Серія «Сільськогосподарські науки»
Випуск 3(115) 2026 р.
ISSN 3154-8059

УДК 631.86:631.452:633.491 https://doi.org/10.31713/vs320262

Балаєв А. Д. [1; ORCID ID: 0000-0002-8702-849X],
д.с.-г.н., професор,
Тонха О. Л. [1; ORCID ID: 0000-0002-0677-5494],
д.с.-г.н., професор,
Марчук І. У. [1; ORCID ID: 0009-0005-6087-0248],
к.с.-г.н., доцент,
Шеметун К. І. [1; ORCID ID: 0000-0001-8293-6213],
асистент

[1]Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВПЛИВ БІОЛОГІЗАЦІЇ УДОБРЕННЯ КАРТОПЛІ НА РОДЮЧІСТЬ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ

Біологізація систем удобрення і захисту рослин є важливо складовою сучасних технологій вирощування культур, яка дозволяє зменшити антропогенний вплив на навколишнє середовище, відновити родючість інтенсивно розораних ґрунтів, підвищити якість продукції. В статті наведені результати дослідження впливу використання соломи жита і сидератів в якості органічних добрив за вирощування картоплі на дерново- підзолистому ґрунтів. Внесення в ґрунт свіжої органічної речовини в формі соломи жита і сидератів люпину вузьколистого та редьки олійної сприяло підвищенню родючості ґрунту, покращило його гумусовий стан і фізико-хімічні властивості у порівнянні з варіантами без добрив або застосуванням лише мінеральних добрив. Позитивний вплив на родючість зростав при поєднанні органічних добрив з мінеральними. Отримані результати можуть бути використанні для обґрунтування і впровадження системи удобрення в сучасних технологія вирощування картоплі.

Ключові слова: біологізація; солома жита; сидерати; дерново-підзолистий ґрунт; гумус; фізико-хімічні властивості; картопля.

Постановка проблеми. Інтенсивне використання ґрунтів у сівозмінах впродовж тривалого періоду призвело до поступового погіршення багатьох показників їх властивостей і загалом до зменшення їх потенційної родючості. Вже багато років, особливо за останні десятиліття, врожаї сільськогосподарських культур одержують за рахунок інтенсивної мінералізації органічної речовини та використання потенційних запасів поживних речовин ґрунту. Цьому сприяє також внесення незбалансованих, переважно азотних

добрив, які посилюють розклад органічної речовини, підкислюють ґрунтове середовище, що призводить до вимивання кальцію і збіднення ґрунтово-вбирного комплексу ґрунтів. Основною умовою стабільної і високої родючості дерново-підзолистих піщаних і супіщаних ґрунтів є збільшення в них вмісту органічної речовини, яка покращує і регулює їхні властивості та режими. Внесення підстилкового гною залишається важливим чинником забезпечення ґрунтів органічною речовиною, проте в умовах різкого зменшення поголів'я тварин, а отже, виробництва і використання традиційних органічних добрив, постає питання пошуку альтернативних шляхів і способів відтворення родючості ґрунтів. Одним із напрямів вирішення цієї проблеми може бути використання соломи на добриво за місцем її вирощування. Недорогим прийомом забезпечення ґрунтів свіжою органічною речовиною є також сидерати, які акумулюють значну кількість азоту і поживних елементів, зберігаючи їх від вимивання та втрат від ерозії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато дослідників [1; 2; 3; 4] пов'язують збільшення родючості опідзолених і дерново-підзолистих ґрунтів із підвищенням вмісту гумусу, покращенням ґрунтово-вбирного комплексу та реакції ґрунтового середовища. Саме ці показники властивостей є обмежувальними для родючості таких ґрунтів та продуктивності запроваджених на них сівозмін і тому для них насамперед потрібно розробляти заходи для покращення цих чинників. Під впливом інтенсивної хімізації землеробства такі ґрунти втрачають значні кількості обмінних основ. Зі збільшенням доз мінеральних добрив зростає кислотність ґрунтів, що суттєво впливає на розчинність сполук кальцію і магнію. На дерново-підзолистих ґрунтах втрати кальцію з кореневмісного шару, у перерахунку на його карбонат, сягають 80 кг/га за один рік [5; 6].

Основою відновлення родючості ґрунту є забезпечення в ньому бездефіцитного балансу гумусу, що позитивно впливає на більшість властивостей ґрунту і його родючість [1]. Дієвим заходом для підвищення гумусованості є внесення органічних добрив – як традиційних, так і альтернативних, таких як солома, побічна продукція, вирощування сидератів. Тривалі дослідження, проведені на дерново-підзолистих ґрунтах, показують, що органічна й органо-мінеральна системи удобрення з періодичним вапнуванням підвищували вміст гумусу, поліпшували фізико-хімічні властивості, збільшували вихід зернових одиниць у сівозміні [7; 8].

ISSN 3154-8059

До складу органічної речовини входять десятки специфічних і неспецифічних для ґрунту сполук, які мають різну стійкість до мінералізації. За цією ознакою їх поділяють на стабільні, які зберігаються роками і лабільні, що змінюються впродовж вегетаційного періоду. Стабільні беруть участь у формуванні структурно-агрегатного стану ґрунту, його водно-фізичних властивостей, показників ґрунтово-вбирного комплексу, а з лабільними (рухомими) пов'язують динаміку гумусу впродовж вегетації, мікробіологічний і поживний режим ґрунту

Деякі автори відзначають, що існує зв'язок між загальним вмістом вуглецю в ґрунті, рухомими гумусовими речовинами та продуктивністю рослин [9; 10]. Науковці вважають, що продуктивність земель пов'язана з лабільною органічною речовиною як легкодоступним і збалансованим джерелом макро- і мікроелементів для сільськогосподарських культур і мікроорганізмів, що вивільняються при її мінералізації. Rattan L. [11] відмічає залежність між вмістом органічного карбону в ґрунті і врожайністю культур через його здатність покращувати водний режим, особливо в посушливих умовах, і забезпечувати рослини елементами живлення – насамперед азотом, фосфором і сіркою. Виявлено тісну залежність між вмістом лабільних речовин і врожайністю озимої пшениці та кукурудзи на зерно [10].

Перспективним заходом для збереження й відновлення родючості кислих ґрунтів та поліпшення їх агроекологічного стану є біологічні методи меліорації [4; 12]. Узагальнивши вітчизняний і зарубіжний досвід та спираючись на дані власних досліджень автори [4] вважають, що сидерація в сучасних умовах ведення землеробства може розглядатися як агрозахід багатопланової дії, який дає можливість поновити джерела органічних добрив і азоту, активувати біологічну активність, знизити процес ерозії, зменшити не виробничі витрати вологи та поживних речовин через зниження процесів інфільтрації з кореневмісного шару ґрунту. В екологічному аспекті небажано застосовувати мінеральні добрива за дефіциту органічної речовини в ґрунті, оскільки зростають газоподібні втрати азоту та посилюються процеси мінералізації [13].

Водночас варто відмітити, що у сучасних умовах, коли набула широкого поширення в землеробстві біологізація систем удобрення із використанням усіх джерел свіжої органічної речовини (солома, рослинні рештки, сидерати, торф, сапропель), даних про ефективність

таких добрив, залежно від кількості, виду, складу та поєднання з мінеральними добривами ще недостатньо.

Мета та методика досліджень. Метою досліджень було визначити вплив біологізації удобрення картоплі на гумусовий стан та фізико-хімічні властивості дерново-підзолистого ґрунту.

Польові досліди проводили на базі польового стаціонару Чернігівського Інституту АПВ НААН України. Стаціонарний дослід включає 16 варіантів. Із них для проведення досліджень було відібрано 8 найбільш актуальних варіантів систем удобрення культур з елементами біологізації.

За даними агрохімічного аналізу, ґрунт дослідної ділянки можна охарактеризувати як дерново-підзолистий супіщаний на водно-льодовикових відкладах, з невисоким вмістом легкогідролізованого азоту, добре забезпечений фосфором для зернових культур і середньо забезпечений для картоплі, малозабезпечений обмінним калієм. У чотирипільній сівозміні з чергуванням культур (картопля, овес, люпин, жито озиме) передбачалися різні системи удобрення культур, що характеризують основні чинники біологізації системи удобрення культур. Загальна площа ділянки – 102 м^2 (17 м × 6 м), облікова – 60 м^2 (15 м × 4 м). Розміщення варіантів досліду – рандомізоване, повторність чотириразова. Безпосередньо під картоплю вносилось $N_{120}P_{60}K_{120}$. Зразки ґрунту (шар 0–30 см) відбирали та готували до аналізів згідно з ДСТУ ISO 11464-2001. Лабораторні дослідження проводились за стандартизованими методиками: вміст гумусу визначили за ДСТУ 4289:2004; вміст лабільних органічних речовин – за ДСТУ 4732:2007, pH сольовий і водний – за ДСТУ ISO 10390-2001; гідролітична кислотність – за методом Каппена, сума обмінних основ – за методом Каппена – Гільковиця.

Виклад основного матеріалу. На рисунку наведено результати дослідження впливу різних видів органічних добрив та їх поєднання з мінеральними на вміст і динаміку гумусу в орному шарі дерново-підзолистого ґрунту. Дані свідчать, що впродовж вегетації картоплі змінюється співвідношення між процесами гуміфікації та мінералізації органічної речовини в дерново-підзолистому ґрунті, що корелюється зі зміною вмісту гумусу в ньому. У всіх варіантах проявляється однакова закономірність у динаміці гумусу, яка полягає в поступовому зменшенні гумусованості ґрунту від початку вегетації до періоду цвітіння картоплі та в наступному її збільшенні до збирання

ISSN 3154-8059

врожаю. Досить значна динаміка відмічалася на варіантах із найвищою гумусованістю ґрунту, де застосовували органо-мінеральну систему удобрення картоплі. Амплітуда змін вмісту гумусу на цих варіантах становила 0,07–0,08%, а без внесення мінеральних добрив зменшувалась до 0,06%. Найвищою вона була на варіанті з внесенням побічної продукції – різниця становила 0,08%. На контролі та за внесення лише мінеральних добрив зниження вмісту гумусу становило 0,04–0,05%. У період збирання врожаю гумусованість ґрунту збільшувалася, хоча й не досягала значень, які були на початку вегетації.

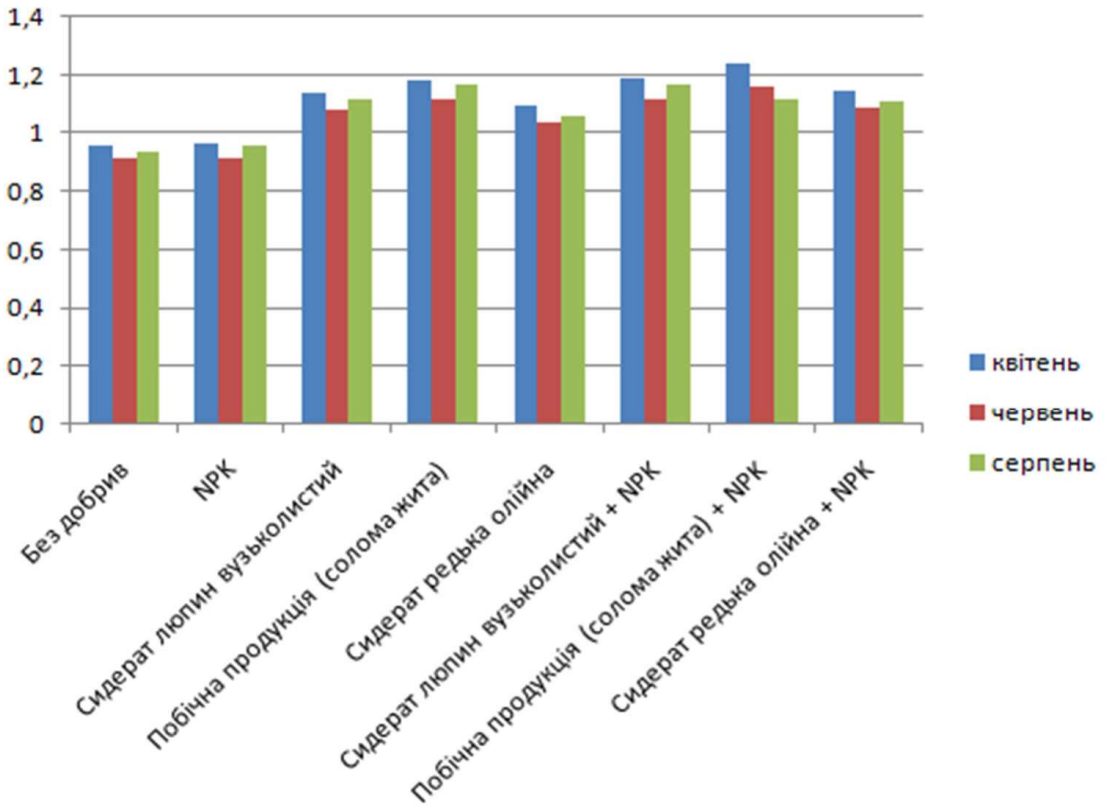


Рисунок. Динаміка вмісту гумусу в дерново-підзолистому ґрунті за варіантами досліду з біологізації удобрення картоплі, шар ґрунту 0–30 см, 2013–2014 рр.

Рослинність, як один із факторів гумусоутворення, і ґрунт та його властивості, що відповідають вимогам рослини, тісно пов'язані. У системі «ґрунт – рослина» між об'єктами створюються певні ритми обміну речовин та енергії, які в різні періоди росту рослин можуть мати різну спрямованість. Таким чином проявляються процеси саморегуляції ґрунтової родючості: у першій половині вегетації відбувається мінералізація органічної речовини, вивільнюються

елементи живлення для задоволення потреб рослини, а в другій половині – за рахунок відтоку речовин із надземної частини в підземну й надходження рослинних решток – відбувається часткове відновлення вмісту гумусу [14]. Більша амплітуда динаміки вмісту гумусу на варіантах свідчить про потенційні можливості ґрунту та його здатність до саморегуляції.

У таблиці 1 показані результати визначення динаміки рухомих гумусових речовин за варіантами стаціонарного досліду під картоплею.

Наведені дані свідчать, що застосування різних систем удобрення картоплі впливало на вміст рухомих гумусових речовин, кількість яких змінювалася впродовж вегетаційного періоду.

Таблиця 1

Динаміка вмісту рухомих гумусових речовин в дерново-підзолистому ґрунті за варіантами досліду з біологізації удобрення картоплі, шар 0–30, 2013–2014 рр.

Варіант досліду	Рухомі гумусові речовини, С%			
	квітень	червень	серпень	середнє за вегетацію
Без добрив	0,22	0,23	0,16	0,20
NPK	0,25	0,26	0,21	0,24
Сидерат люпин вузьколистий	0,29	0,33	0,24	0,29
Побічна продукція (солома жита)	0,32	0,35	0,24	0,30
Сидерат редька олійна	0,27	0,32	0,22	0,27
Сидерат люпин вузьколистий + NPK	0,35	0,36	0,25	0,32
Побічна продукція (солома жита) + NPK	0,34	0,38	0,28	0,33
Сидерат редька олійна + NPK	0,30	0,35	0,26	0,30

Для всіх варіантів досліду характерною закономірністю було поступове підвищення вмісту рухомих гумусових речовин до середини вегетаційного періоду (фази цвітіння) з подальшим його значним зниженням до кінця вегетації картоплі. Кількість рухомого гумусу залежала від загальної гумусованості ґрунту та кількості й якості свіжої органічної речовини, яка надходила в ґрунт. Низький вміст рухомих гумусових речовин відмічався на контролі та у варіанті з внесенням лише мінеральних добрив, де в середньому за вегетацію

ISSN 3154-8059

показники становили відповідно 0,20 і 0,24%. За використання сидератів і соломи без мінеральних добрив кількість гумусових речовин у ґрунті суттєво збільшувалась і досягала в середньому за вегетацію 0,27–0,30%. За додаткового внесення мінеральних добрив у таких варіантах вміст цих сполук ще збільшувався і досягав 0,30–0,33%.

Найкращі показники були у варіантах із використанням люпину вузьколистого та соломи жита – як без внесення, так і із застосуванням мінеральних добрив. Варіанти з використанням лише сидерату люпину мали високий показник за вегетацію – 0,29%, а сумісно з мінеральними добривами – 0,32%. Використання соломи як органічного добрива сприяє збільшенню гумусованості ґрунту й найбільше підвищує вміст у ньому рухомих гумусових речовин, хоча різниця між цими варіантами була незначною. Внесення соломи жита збільшує вміст гумусових речовин у ґрунті в середньому до 0,30%, а додаткове внесення мінеральних добрив підвищує їх кількість до 0,33%.

Причини динаміки вмісту рухомих гумусових речовин і загального вуглецю є подібними та зумовлені співвідношенням процесів гуміфікації і мінералізації органічної речовини ґрунту, інтенсивність яких змінюється залежно від перебігу біологічних процесів упродовж росту та розвитку рослин. Отже, отримані результати свідчать про позитивний вплив застосування сидератів і соломи на процеси гумусоутворення та збереження органічної речовини в ґрунті.

Ці загальні закономірності підтверджуються показниками фізико-хімічних властивостей дерново-підзолистого ґрунту. У таблиці 2 подано результати визначення активної, обмінної, гідролітичної кислотності, суми обмінних основ та розрахованих ємності катіонного обміну і ступеня насичення основами.

Сума обмінних основ – це інформативний показник фізико-хімічних властивостей ґрунтів, який, разом із гідролітичною кислотністю, використовують для характеристики ґрунтово-вбирного комплексу та оцінки родючості ґрунтів. За величиною й співвідношенням цих показників можна діагностувати поглинальну здатність ґрунту, реакцію ґрунтового середовища, насиченість ґрунту основами, буферність тощо.

За результатами визначення суми обмінних основ встановлено, що найнижчі значення показника спостерігалися за застосування лише мінеральних добрив. Це пов’язано з підкисленням ґрунтового

середовища та втратою катіонів лужноземельних металів, що відмічається рядом дослідників [5; 6]. Використання ґрунту без добрив також призводить до поступового виснаження ґрунтово-вбирного комплексу через винос елементів з урожаєм.

Варіанти з використанням сидератів і побічної продукції мали вищі показники порівняно з контролем і внесенням лише мінеральних добрив. Варіант з люпином вузьколистим мав вищі показники, ніж варіант з редькою. За органо-мінерального удобрення сума обмінних основ зростала й досягала понад 6 ммоль/100 г ґрунту. Найвищі значення мали варіанти із внесенням побічної продукції – соломи жита – як окремо, так і з мінеральними добривами (6,3 та 6,53 ммоль/100 г ґрунту у шарі 0–30 см відповідно). У цілому, у шарі 0–30 см, спостерігається вплив гумусованості ґрунту на показники суми обмінних основ, хоча між шарами значної диференціації, на відміну від вмісту гумусу, не зафіксовано.

Таблиця 2

Показники фізико-хімічних властивостей дерново-підзолистого ґрунту у варіантах біологізації удобрення картоплі, шар ґрунту 0–30 см, 2013–2014 рр.

Варіант досліду	Показники фізико-хімічних властивостей ґрунту				
	pH H_2O	pH KCl	Hг	S	ЄКО/V%
			ммоль/100г ґрунту		
Без добрив	4,91	4,84	2,90	5,59	8,49/65.1
NPK	4,62	4,32	2,87	5,23	8,10/54,9
Сидерат люпин вузьколистий	4,77	4,45	3,11	5,87	8,98/65,0
Побічна продукція (солома жита)	5,74	5,56	2,07	6,3	8,37/77,1
Сидерат редька олійна	4,94	4,82	2,90	5,91	8,81/65,6
Сидерат люпин вузьколистий + NPK	4,80	4,54	3,08	5,94	9,02/65,4
Побічна продукція (солома жита) + NPK	5,62	5,46	2,16	6,53	8,69/74,6
Сидерат редька олійна + NPK	4,98	4,84	2,98	5,97	8,95/65,2

Це пояснюється однаковим гранулометричним складом шару 0–30 см, що забезпечує однакову поглинальну здатність і стабільність ґрунтово-вбирного комплексу, буферність ґрунту як системи.

ISSN 3154-8059

Значення водного, сольового pH та гідролітичної кислотності свідчать, що ґрунт має кислу реакцію – від слабокислої до сильнокислої. Найнижчі значення pH та високі гідролітичної кислотності зафіксовані на варіантах з внесенням лише мінеральних добрив і використанням люпину як сидерату. Високі значення гідролітичної кислотності на варіанті з люпином вузьколистим можуть бути пов'язані з великим вмістом сполук азоту в його зеленій масі, які під час розкладання підкислюють ґрунтове середовище.

У проведеному досліді найменші значення активної та обмінної кислотності ґрунту відмічено за внесення соломи жита як окремо, так і в поєднанні з мінеральними добривами. Показники pH у цих варіантах становили відповідно 5,62 та 5,54 для активної кислотності і 5,46 та 5,56 – для обмінної. Отримані результати свідчать про позитивний вплив внесення соломи жита на кислотно-основні властивості ґрунту. Водночас мінеральні добрива, внесені сумісно із соломою або сидератами, не спричиняли підвищення гідролітичної кислотності порівняно з відповідними варіантами без мінеральних добрив. Відомо, що солома зернових культур містить, зокрема, кальцій і магній, які надходять до ґрунту в процесі розкладання рослинних решток [15].

Гідролітична кислотність (Нг) разом із сумою обмінних основ (S) становлять ємність катіонного обміну (ЄКО), що характеризує потенційні можливості опідзолених ґрунтів утримувати катіони в ґрунтово-вбирному комплексі. Величину ЄКО ґрунту в значній мірі визначає сума обмінних основ, яка обумовлює здатність катіонів лужних і лужноземельних металів нейтралізувати й витісняти кислі катіони, тим самим знижуючи гідролітичну кислотність.

Найменше значення ЄКО зафіксовано у варіанті з внесенням лише мінеральних добрив – 8,10 ммоль/100 г ґрунту і варіанті контроль 8,49 ммоль/100 г. У варіантах із використанням сидератів і соломи показники були дещо вищими, особливо у варіанті з люпином вузьколистим – 8,98 ммоль/100 г, а їх застосування разом із мінеральними добривами сприяло ще більшому зростанню показника ЄКО. Найвищий показник ЄКО було зафіксовано саме у варіанті з люпином вузьколистим – 9,05 ммоль/100 г ґрунту. Частку катіонів лужних і лужноземельних металів в ЄКО, що показується у відсотках, називають ступенем насичення ґрунту основами. Саме за цим показником визначають потребу ґрунтів у вапнуванні. Найбільша потреба у вапнуванні спостерігалася у варіанті з використанням лише мінеральних добрив, де ступінь насичення основами становив 54,9%.

В усіх інших варіантах потреба була середньою. Найбільш сприятливі показники були у варіантах із використанням соломи жита як органічного добрива – як окремо, так і в поєднанні з мінеральними добривами, де ступінь насичення становив відповідно 77,1% і 74,6%.

За даними таблиці 2 простежуються певні взаємозв'язки між окремими показниками фізико-хімічних властивостей піщаного ґрунту, а саме: між різними видами й формами кислотності, вмістом гумусу і сумою обмінних основ та ємністю катіонного обміну, а також зворотну залежність між гідролітичною кислотністю та сумою обмінних основ.

Висновки: 1. Біологізація системи удобрення картоплі з використанням соломи жита і сидератів в якості органічних добрив позитивно впливала на гумусовий стан і ґрунтово-вбирний комплекс дерново-підзолистого супіщаного ґрунту. Використання соломи жита і сидератів як окремо, так і в поєднанні з мінеральним удобренням, збільшило вміст і динаміку гумусу та кількість рухомих гумусових речовин в дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. При цьому зменшувалась кислотність ґрунту, підвищувалась сума обмінних основ, ємність катіонного обміну, ступінь насичення ґрунту основами.

2. Кращим для відновлення родючості ґрунту був варіант із використанням соломи жита, особливо при поєднанні з повним мінеральним удобренням. На цьому варіанті, у порівнянні з контролем (без добрив) або з внесенням лише мінеральних добрив, вміст гумусу в ґрунті збільшився на 0,21–0,22%, кількість рухомих гумусових речовин на 0,09–0,13%, сума обмінних основ на 0,94–1,3 ммоль/100 г, а обмінна і гідролітична кислотність зменшились, відповідно, на 0,62–1,14 одиниці pH і 0,1–0,74 ммоль/100 г.

1. Мазур Г., Ткаченко М., Шкляр В. Вплив вапнування за різних систем удобрення в сівозміні на баланс гумусу в сірому лісовому ґрунті. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 10. С. 5–11. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201610-01. **2.** Польовий В. М., Лаврук М. М., Кулик С. М. Диференціація фізико-хімічних показників і продуктивності дерново-підзолистого ґрунту внаслідок тривалого застосування різних систем удобрення і доз вапна. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 5. С. 12–17. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201805-02. **3.** Оліфір Ю. М., Гавришко О. С., Шинкарук Г. П. Вплив тривалого застосування різних систем удобрення і вапнування та їх післядії на трансформацію кислотно-основних властивостей ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 61. С. 90–102. URL: https://phzt-journal.isgkr.com.ua/wp-content/uploads/zbirnik/61ua/10.pdf. (дата звернення: 01.08.2026). **4.** Єгоров О. В., Жидок Н. П., Грищенко О. М., Шабанова І. І. Вплив добрив на показники родючості дерново-підзолистих ґрунтів та продуктивність короткоротаційних сівозмін Полісся. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 3. С. 119–126. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2021.240329. **5.** Тараріко М. Ю. Оптимізація фізико-хімічних властивостей

 ISSN 3154-8059

дерново-підзолистих ґрунтів в умовах радіоактивного забруднення. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 1. С. 56–61. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163256. **6.** Ткаченко М. А., Кондратюк І. М., Борис Н. Є. Хімічна меліорація кислих ґрунтів : монографія. Вінниця : ТОВ «Твори», 2019. 204 с. **7.** Польовий В. М., Балаєв А. Д., Ященко Л. А. Шляхи покращення ефективності вирощування сільськогосподарських культур на дерново-підзолистому ґрунті. *Меліорація і водне господарство*. 2025. № 2. С. 59–65. DOI: https://doi.org/10.31073/mivg202502-428. **8.** Надточій П. П., Ратошнюк В. І., Ратошнюк Т. М. Вплив добрив на агроекологічний стан дерново-підзолистого ґрунту і продуктивність культур сівозміни. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. Вип. 38. С. 84–92. DOI: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.12. **9.** Бедернічек Т. Ю., Гамкало З. Г. Лабільна органічна речовина ґрунту: теорія, методологія, індикаторна роль. Київ : Кондор, 2014. 180 с. DOI: https://doi.org/10.13140/2.1.1578.9764. **10.** Balaev A., Pikovska O., Karabach K., Shemetun K. Labile organic matter and fertility of chernozems. *Plant and Soil Science*. 2023. Vol. 14, no. 2. P. 18–26. DOI: https://doi.org/10.31548/plant2023.14.02. **11.** Rattan L. Soil organic matter content and crop yield. *Journal of Soil and Water Conservation*. 2020. Vol. 75, no. 2. P. 27A–32A. DOI: https://doi.org/10.2489/jswc.75.2.27A. **12.** Цапко Ю. Л., Десятник К. О., Огородня А. І. Меліорація кислих ґрунтів – сучасні погляди, шляхи розвитку. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. Вип. 87. С. 11–15. URL: https://agrochemsoilsci.org/index.php/journal/article/download/112/92/167. (дата звернення: 01.08.2026). **13.** Волкогон В. В., Пиріг О. В., Британ Т. Ю. Спрямованість ґрунтово-біологічних процесів за впливу органічних і мінеральних добрив. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6. С. 5–11. **14.** Шикула М. К., Рідей Н. М., Роговський С. П., Мельничук Д. О. Інтенсивність асиміляції вуглекислоти різними типами ґрунтів України. *Вісник аграрної науки*. 1996. № 8. С. 15–18. **15.** Le D. M., Sorensen H. R., Knudsen N. O., Schjoerring J. K., Meyer A. S. Biorefining of wheat straw: accounting for the distribution of mineral elements in pretreated biomass by an extended pretreatment-severity equation. *Biotechnol Biofuels.* 2014. Vol. 7(1). P. 141. Doi: 10.1186/s13068-014-0141-7.

REFERENCES:

1. Mazur H., Tkachenko M., Shkliar V. Vplyv vapnuvannia za riznykh system udobrennia v sivozmini na balans humusu v siromu lisovomu grunti. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2016. № 10. S. 5–11. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201610-01. **2.** Polovyi V. M., Lavruk M. M., Kulyk S. M. Dyferentsiatsiia fizyko-khimichnykh pokaznykiv i produktyvnosti dernovo-pidzolystoho gruntu vnaslidok tryvaloho zastosuvannia riznykh system udobrennia i doz vapna. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. № 5. S. 12–17. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201805-02. **3.** Olifir Yu. M., Havryshko O. S., Shynkaruk H. P. Vplyv tryvaloho zastosuvannia riznykh system udobrennia i vapnuvannia ta yikh pisliadii na transformatsiiu kyslotno-osnovnykh vlastyvostei yasno-siroho lisovoho poverkhnevo ohleienoho gruntu. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2017. Vyp. 61. S. 90–102. URL: https://phzt-journal.isgkr.com.ua/wp-content/uploads/zbirnik/61ua/10.pdf. (data zvernennia: 01.08.2026). **4.** Yehorov O. V., Zhydok N. P., Hryshchenko O. M., Shabanova I. I. Vplyv dobryv na pokaznyky rodiuchosti dernovo-pidzolystykh gruntiv ta produktyvnist korotkorotatsiinykh sivozmin Polissia. *Ahroekolohichnyi zhurnal*. 2021. № 3. S. 119–126. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2021.240329. **5.** Tarariko M. Yu. Optymizatsiia fizyko-khimichnykh vlastyvostei dernovo-pidzolystykh gruntiv v umovakh radioaktyvnoho zabrudnennia.

Ahroekolohichnyi zhurnal. 2019. № 1. S. 56–61. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163256. **6.** Tkachenko M. A., Kondratiuk I. M., Borys N. Ye. Khimichna melioratsiia kyslykh gruntiv : monohrafiia. Vinnytsia : TOV «Tvory», 2019. 204 s. **7.** Polovyi V. M., Balaiev A. D., Yashchenko L. A. Shliakhy pokrashchennia efektyvnosti vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur na dernovo-pidzolystomu grunti. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*. 2025. № 2. S. 59–65. DOI: https://doi.org/10.31073/mivg202502-428. **8.** Nadtochii P. P., Ratoshniuk V. I., Ratoshniuk T. M. Vplyv dobryv na ahroekolohichnyi stan dernovo-pidzolystoho gruntu i produktyvnist kultur sivozminy. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika*. 2023. Vyp. 38. S. 84–92. DOI: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.12. **9.** Bedernichek T. Yu., Hamkalo Z. H. Labilna orhanichna rechovyna gruntu: teoriia, metodolohiia, indykatorna rol. Kyiv : Kondor, 2014. 180 s. DOI: https://doi.org/10.13140/2.1.1578.9764. **10.** Balaev A., Pikovska O., Karabach K., Shemetun K. Labile organic matter and fertility of chernozems. *Plant and Soil Science*. 2023. Vol. 14, no. 2. P. 18–26. DOI: https://doi.org/10.31548/plant2023.14.02. **11.** Rattan L. Soil organic matter content and crop yield. *Journal of Soil and Water Conservation*. 2020. Vol. 75, no. 2. P. 27A–32A. DOI: https://doi.org/10.2489/jswc.75.2.27A. **12.** Tsapko Yu. L., Desiatnyk K. O., Ohorodnia A. I. Melioratsiia kyslykh gruntiv – suchasni pohliady, shliakhy rozvytku. *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo*. 2018. Vyp. 87. S. 11–15. URL: https://agrochemsoilsci.org/index.php/journal/article/download/112/92/167. (data zvernennia: 01.08.2026). **13.** Volkohon V. V., Pyrih O. V., Brytan T. Yu. Spriamovanist gruntovo-biolohichnykh protsesiv za vplyvu orhanichnykh i mineralnykh dobryv. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. № 6. S. 5–11. **14.** Shykula M. K., Ridei N. M., Rohovskyi S. P., Melnychuk D. O. Intensyvnist asymiliatsii vuhlekysloty riznymy typamy gruntiv Ukrainy. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 1996. № 8. S. 15–18. **15.** Le D. M., Sorensen H. R., Knudsen N. O., Schjoerring J. K., Meyer A. S. Biorefining of wheat straw: accounting for the distribution of mineral elements in pretreated biomass by an extended pretreatment-severity equation. *Biotechnol Biofuels.* 2014. Vol. 7(1). P. 141. Doi: 10.1186/s13068-014-0141-7.

Balaiev A. D. [1; ORCID ID: 0000-0002-8702-849X],
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Tonkha O. L. [1; ORCID ID: 0000-0002-0677-5494],
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Marchuk I. U. [1; ORCID ID: 0009-0005-6087-0248],
Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor,
Shemetun K. I. [1; ORCID ID: 0000-0001-8293-6213],
Assistant

[1]*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

EFFECT OF POTATO FERTILIZATION BIOLOGIZATION ON THE FERTILITY OF SOD-PODZOLIC SOIL

The study evaluates the effect of biologizing potato fertilization systems on the humus status, physicochemical properties, and overall fertility of sod-

ISSN 3154-8059

podzolic sandy loam soil under intensive agricultural use. Given the declining availability of traditional organic fertilizers, cereal straw and green manure crops serve as vital alternative sources of fresh organic matter to restore soil health. Field experiments were conducted within a four-field crop rotation at the stationary site of the Chernihiv Institute of Agricultural Industrial Production of NAAS. Eight fertilization treatments were examined, using rye straw, narrow-leaved lupine, and oilseed radish, both separately and combined with mineral fertilizers (N120P60K120 kg/ha). Soil samples from the 0–30 cm layer were analyzed for humus content, labile humic substances, active, exchangeable, and hydrolytic acidity, sum of exchangeable bases, cation exchange capacity, and base saturation. Applying fresh organic matter improved soil fertility compared to the unfertilized control and mineral fertilization alone. Average content of labile humic substances reached 0.27–0.30% with organic inputs alone and 0.30–0.33% when combined with NPK, with the highest values observed for rye straw and lupine. Organic fertilizers enhanced physicochemical properties by increasing exchangeable bases, cation exchange capacity, and base saturation while reducing soil acidity. The combination of rye straw with complete mineral fertilization proved most effective. Compared to the control and NPK alone, it increased soil humus content by 0.21–0.22%, labile humic substances by 0.09–0.13%, and the sum of exchangeable bases by 0.94–1.30 mmol/100 g of soil. The findings confirm that biologizing fertilization via rye straw and green manure crops restores sod-podzolic soil fertility, optimizing the soil adsorption complex and enhancing potato production sustainability.

Keywords: biologization; rye straw; green manure crops; sod-podzolic soil; humus; physicochemical properties; potato.

Отримано / Received: 11.08.2026
Прийнято до друку / Accepted: 11.09.2026
Опубліковано / Published: 18.09.2026

© 2026 [Balaiev A. D., Tonkha O. L., Marchuk I. U., Shemetun K. I.]. Licensee {NUWEE}. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license (creativecommons.org)