

УДК 631.559:633.11: 633.32
DOI 10.31395/2310-0478-2019-2-25-28



Лагуш Н. І.,
кандидат с.-г. н., доцент кафедри агрохімії та ґрунтознавства,
Львівський національний аграрний університет
e-mail: lagush.natalia@gmail.com

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ЗЕРНО-ПРОСАПНІЙ СІВОЗМІНІ НА АГРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

Наведено результати багаторічних досліджень у польовому стаціонарному досліді з вивчення впливу застосування добрив у зерно-просапній сівозміні на агрохімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту, кормову продуктивність конюшини лучної.

Встановлено, що лише органічна система удобрення цукрових буряків з насиченням сівозміни 17,5 т/га органіки сприяла відтворенню вмісту гумусу впродовж п'яти ротацій сівозміни та покращенню фізико-хімічних властивостей ґрунту. За орґано-мінеральної системи удобрення відновлення гумусу та зниження показників кислотності ґрунту відбувається лише за найбільшого насичення сівозміни органічними добривами.

Найвищу продуктивність формує конюшина лучна за орґано-мінеральної системи удобрення попередника з насиченням сівозміни 15 т/га органічних добрив і мінеральні добрива (сума NPK 1030), що забезпечило приріст 35 % зеленої маси, 37 % – сухих речовин і 43 % кормових одиниць.

Ключові слова: темно-сірий опідзолений ґрунт, системи удобрення, зелена маса, кормові одиниці, перетравний протеїн.

N.I. Lahush,

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Agrochemistry and Soil Science,
Lviv National Agrarian University

THE INFLUENCE OF LONG-TERM FERTILIZING IN GRAIN-WEED ROTATION ON AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOIL AND PRODUCTIVITY OF CLOVER

The results of a year-long research in the field stationary experiment on investigation of post-effect influence of the use of fertilisers in grain-weed crop rotation on agro-chemical properties of dark grey podzolic soil and on nutrient and protein productivity of clover have been presented herein.

It has been found out that the organic system of sugar beets with the saturation of crop rotation of 17,5 tons per hectare of the organic matter activates the increase in humus content after the fifth rotation by 0,58 percent which is higher than after the second rotation by 0,15 percent.

In the organic and mineral system of fertilisation regeneration of the humus and the decrease of indices of acidity of the soil occurs only in case of the greatest saturation possible of crop rotation with organic fertilisers.

The highest productivity of clover is provided for in case of the organic and mineral system of fertilisation of the previous crop with the saturation of crop rotation of 15 tons per hectare of organic fertilisers and mineral fertilisers (the sum NPK-1030), which brought about the growth of 34,8 percent of green mass, 37,0 percent of dry substances and 43,3 percent of fodder units.

Key words: dark-grey podzolic soil, the system of fertilisation, green mass, fodder units, digestive protein

Постановка проблеми. Вплив добрив на властивості ґрунту оцінюється неоднозначно. За допомогою добрив формується додатний баланс деяких елементів, з однієї сторони [8, 9], а іншої – змінюються агрономічні та фізико-хімічні властивості ґрунту, що в свою чергу впливає на продуктивність культур сівозміни [2, 3, 5, 6]. Саме тому першочерговим завданням програми продовольчої безпеки держави залишається збереження та відновлення родючості ґрунтів і збільшення виробництва рослинного білка.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим джерелом збільшення виробництва кормового білка та покращення агрохімічних властивостей ґрунтів є конюшина лучна [1, 4, 7]. Вона добре реагує на удобрення як покривної культури, так і попередника в сівозміні. В дослідженнях Н. Яригіної [10] післядія гною і повного мінерального добрива забезпечувала однаковий врожай, проте найвищий врожай сіна конюшини забезпечувала

післядія повного мінерального добрива на тлі гною. Таку ж закономірність підтверджують й інші вчені [4, 5].

Методика досліджень. Вплив післядії тривалого застосування добрив в зерно-просапній сівозміні на агрохімічні властивості ґрунту та продуктивність конюшини лучної вивчали в умовах польового стаціонарного досліді кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті. Дослід було закладено в 1984 році. Реконструкцію проведено в 2000 р.

Вивчали такі варіанти удобрення: 1). Без добрив (контроль); 2). Мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK₁₀₃₀); 3). Орґано-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ з них $N_{270}P_{153}K_{260}$ внесено з мінеральними добривами (сума NPK-1030), насиченість сівозміни органічними добривами – 6,25 т/га сівозмінної площі; 4). Орґано-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$

(сума NPK1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{100}P_{110}K_{173}$, насиченість сівозміни органічними добривами – 12,5 т/га; 5). Органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK-1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{50}P_{85}K_{113}$, ступінь насичення органічними добривами – 15,0 т/га сівозміної площі; 6). Органічна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK1030), ступінь насичення органічними добривами – 17,5 т/га (для збалансування елементів мінерального живлення та поліпшення процесу мінералізації соломи внесено $N_{25}P_{60}K_{53}$).

Дослід закладено в чотиріпільній сівозміні з таким чергуванням культур: пшениця озима, буряк цукровий, ячмінь ярий з підсівом конюшини, конюшина лучна.

На початку першої ротації сівозміни (2001р.) ґрунт дослідної ділянки характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 2,18 – 2,38%, pH_{KCl} – 5,7 – 5,9, гідролітична кислотність – 2,80 – 2,40 ммоль/100 г, сума ввібраних основ 22,0 – 22,7 ммоль/100 г ґрунту, легкогідролізованих сполук мінерального азоту – 71 – 91, рухомих сполук фосфору – 94 – 105 і обмінних сполук калію – 84 – 96 мг/кг ґрунту.

Агрохімічні аналізи ґрунту та визначення показників якості врожаю виконували згідно існуючих стандартизованих методик, зокрема вміст гумусу – згідно з ДСТУ489:2004, pH – згідно з ДСТУ ISO 10390-2007, гідролітичну кислотність – за методом Каппена – ГОСТ 26212-91, суму ввібраних основ – за методом Каппена-Гільковиця згідно ГОСТ 28721-88, урожаєм зеленої маси – методом суцільного поділяноквого скошування; урожаєм сіна – пробним снопом, абсолютно-суху масу – методом висушування до постійної ваги за температури +105°C. Вміст клітковини визначали за методом Ганеберга і Штомана, жир – методом знежиреного залишку, золу – методом сухого озолення. Поживну цінність корму визначали за сумою вмісту перетравних поживних речовин переведених в кормові одиниці.

Основні результати досліджень. Дослідженнями встановлено пряму залежність фізико-хімічних властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту від різних систем удобрення культур короткоротаційної сівозміни (табл. 1).

Застосування мінеральної системи удобрення сприяло незначному зменшенню вмісту гумусу в сівозміні. За п'ять ротацій сівозміни мінеральна система удобрення попередника (цукрових буряків) сприяла незначному (на 0,07 %) зниженню вмісту гумусу, проте порівняно з контролем вміст гумусу підвищився на 0,12 %.

Мінеральні добрива певною мірою підвищували інтенсивність гумусоутворення через збільшення біомаси рослинних решток, проте не забезпечували відтворення родючості ґрунту. 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 (варіант 3) вміст гумусу після п'яти ротацій сівозміни збільшився відносно контролю на 0,30 % та на 0,21 % порівняно з варіантом, де застосовували мінеральну систему удобрення. Проте

відносно показника після другої ротації вміст гумусу зріс лише на 0,05 %.

За насичення органічними добривами з розрахунку 12,5 і 15,0 т/га площі сівозміни відбувається стабілізація його вмісту і формується його додатний баланс. Вміст гумусу у цих варіантах збільшився відносно показників другої ротації на 0,11 – 0,15 %. 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 другу ротацію зріс відносно контролю на 0,30 %, а після п'ятої ротації цей показник підвищився на 0,58 %. Відносно показників другої ротації вміст гумусу у цьому варіанті збільшився на 0,15 %. Проте від ротації до ротації, незважаючи на збільшення насичення сівозміни органічними добривами, середній вміст загального гумусу дещо знижувався.

Кислотність ґрунту, як і ступінь насичення основами також залежав від системи удобрення культур сівозміни. Так, мінеральна система удобрення сприяла підвищенню обмінної і гідролітичної кислотності порівняно з контролем і показниками другої ротації. Органічна система удобрення культур сприяла зниженню як обмінної, так і гідролітичної кислотності відповідно на 0,7 – 0,8 одиниць pH_{KCl} та 1,27 – 1,33 ммоль/100г. У цьому варіанті ступінь насичення основами був найвищим в межах досліді – 90 % після закінчення п'ятої ротації. Органо-мінеральні системи удобрення культур, зі збільшенням насичення сівозміни органічними добривами, сприяли покращенню агрохімічних властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту. Найбільш суттєво агрохімічні показники покращилися за насичення сівозміни 15 т/га органічних добрив.

Удобрення попередника (буряка цукрового) позначилось на продуктивності конюшини лучної, яка була третьою культурою сівозміни (табл. 2).

Найнижчу продуктивність за п'яту ротацію сівозміни конюшина лучна формувала на неудобрених ділянках (варіант 1). Органічна система удобрення цукрових буряків (варіант 6) забезпечує приріст 30 % зеленої маси, 34 % – сухих речовин і 42 % кормових одиниць. За мінеральної системи удобрення попередника (варіант 2) приріст урожаю становив лише 11 % зеленої маси, 13 % – сухих речовин і 12 % кормових одиниць. Найвищу ефективність забезпечувала органо-мінеральна система удобрення цукрових буряків за найвищого насичення органічними добривами – 15 т/га (варіант 5), що забезпечило приріст 35 % зеленої маси, 37 % – сухих речовин та 43 % кормових одиниць.

За п'яту ротацію сівозміни ефективність застосування добрив зменшилася порівняно з другою ротацією.

Деяке зниження продуктивності конюшини лучної в п'ятій ротації сівозміни спричинене погіршенням агрохімічних властивостей ґрунту (збільшенням показників Hr , pH) впродовж попередніх ротацій і на цьому фоні зниженням ефективності внесених добрив.

Кормова якість травостою також залежала від системи удобрення цукрового буряка (рис.).

Результати досліджень показали, що найвища якість

Таблиця 1

Вплив тривалого застосування різних систем удобрення на вміст гумусу і фізико-хімічні властивості ґрунту

Показник	Ротація сівозміни	Варіанти досліді					
		1	2	3	4	5	6
Вміст гумусу, %	II	2,20	2,23	2,32	2,39	2,43	2,50
	V	2,07	2,16	2,37	2,50	2,58	2,65
pH_{KCl}	II	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8	6,1
	V	5,1	5,0	5,3	5,6	5,6	5,8
Hr , ммоль /100г	II	3,32	3,74	2,95	2,36	2,38	2,08
	V	3,88	4,07	3,38	3,00	2,84	2,73
V, %	II	75	70	74	79	80	83
	V	73	68	76	80	87	90

Таблиця 2

**Вплив післядії системи удобрення попередника (цукрового буряка)
на врожайність конюшини лучної (2005-2018 рр.), т/га**

Врожайність	Ротація сівозміни	Варіант досліді						NIP 0.5 т/га
		1	2	3	4	5	6	
Зелена маса	II	41,7	46,3	50,9	55,9	58,3	57,1	1,5-2,4
	V	39,6	44,1	47,6	50,2	53,4	51,6	1,0-2,1
Сухі речовини	II	7,3	8,2	8,8	9,7	10,5	10,1	0,08-0,11
	V	7,0	7,9	8,5	9,0	9,6	9,4	0,02-0,06
Кормові одиниці	II	6,2	7,0	7,8	8,4	9,2	8,7	0,07-0,13
	V	6,0	6,7	7,4	8,0	8,8	8,5	0,08-0,12

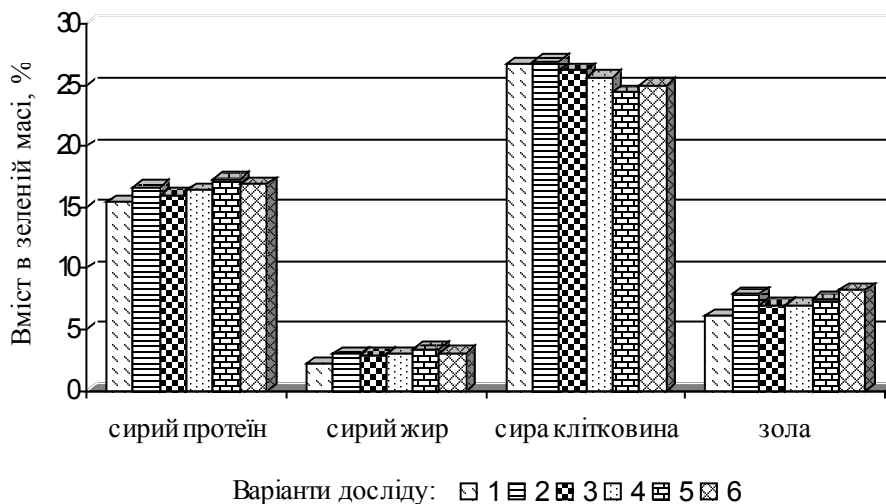


Рис. 1. Вплив післядії удобрення попередника на якісний склад зеленої маси конюшини лучної, %.

травостою формується за органо-мінеральної системи удобрення з насиченням органічними добривами 15 т/га. На цьому варіанті спостерігали найвищий вміст сирого протеїну в зеленій масі (17,3%), сирого жиру (3,4%), золи (8,2%) та найменший вміст клітковини (24,2%). Органічна та мінеральна системи удобрення забезпечували нижчу якість корму.

Важливим показником, який в першу чергу відображає цінність корму, є його поживність, яка визначається вмістом кормових одиниць, обмінної енергії в 1 кг корму та перетравного протеїну, що припадає на 1 кормову одиницю. Дані наших досліджень показали, що в середньому за п'яту ротацію сівозміни за органо-мінеральної системи удобрення 5 варіанту (насичення сівозміни 15т/га органічних добрив) в 1 кг сухої речовини містилося 12,4 МДж обмінної енергії 0,93 кормові одиниці, 105,6 г перетравного протеїну, та 114 г перетравного протеїну в одній кормовій одиниці. В умовах досліді це були найвищі показники.

Висновки. На динаміку агрохімічних властивостей темно-сірого опідзоленого ґрунту в короткоротаційній зерно-просапній сівозміні під конюшиною лучною значний вплив проявляють системи удобрення попередника (буряка цукрового). Найвищий вміст гумусу забезпечувала органічна система удобрення попередника з насиченням сівозміни 17,5 т/га органічними добривами. При застосуванні органо-мінеральної системи удобрення агрохімічні властивості ґрунту покращувалися лише за вищого насичення органічними добривами. Мінеральна система удобрення сприяла підкисленню ґрунтового розчину.

Найвищу продуктивність конюшина лучна формує за органо-мінеральної системи удобрення попередника ($N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{50}P_{85}K_{113}$, ступінь насичення органічними добривами 15,0 т/га сівозміної площі).

Література

1. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові і національні ресурси

рослинного білка. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* – Вінниця, 2008. Вип. 62. С. 69–78.

- Гаськевич О.В., Лагуш Н.І. Вплив удобрення на гумусний стан темно-сірого опідзоленого ґрунту Пасмового Побужжя. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія.* Львів, 2017. №21. С.184–189.
- Дегодюк С.Е. Вплив тривалого застосування добрив на трансформацію фізико-хімічних показників і загального гумусу в сірому лісовому ґрунті. *Збалансоване природокористування*, 2015. № 1. С. 46–49.
- Запрута О. А. Антонів С. Ф., Колісник С. І. Наукові основи підвищення насінневої продуктивності та посівних якостей конюшини лучної в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* Вінниця, 2017. Вип. 83. С. 38–45
- Лопушняк В., Засекін Н., Лагуш Н. Вплив післядії ферментованих органічних добрив на агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту та кормову продуктивність конюшини лучної. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія.* 2016. № 20. С.160 – 164.
- Медведев В. В. Європейська політика охорони ґрунтів. *Вісник аграрної науки.* 2008. № 5. С. 5–11.
- Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки.* К., 2004. № 3. С. 30–32.
- Скрильчик Є.В., Кутова А.М., Фліманчук Я.С., Москаленко В.П. Вплив антропогенних факторів на гумусний стан і вміст поживних речовин у чорноземі типовому. *Вісник аграрної науки.* К., 2015. №3. С. 12–16.
- Шевчук О. В. Вплив біологізації удобрення на динаміку вмісту поживних елементів живлення в темно-сірому опідзоленому ґрунті і коренеплодах буряків цукрових. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія.* Суми, 2013. Вип. 3. С. 245–248.
- Яригіна Н.Я. Вплив добрив, унесених у сівозміні, на вміст елементів живлення в ґрунті, урожай та якість сіна конюшини. *Науковий вісник національної академії наук.* К., 2016. Вип. 235. С.48-58

References

- Babych A. O., & Babyc-Poberezhna A. A. (2008). Global and national resources of vegetable protein. *Feed and fodder: interdep. theme-based Science. Coll.*, 62, pp. 69-78(in Ukrainian).
- Haskevych O. V., & Lahush N. I. (2017). Fertilization influence on humus state in the dark-grey podzolized soils of Pasmovo Pobuzhzhia. *Bulletin of Lviv National Agrarian University. Series: Agriculture*, 21, pp.184-189 (in Ukrainian).
- Dehodyuk S.E. (2015). Influence of long fertilizing on the transformation of physical and chemical parameters and total humus in gray forest soils. *Sustainable Nature*, 1, pp.46-49 (in Ukrainian).
- Zapruta O.A., Anton S.F., & Kolesnik S.I. (2017). Scientific foundations of improvement of seed productivity and sowing quality of clover in Forest-steppe of Ukraine. - *Feed and fodder: interdep. theme-based Science. Coll.*,

- 83, pp.38-45(in Ukrainian).
5. Lopushnyak V., Zasyekin N., & Lahush N. (2016). Influence aftereffect fermented organic fertilizers on agrochemical indicators sodpodzolic soil and feed efficiency clover. *Bulletin of Lviv National Agrarian University. Series: Agriculture*, 20, pp. 156-160 (in Ukrainian).
 6. Medvedev V. V. (2008). European policy of soils protection. *Journal of Agricultural Science*, 5, pp. 5-11(in Ukrainian).
 7. Petrychenko V. F., & Kvitko H. P. (2004) Field grass cultivation in a system of conveyor feed production of in Ukraine. *Journal of Agricultural Science*, 3, pp. 30-32(in Ukrainian).
 8. Skrynyk E.V., Kutova A.M., Filimonchuk J. S., & Moskalenko V. P. (2015). Influence of anthropogenic factors on humus and nutrient content of typical chernozem. *Journal of Agricultural Science*, 3, pp. 12-16. (in Ukrainian).
 9. Shevchuk A.V. (2013). Influence biologization fertilization on dynamics of nutrient supply in dark gray podzolized soils and roots of sugar beet. - *Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: Agriculture and Biology*, 3, pp.245-248. (in Ukrainian).
 10. Yarygina N.Y. (2016). Effect of fertilizers supplied by rotation on nutrient content in the soil, harvest and quality hay and clover. - *Scientific Bulletin of National Academy of sciences*, 235, pp.48-58(in Ukrainian).