainian].
 8. Hryshchenko, O.M., Romanova, S.A., Zapasnyi, V.S. & Shabanova, I.I. (2021). Zonalni osoblyvosti dynamiky vmistu humusu u gruntakh Chernihivskoi oblasti [Zonal peculiarities of humus content dynamics in soils of Chernihiv region]. *Ahroekolohichni zhurnal — Agroecological journal*, 1, 115–125. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227248> [in Ukrainian].
 9. Dem'yanyuk, O.S. & Boyko, A.L. (2019). Zemlia potrebuie stratehichnogo 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].
 10. Balyuk, S.A., Medvedev, V.V., Vorotyntseva, L.I. & Shemel, V.V. (2017). Suchasni problemy dehradatsii gruntiv i zakhody shchodo dosiahnennia neitralnogo 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].
 11. Graham, F. (2021). COP26: 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: <https://doi.org/10.3390/su13191122> [in English].
 13. 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].
 14. Cherlinka, V., Dmytruk, Y. & Barabas, D. (2019). Methods of verification of soils prediction maps: A case study from Chernivtsi region, Ukraine. *Geographia Cassoviensis*, 13 (2), 141–160. DOI: <https://doi.org/10.33542/GC2019-2-04> [in English].
 15. Yatsuk, I.P. & Baliuk, S.A. (Eds.). (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 rechovyny [Soil quality. Methods for determining organic matter]. (2005). *DSTU 4289:2004 from 1st Juli 2005*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
 18. Yakist gruntu. Vyznachennia pH [Soil quality. Determination of pH]. (2007). *DSTU ISO 10390:2007 from 1st October 2009*. 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 1st Juli 2016*. 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 1st January 2003*. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 13.12.2022