

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ ЗА РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Є. М. БЕРЕЖНЯК, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри екології агросфери та екологічного контролю

М. Ф. БЕРЕЖНЯК, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри ґрунтознавства і охорони ґрунтів ім. М.К. Шукучи

Д. А. ІВАНІЯ, магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://orcid.org/0000-0001-5945-1285>

E-mail: genybereg1980@gmail.com

Анотація. Дослідження показників родючості ґрунтів, що визначають їхню екологічну стійкість є актуальними, особливо в реаліях їхнього сучасного сільськогосподарського використання, за якого в багатьох регіонах країни проявляються деградаційні процеси. Визначення екологічної стійкості сірих лісових ґрунтів, які перебувають у тривалому сільськогосподарському обробітку проводили згідно з методичними підходами розроблених вченими на чолі з акад. О. Г. Тараріко.

У статті наведено результати досліджень показників ґрунту та здійснено оцінку параметрів їхньої екологічної стійкості. Встановлено, що сільськогосподарське використання ґрунтів господарства із насиченням у сівозміні переважно культур інтенсивного типу – соняшнику, кукурудзи, сої та застосуванням важкої сільськогосподарської техніки призвело до проявів агрофізичної деградації у вигляді надмірної брилястості – 28,9 %, розпилення ґрунту – 7,62 % та підвищення щільності – 1,44–1,47 г/см³. Виявлено тенденції щодо прояву дегуміфікації ґрунтів господарства зумовлені прямо чи опосередковано їхнім інтенсивним сільськогосподарським використанням із насиченням просапних культур та низьким рівнем внесення органічних добрив. Вміст гумусу в темно-сірому ґрунті на оброблюваних полях після збирання сої становив $2,89 \pm 0,11$ %, на аналогічному ґрунті під лісосмугою – $3,75 \pm 0,05$ %.

Зниження деградаційних процесів можна досягти введенням у сівозміну багаторічних трав, які у великій мірі, зменшать навантаження на ґрунт і суттєво покращать його структуру та вміст органічної речовини, а також будуть добрим попередником під пшеницю озиму та інші культури, підвищуючи не лише економічні показники господарювання, а й екологічну стійкість ґрунтів. Для тимчасового зупинення дегуміфікації необхідно створити умови для введення в систему удобрення збільшеної частки органічних добрив, а також максимальним використанням побічної продукції культур.

Ключові слова: гумус, структура, брилястість, пил, лісосмуга, щільність складення, агрофізична деградація, протидефляційна стійкість

Вступ.

Ґрунт є основним компонентом на-
воколишнього природного середовища
й біосфери загалом. Відомо, що цей
природний ресурс виконує важливі біо-
осферні функції: продуктивні (вироб-
ництво біомаси, продовольства), еко-
логічні (біоекологічні, біоенергетичні,
біогеохімічні, гідрологічні, газово-ат-
мосферні), соціальні. Сучасний стан
земельних ресурсів України викли-
кає занепокоєння, адже на значних
площах родючих ґрунтів поширені
процеси деградації земель. Серед ос-
новних причин є недотримання еколо-
гічно збалансованого співвідношення
сільськогосподарських угідь, лісів,
водойм, а також значне посилення ан-
тропогенного навантаження на ґрун-
товий покрив у останні десятиліття,
що негативно вплинуло на стійкість
агрolandшафтів (Патика В. П., Тара-
ріко О. Г., 2002). Деградація ґрунтів є
також наслідком використання інтен-
сивних технологій їхнього обробітку,
недотримання сівозмін із насиченням
їх просапними культурами та недо-
сконалої організації взаємовідносин
в аграрному секторі. Тому питання
збалансованого використання ґрунтів,
їхня охорона та боротьба з деградаці-
єю є актуальними та потребують вирі-
шення (Балюк С. А., 2010).

**Огляд публікацій за темою до-
сліджень.** В Україні основні види
деградації поширені на значній тери-
торії. Так, площі земель, де виражена
водна ерозія становить 13,3 млн га;
вітрова ерозія – 6; хімічна деградація
– 14; фізична – 12,6 млн га (Заришняк
А. С., Балюк С. А., Медведєв В. В.,
2016). Найбільший відсоток від пло-
щі ріллі має втрата гумусу та пожив-
них речовин – 43 %, переущільнення
– 39 %, замулення та кіркоутворення

– 38 % (Трускавецький Р. С., Цапко
Ю. Л., 2016). Такі результати вказу-
ють на ймовірність зменшення площ
орних земель в активному обробітку
та зниження землезабезпеченості на-
селення в Україні. На деградованих
ґрунтах погіршується адаптація рос-
лин до змін клімату та посушливих
умов і нестачі вологи. Залежно від
ступеня прояву деградаційних про-
цесів урожайність сільськогосподар-
ських культур знижується на 10–20,
а в деяких випадках на 30–50 %, а
збитки тільки через недобір продук-
ції можуть досягати понад 20 млрд
грн/рік (Кучер А. В. та ін., 2015).

В. В. Медведєв і Г. В. Титенко
(2017) констатують, що за останні
40–50 років кількість проходів трак-
торів на полях під час виконання
технологічних операцій збільшилась
майже у 1,5 раза, а середня маса ма-
шин – подвоїлась. Питомий тиск на
ґрунт сучасної техніки в 1,5–2,0 рази
перевищує допустимі норми. Це при-
зводить до того, що фізична деграда-
ція відбувається не тільки в орному, а
й в підорному шарах ґрунту. Дефор-
мація розповсюджується як у верти-
кальному, так і в горизонтальному
напрямах.

Надмірне ущільнення ґрунту при-
зводить до багатьох негативних на-
слідків: збільшується щільність скла-
дення ґрунту та підвищується його
брилястість, зростає опір проникнен-
ня в нього кореневої системи, знижу-
ється водопроникність, а відповідно,
втрата ґрунтом вологи, яка вже не
може бути використана рослинами,
а це підвищує ймовірність проявів
водної ерозії. Збільшення ерозійних
процесів призводить до втрати з про-
дуктами ерозії поживних речовин,
водночас знижується врожайність
сільськогосподарських культур та

погіршується фітосанітарний стан посівів (Бережняк Є. М., 2018). Окрім фізичної деградації на значних площах родючих ґрунтів розповсюджена й дегуміфікація (втрата гумусу ґрунтами). Так, за даними Національної доповіді стану родючості ґрунтів найбільші втрати гумусу відбуваються в лісостеповій зоні України і становлять від 0,55 до 0,60 т/га щорічно (Балюк С. А. та ін., 2016). Загалом від початку 90-х років минулого століття й до нинішнього часу щорічно фіксується від'ємний баланс гумусу та макроелементів живлення, особливо азоту й калію (Заришняк А. С. та ін., 2016; Балаєв А.Д., Піковська О.В., Тонха О.Л., 2019).

Метою роботи була оцінка екологічної стійкості темно-сірих опідзолених ґрунтів, що перебувають в інтенсивному сільськогосподарському використанні, виявлення деградаційних процесів та розроблення шляхів поліпшення їхньої родючості. Для порівняння досліджували параметри аналогічних ґрунтів у лісостепу, що знаходиться поруч, де серед деревних порід переважали *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, а трав'янистий покрив здебільшого був представлений різнотрав'ям та злаковими.

Матеріали й методи досліджень.

Дослідження екологічної стійкості ґрунтів проводили на оброблюваних землях ТОВ «Агрофірма «Іванків»». Селище міського типу Іванків знаходиться в Бориспільському районі Київської області. За геоморфологічним районуванням це лісостепова рівнина Придніпровської низовини. Рельєф переважно рівнинний, інколи хви-

лястий, добре означені підвищення чергуються з низинами, що нерідко переходять у болота. За типологією ґрунтів, в основному переважають темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені легкосуглинкові на лесі. Господарство спеціалізується в основному на вирощуванні зернових, зернобобових і олійних культур переважно кукурудзи, сої та соняшнику, а також пшениці озимої для оплати за оренду.

Під час проведення досліджень були використані методичні підходи описані в колективній монографії «Агроекологічний моніторинг та паспортизація земель» за редакцією В. П. Патики, О. Г. Тараріко (2002 р.) в розділі «Сучасні деградаційні процеси та еколого-агрохімічний стан сільськогосподарських земель України», підготовлений групою авторів (О. Г. Тараріко, В. І. Сорока, Д. М. Бенцаровський, М. В. Козлов, Н. В. Палапа). За твердженням вчених суть екологічної стійкості ґрунтів полягає в їхній здатності, як природного тіла, протидіяти постійному антропогенному навантаженню і протягом тривалого часу змінювати свої параметри дуже повільно.

За критеріями оцінки відмінного стану ґрунтів сільськогосподарського призначення параметри повинні бути в оптимальних межах, які зумовлені генетичними особливостями ґрунтів та їхнім сучасним сільськогосподарським використанням. Зміщення ґрунтових параметрів від оптимальних значень вказує на певний рівень деградації, відповідно такі ґрунти потребують корекції під час проведення технологічних операцій і додаткових матеріальних затрат на меліоративні заходи. Необхідно зазначити, що «екологічна стійкість ґрунтів» є складовою інтегрального

Таблиця 1. Параметри екологічної стійкості ґрунтів
(Інститут агроекології і природокористування НААН України, 2002)

Назва показників	Нормативи за ступенем придатності		
	придатні	обмежено придатні	непридатні
Потужність гумусованого шару, см	> 50	50–25	< 25
Вміст гумусу в орному шарі, %	6–4	4–2	< 2
Гранулометричний склад ¹	Св; Сс; Сл	С	Пз; Пр
Реакція ґрунтового розчину, рН _{ксі}	> 5,5	5,5–4,6	< 4,6
Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	> 20	20–10	< 10
Ступінь насичення обмінними основами, %	> 70	70–50	< 50
Протиерозійна стійкість за вмістом повітряно-сухих агрегатів 0,25–10 мм, %	> 75	75–50	< 50
Рівноважна щільність складення, г/см ³ супіщаних і піщаних ґрунтів середнього та важкого гран. складу	1,3–1,5 1,1–1,3	1,5–1,7 1,3–1,5	> 1,7 < 1,3 > 1,5 < 1,1

¹– Св – суглинок важкий; Сс – суглинок середній; Сл – суглинок легкий; С – супісок; Пз – пісок зв'язний; Пр – пісок пухкий.

показника «екологічний стан ґрунту» до якого ще входять «агрохімічні показники родючості» та «параметри санітарно-гігієнічного стану». Комплекс цих показників та їхніх параметрів було використано під час проведення осереднених нормативів придатності сільськогосподарських земель для створення екологічно-чистих сировинних зон із виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування. Водночас землі поділялися на придатні, обмежено придатні та непридатні для цих цілей. Назва показників, оцінка параметрів екологічної стійкості ґрунтів і їх придатності представлена у таблиці 1.

Дослідження показників ґрунту для оцінки його екологічної стійкості проводили за такими методами: гранулометричний склад за ДСТУ 4730 : 2007; щільність складення ґрунту – ДСТУ ISO 11272 : 2001; структуру ґрунту та ступінь її брилястості за ДСТУ 4744:2007; вміст

гумусу – ДСТУ 4289 : 2004; кислотність ґрунту (рН_{ксі}) – ДСТУ ISO 10390 : 2007; суму обмінних основ ГОСТ 27821-88; гідролітичну кислотність – ДСТУ 7537 : 2015; проти-дефляційну стійкість ґрунтів - за емпіричною залежністю Є. І. Шиятого й О. В. Лавровського. Повторність аналітичних досліджень – чотирьохразова. Статистичний обробіток експериментальних даних виражений через довірчий інтервал середньозваженого показника.

Результати досліджень та їх обговорення.

Екологічне й агрономічне значення гранулометричного складу ґрунтів надзвичайно велике. Співвідношення в ґрунтах елементарних механічних часток різних розмірів створює їхню полідисперсність, високу питому поверхню, а відповідно і виражені сорбційні властивості щодо взаємодії

Таблиця 2. Гранулометричний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту за різного використання

Спосіб використання	Фракції, мм і їх уміст, %						Гранулометричний показник структури-рності
	1,0–0,25 (крупний пісок)	0,25–0,05 (дрібний пісок)	0,05–0,01 (крупний пил)	0,01–0,005 (середній пил)	0,005–0,001 (дрібний пил)	менше 0,001 (мул)	
Поле після сої	8,21	28,8	39,6	5,44	4,87	13,1	26,2
Лісосмуга	1,93	33,8	37,19	7,29	4,18	15,61	32,1

з водою, повітрям, хімічними елементами, які потрапляють у ґрунт, а це обумовлює здатність накопичувати поживні речовини й енергію та формувати продуктивність посівів. Також від гранулометричного складу залежать фізичні параметри ґрунтів – структура, щільність складення, водопроникність, стійкість ґрунту до водно-ерозійних процесів і дефляції.

Результати досліджень гранулометричного складу за різного використання ґрунтів представлені в таблиці 2. Як свідчать дані таблиці переважає фракція крупного пилу та дрібного піску, а вміст мулу становить 13,1–15,6 %. Повна назва ґрунту за гранулометричним складом – темно-сірий опідзолений піщано-крупнопилувато легкосуглинковий.

На ґрунтах такого гранулометричного складу у зв'язку з інтенсивним розорюванням земель, змінами клімату в бік збільшення його посушливості та недостатньої кількості опадів на поверхні ґрунту формується значна кількість пилу, який здатний за сильного вітру переміщуватися на певну відстань і відкладатися. Щодо стійкості ґрунтів до вітрової ерозії Є. І. Шиятий і О. В. Лавровський (1972) розробили методику експериментального визначення показника, який базується на зв'язності ґрунтових агрегатів зумовлений умістом певних фракцій гранулометричного

складу ґрунту, що беруть участь у їхньому структуроутворенні та механічній стійкості до дефляції.

Оцінка здатності ґрунтів зв'язуватися в агрегати за їхнім гранулометричним складом має таку емпіричну залежність:

$$S_i = 34,7 + 0,9x_1 + 0,3x_2 - 0,4x_3 \quad (1)$$

де S_i – показник здатності ґрунту до зв'язування в агрегати, %; x_1 – уміст мулу (механічні елементи менше 0,001 мм), %; x_2 – уміст дрібнозернистого піску (0,05–0,25 мм), %; x_3 – уміст грубозернистого піску (1,0–0,25 мм), %.

За нашими даними гранулометричного складу було розраховано протидефляційну стійкість ґрунту на полі, яке інтенсивно використовується після збирання сої:

$$S = 34,7 + 11,79 + 8,64 - 3,28 = 51,85 \%, \quad (2)$$

За класифікацією Є. В. Шиятого даний ґрунт належить до III групи потенціалу небезпеки дефляції. Підтвердженням цього факту є наявність значної кількості пилу в повітрі після виконання осінніх технологічних операцій з обробітку (рис. 1). За показником зв'язності в агрегати ґрунт у лісосмузі був значно стійкішим до проявів видування і складав – 58,12 % та оцінювався як II група потенціалу небезпеки дефляції.

$$S = 34,7 + 14,05 + 10,14 - 0,77 = 58,12 \%, \quad (3)$$



Рис. 1. Характерні прояви дефляції під час обробітку ґрунту і його надмірна брилястість, (ТОВ «Агрофірма «Іванків»», 2019)

Важливе агрономічне значення має і структурно-агрегатний склад ґрунту, оскільки добра структура зумовлює забезпеченість рослин, мікроорганізмів водою, теплом і повітрям, створює фізичні умови розвитку кореневих систем і міграції живих організмів. Дослідження структурного складу верхнього 0–10 см шару темно-сірого опідзоленого ґрунту за різного використання показали, що структура відрізнялася між оброблюваним ґрунтом і лісосмугою. Так, уміст брилистих агрегатів (понад 10 мм) у полі після сої

становив значну кількість 28,9 % (рис. 2), що вказує на прояви агрофізичної деградації, розпилена фракція (менше 0,25 мм) знаходилася на рівні 7,62 %, а вміст агрономічно-цінних агрегатів був 61,0 %. На темно-сірому ґрунті під лісосмугою вміст брил був значно менший і складав 12,6%, пил – 7,20 %, а агрономічно-цінні агрегати становили 80,2 %, що відповідає за шкалою М. Савінова, як відмінна структура.

Щільність складення є фізичною характеристикою ґрунту, що визначає його ефективну родючість, а, отже, і врожай-

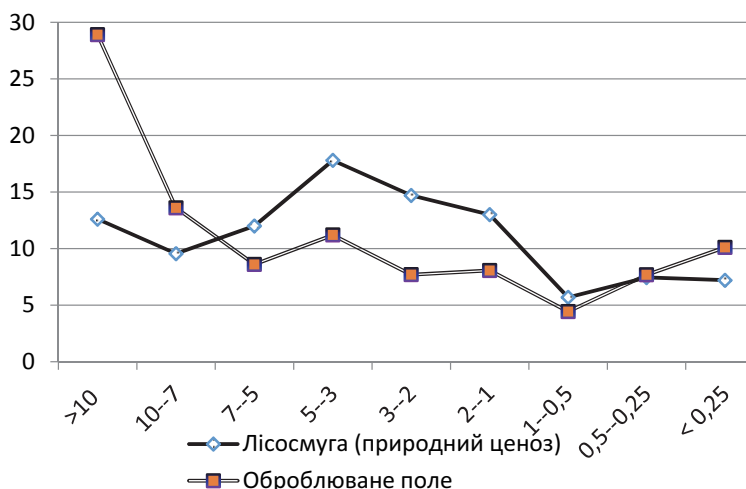


Рис. 2. Структурно-агрегатний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від використання

ність сільськогосподарських культур. Культурні рослини негативно реагують як на ущільнені ґрунти, так і на ґрунти, що мають пухке зложення, яке позбавляє кореневу систему рослин необхідного контакту з твердою частиною ґрунту. Водночас зростають втрати вологи через дифузне випаровування, зменшується об'ємна концентрація поживних речовин. Надзвичайно пухкі ґрунти легко піддаються дефляції, особливо їхня пилова фракція (Булигін С. Ю. та ін., 2018). Підвищена щільність, з протиерозійної точки зору, так само сприяє низькій водопроникності і, відповідно, поверхневому стоку та змиву дрібнозему.

Дослідження із визначення щільності складення ґрунту ми проводили в полі опісля збирання сої (антропогенне навантаження) та в лісосмузі (природний аналог) у шарах ґрунту 0-10, 10-20 і 20-30 см. Встановлено, що спосіб використання ґрунтів істотно впливає на його щільність складення. Так середньозважений показник щільності з чотирьохразового пошарового визначення був високий і становив $1,44 \pm 0,04$ г/см³ у шарі 0–10 см; $1,47 \pm 0,05$ г/см³ у шарі 10-20 см і $1,40 \pm 0,05$ г/см³ у шарі 20-30 см (табл. 3), що помітно вище за оптимальні значення для вирощування зернових культур для даного типу

ґрунтів. Така щільність оброблюваного ґрунту вказує на прояви агрофізичної деградації, підтвердженням тому є і надмірна брилястість орного шару. Натомість щільність складення ґрунту під лісосмугою була значно меншою.

Гумус – інтегральний показник рівня родючості ґрунтів. Із гумусовими речовинами пов'язані умови життєдіяльності рослин, придатність ґрунту до сільськогосподарського використання, його фізичний стан та біохімічна активність. За нашими дослідженнями середньозважений уміст гумусу після збирання сої в кореневмісному шарі ґрунту становив $2,89 \pm 0,11$ % (табл. 4) і відповідає за ДСТУ 4289 : 2004 як середній показник щодо родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту. Під лісосмугою гумусу в ґрунті було достовірно більше, а його вміст складав $3,75 \pm 0,05$ %, що оцінюється як підвищений.

Аналіз фізико-хімічних показників, що входять до визначення екологічної стійкості темно-сірого лісового ґрунту показав тісну кореляцію обмінної кислотності із гідролітичною, яка на орних землях була в межах $3,49 \pm 0,30$, а в ґрунті лісосмуги – $4,87 \pm 0,79$ мг-екв на 100 г ґрунту. Сума обмінних основ, представлена переважно кальцієм Ca²⁺

Таблиця 3. Будова кореневмісного шару темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від використання

Спосіб використання	Шар ґрунту, см	Вологість, %		Пористість, %		Щільність складення, г/см ³
		від маси	від об'єму	загальна	аерації	
Поле після збирання сої	0-10	$9,99 \pm 0,34$	14,4	44,2	29,8	$1,44 \pm 0,04$
	10-20	$6,94 \pm 0,20$	10,2	43,2	33,0	$1,47 \pm 0,05$
	20-30	$6,43 \pm 0,34$	9,00	45,9	36,9	$1,40 \pm 0,05$
Лісосмуга 50-ти років використання	0-10	$13,8 \pm 2,60$	14,8	58,5	43,7	$1,07 \pm 0,05$
	10-20	$8,83 \pm 0,83$	11,2	51,0	39,8	$1,27 \pm 0,05$
	20-30	$6,75 \pm 0,27$	9,38	46,3	36,9	$1,39 \pm 0,03$

Таблиця 4. Фізико-хімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від використання

Спосіб використання	Вміст гумусу, %	Кислотність		Сума обмінних основ мг-екв на 100 г ґрунту	Ступінь насичення ґрунту основами, %
		обмінна рН _{KCl}	гідролітична		
			мг-екв на 100 г ґрунту		
Польова сівозміна, поле після збирання сої	2,89 ± 0,11	6,13 ± 0,03	3,49 ± 0,30	13,2 ± 1,22	79,0
Лісосмуга 50-ти років використання	3,75 ± 0,05	5,78 ± 0,06	4,87 ± 0,79	20,1 ± 0,49	80,4

і магнієм Mg²⁺ та частково калієм K⁺ і натрієм Na⁺, знаходилася на рівні 13,2 ± 1,22 мг-екв на 100 г ґрунту із сільськогосподарським використанням, що класифікується з екологічної точки зору, як обмежено придатні ґрунти. Помітно вищим – 20,1 ± 0,49 мг-екв на 100 г ґрунту цей показник був у ґрунті під лісосмугою, що ми пояснюємо більшим поповненням біогенного кальцію та магнію, який утворився в результаті мінералізації листяної підстилки і трав бобово-злакових асоціацій.

Зведені дані експериментальних досліджень представлені у таблиці 5.

Узагальнюючи результати досліджень оброблюваного ґрунту відзначаємо, що за такими показниками як гранулометричний склад, реакція ґрунтового розчину, ступінь насичення ґрунту основами відповідають придатності для вирощування повноцінної екологічно-безпечної продукції, а за вмістом гумусу в орному шарі, сумою ввібраних основ, протиерозійною стійкістю за вмістом повітряно-сухих агрегатів і рівноважною щільністю складення – обмежено-придатними. Натомість у лісосмузі усі досліджувані показники, окрім вмісту гумусу, відповідали нормативу придатні.

Таблиця 5. Загальна оцінка екологічної стійкості темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від використання

Назва показників	Спосіб використання ґрунтів	
	Поле після збирання сої	Лісосмуга - 0 - ти років використання
Вміст гумусу в орному шарі, %	2,89 ± 0,11 (обмежено придатний)	3,75 ± 0,05 (обмежено придатний)
Гранулометричний склад	Легкосуглинковий (придатний)	Легкосуглинковий (придатний)
Реакція ґрунтового розчину, рН _{KCl}	6,13 ± 0,03 (придатний)	5,78 ± 0,06 (придатний)
Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	13,2 ± 1,22 (обмежено придатний)	20,1 ± 0,49 (придатний)
Ступінь насичення обмінними основами, %	79,0 (придатний)	80,4 (придатний)
Протиерозійна стійкість за вмістом повітряно-сухих агрегатів 0,25–10 мм, %	61,0 (обмежено придатний)	82,2 (придатний)
Рівноважна щільність складення, г/см ³	1,44 ± 0,04 (обмежено придатний)	1,07 ± 0,05 (придатний)

Висновки і перспективи

1. Результати проведених досліджень свідчать, що сільськогосподарське використання ґрунтів господарства із насиченням у сівозміні переважно культур інтенсивного типу – соняшнику, кукурудзи, сої та застосуванням важкої сільськогосподарської техніки призвело до проявів агрофізичної деградації у вигляді надмірної брилястості, розпилення ґрунту та підвищення щільності. Зниження деградаційних процесів можна досягти введенням у сівозміну багаторічних трав, які у великій мірі, зменшать навантаження на ґрунт і суттєво покращать його структуру та вміст органічної речовини, а також будуть добрим попередником під пшеницю озиму та інші культури, підвищуючи не лише економічні показники господарювання, а й екологічну стійкість ґрунтів.
2. Виявлено тенденції щодо прояву дегуміфікації ґрунтів господарства зумовлені прямо чи опосередковано їх інтенсивним сільськогосподарським використанням та порушенням оптимального співвідношення між видами угідь у системі землекористування. Для тимчасового зупинення дегуміфікації необхідно створити умови для введення у систему удобрення збільшеної частки органічних добрив чи впровадження сидерального землеробства з максимальним використанням побічної продукції культур.

References

1. Ahroekolohichnyy monitorynh ta pasporty-zatsiya silskohospodarskykh zemel [Agri-environmental monitoring and certification of

- agricultural lands] / za red. V. P. Patyky, O. H. Tarariko. – Kiev: Fitosotsiotsentr, 2002, 296.
2. Balayev, A. D., Pikovska, O. V., Tonkha, O. L. (2019). Vmist humusu ta labilnykh orhanichnykh rechovyn za riznoho vykorystannya chornozemu typovoho. [The content of humus and labile organic matter with different uses of typical chernozem]. Roslynnytstvo ta gruntoznavstvo, 286, 173–179.
3. Balyuk, S. A., Medvedyev, V. V., Vorotyntseva, L. I., Shemel, V. V. (2017). Suchasni problemy dehradatsiyi gruntiv i zakhody shchodo dosyahnennya neytralnoho yiyi rivny [Current problems of soil degradation and measures to reach a neutral level] Visnyk ahraryoi nauky, 8, 5–11.
4. Berezhnyak, Ye. M., Berezhnyak, M. F., Shevchenko, I. P., Dzyamko, T. V. (2018). Otsinka stupenya dehradatsiyinykh protsesiv gruntiv na ornnykh zemlyakh Lisostepovoyi zony Kyivskoyi oblasti [Estimation of degree of degradation processes of soils on arable lands of the Forest-steppe zone of the Kiev region]. Naukovyy visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriya «Biolojiya, biotekhnolojiya, ekolojiya». Kyiv: Vydavnychyy tsentr NUBiP Ukrainy, 287, 60–70.
5. Bulyhin, S. Yu., Vitvitsky, S. V., Timchenko, D. O., Didenko, V. I. (2018). Ahrotekhnichne pylennya ornnykh gruntiv Livoberezhnoho Lisostepu i Pivnichnoho Stepu Ukrainy [Agrotechnical sawing of arable soils of the Left Bank Forest Steppe and Northern Steppe of Ukraine], Visnyk ahraryoi nauky, 8, 5–11.
6. Kucher, A. V., Anisimova, O. V., Kazakova, I. V., Hapyeyev, L. V. (2015). Ekonomichne zabezpechennya vidtvorennya rodyuchosti gruntiv: rekomendatsiyi [Economic support for soil fertility reproduction: recommendations] / za red. A.V. Kuchera. Kharkiv: Smuhasta typohrafiya, 112.
7. Medvedyev, V. V., Titenko, H. V. (2017). Novitni materialy pro stan gruntovoho pokryvu Yevropeyskykh krayin i Ukrainy [The latest materials on the state of the soil cover of European countries and Ukraine]

- Visnyk KHNU im. V.N. Karazina, seriya «Ekolohiya». 16, 9–17.
8. Naukove zabezpechennya upravlinnya gruntovymy resursamy v konteksti yevrointehratsiynykh protsesiv [Scientific support for the management of soil resources in the context of Eurointegration processes]: naukova dopovid / A. S. Zaryshnyak, S. A. Balyuk, V. V. Medvedyev ta in.; Kharkiv: 2016. 44.
9. Pro stan rodyuchosti gruntiv Ukrayiny: natsionalna dopovid [About soil fertility of Ukraine: a national report] / S.A. Balyuk, V. V. Medvedyev, O. H. Tarariko ta in.; Kyiv: 2010. TOV «Vyk Prynt», 111.
10. Truskavetskyi, R. S., Tsapko, Yu. L. (2016). Osnovy upravlinnya rodyuchistyu gruntiv [Fundamentals of soil fertility management]: monohrafiya: Kharkiv: Brovin O.V., 388.
-

Berezhniak E. M., Berezhniak M. F., Ivaniya D. A. (2020). THE EVALUATION OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF GRAY FOREST SOILS UNDER DIFFERENT USES. PLANT AND SOIL SCIENCE, 11(1): 52–61. <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.052>

Abstract. *The article presents the results of studies of soil indicators and evaluation the parameters of their environmental sustainability. It has been established that the agricultural use of soil has led to manifestations of agrophysical degradation. It was noticed the high lumpiness above 28.9%, the soil silt content as 7.62% and bulk density was high 1.44–1.47 g/cm³. Trends in the manifestation of dehumification of agricultural soils due directly or indirectly to their intensive agricultural use are revealed. The humus content of dark gray soil in the cultivated fields after soybean harvest was $2.89 \pm 0.11\%$, on the similar soil under the forest stripe – $3.75 \pm 0.05\%$. Reduction of degradation processes can be achieved by introducing into the rotation of perennial grasses, which will improve its structure and organic matter content. To suspend dehumification, it is necessary to increase the proportion of organic fertilizers and to maximize the use of by-products of crops.*

Key words. *Humus, soil structure, lumpiness, silt, forest belt, soil bulk density, agrophysical degradation, anti-wind erosion resistance*
