

УДК 631.8+631.582+631.445.2(1-15)(292.485)(447)

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА РОДЮЧІСТЬ ТЕМНО-СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Василь Лопушняк, Марія Полюхович, Наталія Лагуш

*Львівський національний аграрний університет,
вул. В. Великого, 1, 80381, м. Дубляни, Львівська обл., Україна,
e-mail: lagush.natalia@gmail.com*

Подано результати досліджень впливу мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення з різним насиченням органічними добривами на родючість темно-сірого опідзоленого ґрунту за чотири ротації короткоротаційної зерно - просапної плодозмінної сівозміни.

Доведено, що застосування органо-мінеральної системи удобрення з насиченням 15,0 т/га органічних добрив забезпечує після четвертої ротації короткоротаційної польової плодозмінної сівозміни підвищення вмісту загального гумусу в ґрунті (+ 0,24 % та + 6,24 т/га до показників першої ротації). Мінеральна система удобрення не забезпечує розширеного відтворення вмісту гумусу в ґрунті (-0,06 % та -1,56 т/га порівняно з аналогічним варіантом першої ротації сівозміни).

З'ясовано, що динаміка вмісту основних елементів мінерального живлення у ґрунті також залежить від системи удобрення. Найвищий уміст в орному шарі (0–20 см) легкогідролізованих сполук мінерального азоту (139 мг/кг ґрунту), рухомого фосфору (113 мг/кг ґрунту) і обмінного калію (109 мг/кг ґрунту) в умовах стаціонарного польового досліді забезпечувала органо-мінеральна система удобрення з насиченням органічними добривами 15 т/га на кінець четвертої ротації сівозміни. Порівняно з першою ротацією вміст основних елементів живлення у цьому варіанті зріс, відповідно, на 27,1 36,1 і 39,7 %. За такої системи удобрення формувався найвищий рівень урожаю сільськогосподарських культур упродовж чотирьох ротацій сівозміни. Проте зазначимо, що від ротації до ротації окупність урожаю добривами знижувалася.

Ключові слова: система удобрення, сівозміна, вміст гумусу, елементи живлення, врожай.

Нарощування виробництва продукції рослинництва тісно пов'язане з ефективним внесенням добрив. Це зумовлює суттєве збільшення обсягів застосування добрив в Україні та світі уже в найближчій перспективі [1, с. 20–22]. Рациональне внесення добрив сприяє підвищенню ефективної родючості ґрунту, створює сприятливі умови для росту і розвитку рослин, забезпечує формування високої біопродуктивності агроценозів.

Найважливішими показниками родючості ґрунту є органічна речовина, яка на 80–90 % представлена гумусовими сполуками. Гумус є основним джерелом енергії

для процесів перетворення в ґрунті мінеральних сполук, реакцій біосинтезу та життєдіяльності мікрофлори. Отож значну увагу приділяють заходам, спрямованим на підвищення вмісту гумусу в ґрунті або його стабілізацію, серед яких пріоритетним є внесення добрив [2, с. 10–12; 4, с. 28–32 8, с. 152–156].

Системи удобрення – найдієвіший чинник інтенсифікації технологій вирощування сільськогосподарських культур [1, с. 5–6; 6, с. 113–122]. Основою науково обґрунтованих систем застосування добрив, разом з отриманням запланованого рівня врожаю відповідної якості, вважають підтримання бездефіцитного балансу гумусу та основних елементів живлення за ротацію сівозміни [2, с. 14–19; 4].

Різні системи удобрення по-різному впливають на формування показників балансу гумусу в ґрунті. Їх вплив залежить від обсягів унесення органічних і мінеральних добрив, видів, форм, термінів і способів застосування, дії на видовий склад мікробіоти ґрунту, інтенсивність і направленість мікробіологічних процесів, кількості і складу органічної речовини, яка надходить у ґрунт, складу коренево-післязбиральних залишків, чергування культур у сівозміні тощо [10, с. 29–30, 186–188].

Системи удобрення визначають рівень ефективної родючості ґрунту, що зумовлює підвищення врожайності сільськогосподарських культур та поліпшення якості продукції. Науково обґрунтоване застосування добрив сприяє підвищенню вмісту гумусу в ґрунті, поліпшенню його фізико-хімічних властивостей, зумовлює зменшення кислотності, забезпечує підвищення вбирної здатності та буферності, вологостійкості, активізує мікробіологічні процеси у ґрунті, підсилює його біологічну активність, зменшує опір ґрунту під час механічних обробок та створює оптимальні умови для мінерального живлення рослин [1, с. 69–70; 3, с. 37–44; 7, с. 186–192; 10, с. 41–42].

Мета дослідження – вивчити та порівняти ефективність різних систем удобрення на продуктивність культур короткоротаційної польової сівозміни та динаміку основних агрохімічних показників темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту Західного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – фізико-хімічні та агрохімічні процеси у темно-сірому опідзоленому ґрунті, які відбуваються за різних систем удобрення в польовій короткоротаційній плодозмінній сівозміні Західного Лісостепу України.

Предмет дослідження – основні показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту за різних систем удобрення сільськогосподарських культур у польовій сівозміні.

Детальне вивчення впливу різних систем удобрення на продуктивність сільськогосподарських культур та родючість ґрунту можливе у тривалих польових дослідах з добривами. Такі досліди є важливою нормативною базою в агрохімічних дослідженнях, їх результати використовують під час розробки заходів зі збереження та підвищення родючості ґрунту.

Дослідження проводили в умовах стаціонарного польового досліді на дослідному полі кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету. Стаціонарний польовий дослід закладено 1983 року на типовому для зони Західного Лісостепу темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті. З 2000 року вдосконалено схему досліді завдяки збалансуванню систем удобрення за основними елементами мінерального живлення, а також сортозаміні вирощуваних

сільськогосподарських культур сучасними інтенсивними районованими сортами та гібридами. На початку другого етапу досліджень ґрунт характеризувався такими агрохімічними показниками: $\text{pH}_{\text{KCl}} - 5,7-5,9$; гідролітична кислотність і сума вибраних основ становили, відповідно, $2,80-2,40$ і $22,0-22,7$ ммоль/100 г ґрунту, вміст гумусу – $2,18-2,38$ %, легкогідролізованих сполук мінерального азоту – $71-91$, рухомих сполук фосфору – $94-105$, обмінних сполук калію – $84-96$ мг/кг ґрунту.

Дослід закладено на чотирьох послідовно розміщених полях сівозміни з таким чергуванням культур: пшениця озима, буряк цукровий, ячмінь ярий з підсівом конюшини, конюшина лучна. Загальна площа дослідної ділянки – 450 м^2 , облікова – 374 м^2 , повторність досліду – триразова.

Схема досліду передбачала варіанти мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення, які збалансовані за основними елементами мінерального живлення: 1) контроль (без добрив); 2) мінеральна система удобрення – $\text{N}_{390}\text{P}_{210}\text{K}_{430}$; 3) органо-мінеральна система удобрення – 20 т/га гною + 5 т/га соломи + $\text{N}_{270}\text{P}_{153}\text{K}_{260}$, насиченість сівозміни органічними добривами – $6,25$ т/га; 4) органо-мінеральна система удобрення – 30 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $\text{N}_{100}\text{P}_{110}\text{K}_{173}$, насиченість сівозміни органічними добривами – $12,5$ т/га; 5) органо-мінеральна система удобрення – 40 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $\text{N}_{50}\text{P}_{85}\text{K}_{113}$, насиченість сівозміни органічними добривами – $15,0$ т/га; 6) органічна система удобрення – 50 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $\text{N}_{25}\text{P}_{60}\text{K}_{50}$, насиченість сівозміни органічними добривами – $17,5$ т/га (для збалансування елементів мінерального живлення та поліпшення процесу мінералізації соломи додатково вносили $\text{N}_{25}\text{P}_{60}\text{K}_{53}$). В усіх варіантах з удобренням сума $\text{N} + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{K}_2\text{O}$ за ротацію сівозміни становила $1\ 030$ кг/га.

Із мінеральних добрив у дослідях застосовували аміачну селітру, суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, котрі вносили під основний обробіток ґрунту (крім азотних, які вносили під передпосівний обробіток і в підживлення). Як органічне добриво застосовували гній ВРХ (з середнім умістом $\text{N} - 0,5$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,25$; $\text{K}_2\text{O} - 0,6$ %), який вносили восени під буряк цукровий. Сидерат (редьку олійну) висівали після збирання пшениці озимої за норми висіву 15 кг/га. Її зелену масу (з середнім умістом основних елементів живлення $\text{N} - 0,8$; $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,12$; $\text{K}_2\text{O} - 0,18$ %) заорювали восени одночасно з внесенням гною та фосфорно-калійних добрив.

У польових дослідженнях застосовували агротехнології вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні, загальноприйняті для зони Західного Лісостепу України.

Агрохімічні аналізи ґрунту та визначення показників якості врожаю виконували відповідно до існуючих стандартизованих методик.

У період виконання досліджень (2000–2017 рр.) метеорологічні умови змінювалися. Траплялися відносно сприятливі та несприятливі (посушливі та перезволожені) роки зі значним коливанням температур. Щодо суми та розподілу атмосферних опадів сприятливими виявилися 2002, 2004, 2005, 2007, 2009, 2011, 2012, 2014, 2016 роки, перезволоженими – 2006, 2008, 2010, 2013, а посушливими – 2003, 2015 роки, що й впливало на формування продуктивності культур сівозміни.

Наші дослідження (табл. 1) засвідчили, що системи удобрення істотно впливають на вміст та запаси гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті. З'ясовано, що застосування мінеральної системи удобрення сприяло незначному зменшенню вмісту гумусу в сівозміні. За чотири ротації сівозміни цей показник знизився лише на 0,06 %, проте, порівняно з контролем, він був вищим на 0,11 %, а запаси гумусу на 2,9 т/га переважали показники контрольного варіанта.

Таблиця 1

Вплив системи удобрення на вміст та запаси гумусу
 в шарі 0–20 см темно-сірого опідзоленого ґрунту
 Impact of fertilization system on the share and reserves of humus in
 the layer of 0–20 cm of dark-grey podzolic soil

Варіанти досліджу	Ротації сівозміни				Різниця між I і IV (+ -)	
	I 2002 – 2005 рр.	II 2006 – 2009 рр.	III 2010 – 2013 рр.	IV 2014 – 2017 рр.	%	Запаси гумусу, т/га
Контроль (без добрив)	2,24	2,20	2,15	2,07	-0,17	-4,42
Мінеральна система удобрення	2,25	2,23	2,20	2,19	- 0,06	-1,56
Органо-мінеральна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 6,3 т/га	2,29	2,32	2,34	2,37	+0,08	+2,08
Органо-мінеральна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 12,5 т/га	2,34	2,39	2,41	2,50	+0,16	4,16
Органо-мінеральна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 15,0 т/га	2,37	2,43	2,52	2,58	+0,21	+5,58
Органічна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 17,5 т/га	2,39	2,50	2,58	2,63	+0,24	+6,24

Мінеральні добрива певною мірою впливали на підвищення родючості ґрунту, сприяли збільшенню біомаси рослинних решток, що, своєю чергою, підвищувало інтенсивність гумусоутворення. Застосування органо-мінеральної системи удобрення культур у сівозміні забезпечувало підвищення вмісту гумусу, порівняно з мінеральною системою та контролем. За насичення сівозміни органічними добривами до 6,3 т/га вміст гумусу після четвертої ротації сівозміни збільшився відносно контролю на 0,30 % та на 0,18 %, порівняно з варіантом, де застосовували мінеральну систему удобрення. Щодо показника після першої ротації вміст гумусу зріс лише на 0,08 %.

Стабілізації вмісту гумусу в ґрунті та його додатному балансу сприяла система удобрення варіантів 4 і 5 з насиченням органічними добривами з розрахунку 12,5 і 15,0 т/га площі сівозміни. У цих варіантах вміст гумусу зріс відносно показників першої ротації на 0,16 – 0,21 %, відповідно, а його запаси – на 4,2 – 5,6 т/га.

Найвищі показники вмісту гумусу забезпечувала органічна система удобрення (варіант 6) з насиченням сівозміни 17,5 т/га органічними добривами. За такої системи удобрення вміст гумусу за першу ротацію зріс відносно контролю на 0,15 %, а після четвертої ротації цей показник підвищився на 0,56 %. Відносно показників першої ротації вміст гумусу у цьому варіанті збільшився на 0,24 %, а запаси гумусу – на 6,24 т/га. Проте від ротації до ротації, незважаючи на збільшення насичення сівозміни органічними добривами, середній вміст загального гумусу дещо знижувався.

Отже, за ротаціями сівозміни вміст гумусу змінювався відповідно до застосованої системи удобрення.

Збільшення вмісту гумусу в ґрунті впливає на ступінь забезпечення культур поживними речовинами. Гумус є основним резервом накопичення в ґрунті азоту (97–99 %), фосфору (60 %), сірки (80 %), значної частини кальцію, магнію та інших елементів живлення. Запаси мінерального азоту в ґрунті значною мірою залежать від його родючості, умов природного середовища і найбільше змінюються від застосування добрив.

Особливості удобрення сільськогосподарських культур азотом, з огляду на його значення, властивості й динаміку трансформації у ґрунті, є відмінні від особливостей удобрення іншими макроелементами. Аналіз результатів досліджень (табл. 2) засвідчує, що вміст легкогідролізованих сполук мінерального азоту в окремих варіантах досліду за внесення добрив змінюється в діапазоні від 118 до 139 мг/кг ґрунту.

Таблиця 2

Вплив тривалого застосування систем удобрення на вміст елементів живлення у ґрунті,
мг/кг ґрунту

Impact of a continuous application of fertilization system on the share of nutrition elements
in the soil, mg/kg of soil

Варіант досліду	Глибина, см	IV ротація сівозміни		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль без добрив	0-20	111	83	78
	20-40	106	84	80
Мінеральна система удобрення	0-20	118	103	85
	20-40	110	105	83
Органо-мінеральна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 6,3 т/га	0-20	126	106	93
	20-40	118	106	91
Органо-мінеральна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 12,5 т/га	0-20	129	110	102
	20-40	120	108	101
Органо-мінеральна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 15,0 т/га	0-20	139	113	109
	20-40	128	108	107
Органічна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 17,5 т/га	0-20	135	132	105
	20-40	125	123	105

Найвищі показники вмісту легкогідролізованих сполук мінерального азоту зафіксовано у варіанті органо-мінеральної системи удобрення з найбільшим насиченням сівозміни органічними добривами, що засвідчує позитивний вплив сумісного застосування органічних і мінеральних добрив.

Органічна система удобрення з насиченням сівозміни органічними добривами 17,5 т/га забезпечила вміст азоту в ґрунті на рівні 135 мг/кг ґрунту, що менше, порівняно з органо-мінеральною системою з насиченням органічними добривами 15,0 т/га на 4 мг/кг ґрунту. Мінеральні добрива, незважаючи на їх високі норми внесення, не проявили суттєвого впливу на збільшення легкогідролізованих сполук мінерального азоту в ґрунті. Відносно контролю вміст азоту у варіанті з унесенням мінеральних добрив збільшився на 7 мг/кг ґрунту у шарі 0–20 см і 4 мг/кг ґрунту у шарі 20–40 см. Загалом, залежно від системи удобрення після закінчення четвертої ротації сівозміни вміст легкогідролізованих сполук мінерального азоту збільшився на 10,4–27,1 % в орному (0–20 см) шарі і на 8,8–20,0 % – у підорному (20–40 см) шарі ґрунту.

Забезпеченість ґрунту фосфором є одним з основних показників його родючості, який до певної межі визначає рівень урожайності сільськогосподарських культур. Тривале застосування систем удобрення у сівозміні після четвертої її ротації забезпечило зростання вмісту рухомих сполук фосфору у ґрунті. Зокрема, у контрольному варіанті у верхньому шарі (0–20 см) вміст фосфору становив 83 мг/кг ґрунту. Мінеральна система удобрення забезпечила підвищення цього показника на 24 %, що становило 103 мг/кг ґрунту. Органо-мінеральна система удобрення сприяла підвищенню вмісту рухомих сполук фосфору на 27,7–36,1 %, що становило 23–30 мг/кг ґрунту. Органічна система забезпечила вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті на рівні 132 мг/кг ґрунту в орному шарі (0–20 см) і 123 мг/кг ґрунту – в підорному шарі (20–40 см).

У результаті досліджень також встановлено позитивний вплив різних систем удобрення в сівозміні на накопичення обмінних сполук калію в орному і підорному шарах темно-сірого опідзоленого ґрунту. Більше обмінних сполук калію накопичувалося в шарі 0–20 см, що зумовлено підвищеним умістом органічної речовини. В умовах досліду вміст обмінних сполук калію змінювався під впливом різних систем удобрення. Зокрема, мінеральна система удобрення сприяла зростанню цього показника на 8,9 %, порівняно з контролем у верхньому шарі (0–20 см) ґрунту, у підорному шарі (20–40 см) вміст калію також переважав показники контролю на 3,9 % і становив 83 мг/кг ґрунту.

Органо-мінеральна та органічна системи удобрення забезпечували значно вищий вміст обмінних калію у ґрунті, проте найвищий його показник – 109 мг/кг ґрунту – забезпечив варіант органо-мінеральної системи удобрення із внесенням найвищої норми органічних добрив. Вміст обмінних сполук калію у цьому варіанті переважав контроль на 39,7 %. Органічна система удобрення забезпечила незначне (4 мг/кг ґрунту) зменшення вмісту обмінних сполук калію (варіант 5).

Тривале застосування добрив у короткоротаційній польовій сівозміні сприяло не тільки покращанню агрохімічних властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту, а й сприяло підвищенню врожайності культур сівозміни (табл. 3).

У контрольних варіантах з кожною ротацією сівозміни спостерігали певне зниження рівня врожаю всіх культур. Зокрема, врожай пшениці озимої знизився за

другу ротацію на 0,4 т/га (з 2,8 т/га до 2,4 т/га). За третю і четверту ротацію сівозміни відбулося подальше зниження рівня урожаю, зокрема, коренеплодів буряків цукрових на 1,7–4,3 т/га, ячменю ярого – на 0,32–0,41 т/га. Найменше знизився врожай зеленої маси конюшини лучної – на 1,3–1,5 т/га, що можна пояснити біологічними особливостями самої культури.

Мінеральна система удобрення культур забезпечувала підвищення врожайності культур сівозміни впродовж чотирьох ротацій, проте після другої ротації спостерігалось зменшення приросту урожаю через зниження ефективності внесених добрив на фоні погіршення агрохімічних властивостей ґрунту.

Органічна та органо-мінеральна системи удобрення забезпечували достовірні прирости урожаю всіх культур сівозміни протягом чотирьох ротацій. Найвищий врожай сформований за органо-мінеральної системи удобрення з насиченням сівозміни 15,0 т/га органічних добрив за четверту ротацію.

Таблиця 3

Вплив систем удобрення на врожайність сільськогосподарських культур
(середнє значення за ротацію), т/га
Impact of fertilization system on yield capacity of agricultural crops
(average for a cycle), ton/ha

Культура	Ротація сіво-зміни	Варіанти досліджу						НІР 0.5 т/га
		1	2	3	4	5	6	
Пшениця озима	I	2,75	3,25	3,65	3,93	4,22	3,93	0,16-0,22
	II	2,56	4,41	4,76	5,10	5,44	5,22	0,22-0,32
	III	2,38	4,67	5,14	5,69	6,12	5,81	0,15-0,31
	IV	2,26	4,79	5,31	5,81	6,27	6,03	1,9-2,3
Буряк цукровий	I	32,1	36,4	38,8	40,5	45,0	41,5	1,7-2,3
	II	31,5	39,4	41,8	43,6	48,6	45,4	1,5-2,5
	III	30,4	41,3	44,0	46,5	52,1	48,1	1,3-2,2
	IV	27,8	42,4	45,6	47,9	53,5	49,7	0,07-0,13
Ячмінь ярий	I	2,38	2,71	2,79	2,97	3,14	3,05	0,09-0,12
	II	2,22	3,01	3,13	3,34	3,61	3,48	0,07-0,14
	III	2,06	3,18	3,32	3,47	3,71	3,61	0,06-0,13
	IV	1,97	3,26	3,41	3,52	3,83	3,70	1,7-2,2
Конюшина лучна	I	38,8	40,4	41,8	42,6	44,4	43,3	1,5-2,4
	II	37,0	41,9	43,9	45,2	46,7	45,8	1,0-2,8
	III	37,5	42,0	45,0	47,8	51,8	49,6	1,1-2,5
	IV	37,3	42,4	46,2	49,1	53,4	51,7	

Отже, за результатами виконаних досліджень можна стверджувати, що тривале застосування добрив у сівозміні позитивно впливає на основні показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту. Зокрема, вміст загального гумусу змінюється за ротаціями сівозміни залежно від системи удобрення. За мінеральної системи удобрення відтворення вмісту гумусу практично не відбувається. Стабільне збільшення

вмісту гумусу забезпечує органічна та органо-мінеральна системи удобрення з насиченням органічними добривами 17,5 і 15,0 т/га, відповідно. За цих систем у ґрунті спостерігається найвищий вміст легкогідролізованих сполук мінерального азоту, рухомих сполук фосфору і обмінних калію та найвища продуктивність культур польової короткоротаційної плодозмінної сівозміни.

У польовій короткоротаційній сівозміні Західного Лісостепу України найвищу ефективність забезпечує органо-мінеральна система удобрення з насиченням органічними добривами 15 т/га сівозмінної площі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 555 запитань і відповідей з агрохімії та агрохімсервісу: навч.-довід. посібник / [В. І. Лопушняк, М. Й. Шевчук, М. М. Полухович, Б. І. Пархуць, І. М. Пархуць] ; за ред. д. с.-г. н., професора В. І. Лопушняка. Львів : Простір-М, 2018. 488 с.
2. *Балюк С. А., Греков В. О., Лісовий М. В. та ін.* Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління. Харків : Міська друкарня, 2011. 30 с.
3. *Ванин Д. Е., Ванин О. Д., Мяснянкін А. А., Бутко І. В.* Оценка систем удобрення в зерносвекловичном севообороте на типичном черноземе Курской области // *Агрохимия*. 2008. № 9. С. 37–44.
4. *Заришняк А. С., Балюк С. А., Лісовий М. В., Комариста А. В.* Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах України // *Вісник аграрної науки*. 2012. № 1. С. 28–32.
5. *Лана В. В., Босак В. Н., Пироговская Г. В.* Влияние органоминеральной системы удобрення на продуктивность севооборотов и баланс гумуса в дерново-подзолистых почвах // *Агрохимия*. 2009. № 2. С. 37–44.
6. *Лісовал А. П.* Ефективність тривалого (1962–1999 рр.) застосування добрив в зерно-буряковій сівозміні на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України // *Науковий вісник НАУ*. 2000. Вип. 26. С. 113–122.
7. *Лопушняк В. І.* Агрохімічні та агроекологічні аспекти систем удобрення в Західному Лісостепу України : монографія. Львів : Ліґа-Прес, 2015. 218 с.
8. *Макаренко В. П., Марчук І. І., Мазуркевич Л. І., Балабайко В. Ф.* Вплив добрив на ефективну родючість та продуктивність основних культур зерно-просапної сівозміни Лісостепу України // *Науковий вісник НАУ*. 2000. Вип. 32. С. 152–156.
9. *Серая Т. М., Богатырёва Е. М., Мезинцева Е. Г., Бирюкова О. М.* Влияние систем удобрення на продуктивность севооборота и изменение показателей дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы // *Агрохимия*. 2011. № 11. С. 17–24.
10. Системи удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХІ століття : монографія / [колектив авторів] ; за ред. академіка НААН України, д-ра с.-г. наук, професора С. А. Балюка і д-ра с.-г. наук, професора М. М. Мірошниченка. Київ : Альфа-стевія, 2016. 400 с.

REFERENCES

1. Lopushniak, V. I., Shevchuk, M. Y., Poliukhovych, M. M., Parkhuts, B., & Parkhuts, I. M. (2018). 555 questions and answers of agro-chemistry and agro-chemical service: educational reference manual, V. I. Lopushniak (Ed.). Lviv: *Prostir-M*. 488 pp. (in Ukrainian).
2. Baliuk, S. A., Hrekov, V. O., Lisovyi, M. V., and others (2011). Calculation of the balance of humus and nutrients in arable farming of Ukraine at different levels of management. Kharkiv: *City printing house*. 30 pp. (in Ukrainian).
3. Vanin, D. E., Vanin, O. D., Miasnianskin, A. A., & Butko, I. V. (2008): Assessment of the system of fertilization in cereals-beet crop rotation on typical black land soil in Kursk region. *Agrokhimiia*, 9, 37–44 (in Ukrainian).
4. Zaryshniak, A. S., Baliuk, S. A., Lisovyi, M. V., & Komarysta, A. V. (2012). Balance of humus and nutrients in soils of Ukraine. *Visnyk ahrarynoii nauky*, 1, pp. 28–32. (in Ukrainian).
5. Lapa, V. V., Bosak, V. N., & Pirohovskaia, H. V. (2009). Impact of organic-mineral system of fertilization on productivity of crop rotations and balance of humus on turf-podzolic soils. *Agrokhimiia*, 2, 37–44 (in Russian).
6. Lisoval, A. P. (2000). Efficiency of a continuous (1962–1999) application of fertilizers in cereal-beet crop rotation on meadow-black land calcareous soil of the Western Foreststeppe of Ukraine. *Naukovyi visnyk NAU*, 26, 113–122 (in Ukrainian).
7. Lopushniak, V. I. (2015) Agro-chemical and agro-ecological aspects of the system of fertilization in the Western forest-steppe of Ukraine. Lviv: *Liha-Pres*. 218 pp. (in Ukrainian).
8. Makarenko, V. P., Marchuk, I. I., Mazurkevych, L. I., & Balabaiko, V. F. (2000). Impact of fertilizers on efficient fertility and productivity of the main crops of cereal-growing crop rotation of the Western Forest-steppe of Ukraine. *Naukovyi visnyk NAU*, 32, 152–156 (in Ukrainian).
9. Sieraia, T. M., Bohatyriova, E. M., Miezintseva, E. H., & Biriukova, O. M. (2011). Impact of the system of fertilization of productivity of crop rotation and changes of the indicators of turf-podzolic light loamy soil. *Agrokhimiia*, 11, 17–24. (in Russian).
10. Baliuk, S. A. and others. (2016). Systems of agricultural crops fertilization in arable farming at the beginning of the 21st century, ed. M. M. Miroshnychenko. Kyiv: *Alfa-steviiia*, 400 pp. (in Ukrainian).

Стаття: надійшла до редакції 06.10. 2017
доопрацьована 09.11. 2017
прийнята до друку 11.12. 2017

**INFLUENCE OF EXTREME SYSTEMS
ON THE GROWTH PERFORMANCE OF DARK-GREY PODZOLIC SOIL
AND PRODUCTIVITY OF THE CULTURE OF THE POLISH SPACE
OF WESTERN FORESTRY OF UKRAINE**

Vasyl Lopushniak, Maria Polukhovich, Natalia Lagush

*Agrarian National University of Lviv,
V. Velykyi St., 1, UA – 80381 Dubliany, Lviv region, Ukraine,
e-mail: lagush.natalia@gmail.com*

The article presents results of the research concerning impact of mineral, organic and organic-mineral system of fertilization with different share of organic fertilizers on fertility of dark-grey podzolic soil during the period of four cycles of a short cycle cereals-growing crop rotation.

It is argued that application of organic-mineral fertilization with the share of 15,0 ton/ha of organic fertilizers secures increase of the content of total humus in the soil (+ 0,24% and + 6,24 ton/ha to the indicator of the first cycle) after the fourth cycle of a short cycle field crop rotation. Mineral system of fertilization does not supply an extended reproduction of humus share in the soil (-0,06% and - 1,56 ton/ha, as compared to the similar variant of the first cycle of crop rotation).

It is determined that dynamics of the content of the main elements of mineral nutrition in soil also depends on fertilization system. Under conditions of stationary field experiment the largest share of low-hydrolyzed compounds of mineral nitrogen (139 mg/kg of soil), phosphorus (113 mg/kg of soil) and potassium (109 mg/kg of soil) in one layer (0–20 cm) was secured by organic-mineral system of fertilization with the share of organic fertilizer of 15 ton/ha at the end of the fourth cycle of crop rotation. Comparing to the first cycle, the share of the main nutrition elements in the variant increased by 27,1, 36,1 and 39,7% respectively. Such system of fertilization supplied the highest level of yield of agricultural crops during the four cycles of crop rotation. However, one should note that payback of yield was reduced from a cycle to cycle in case of fertilizers application.

Key words: fertilization system, crop rotation, humus content, nutrition elements, yield.