

DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-\(64\)-9](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-(64)-9)

УДК 633.2.031

**У. О. КОТЯШ, Г. Я. ПАНАХИД, Л. М. БУГРИН**, кандидати с.-г. наук

**Г. М. ДІДУХ**, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: [ulyana-kotyash@ukr.net](mailto:ulyana-kotyash@ukr.net)

## **ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВОГО ПОЛІПШЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА НАГРОМАДЖЕННЯ КОРЕНЕВОЇ МАСИ РІЗНОВІКОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ**

*Наведено результати досліджень щодо продуктивності та накопичення кореневої маси різновікових травостоїв залежно від удобрення та режимів використання. Встановлено, що на довготривалому травостой за рівномірного розподілу азотного добрива  $N_{90(30+30+30)}P_{60}K_{90}$  урожайність становила 10,43 т/га сухої маси, відповідно у шарі ґрунту 0–20 см нагромаджується до 20,6 т/га коріння, що пояснюється формуванням міцної дернини протягом багатьох років використання. Внесення фосфорно-калійних ( $P_{60}K_{90}$ ) добрив дає можливість підвищити врожайність лучних травостоїв до 51 %.*

**Ключові слова:** удобрення, продуктивність травостою, коріння, ґрунт, злакові трави, сінокошне використання.

**Вступ.** Лучні агрофітоценози є стабільним заходом збереження навколишнього середовища та агроєкосистеми в цілому. Підтримка високої врожайності сінокосів і пасовищ є одним із завдань лувівництва, оскільки тривале використання травостоїв без перезалуження дозволяє значно знизити собівартість отриманих кормів [20, 16, 21].

Застосування добрив - один із найефективніших заходів поліпшення сінокосів. Під його впливом відбуваються спрямовані зміни умов зростання лучних рослин, що приводить до домінування цінних видів трав [27].

Найважливішою умовою освоєння малопродуктивної ріллі є підвищення її продуктивності шляхом створення на ній багаторічних бобових і бобово-злакових фітоценозів. При цьому зростання і розвиток надземної маси травостоїв визначають ступінь формування

© Котяш У. О., Панахид Г. Я.,  
Бугрин Л. М., Дідух Г. М., 2018

кореневої системи та її розміщення в ґрунтових горизонтах. Важливого значення набуває накопичення коріння для відновлення родючості малопродуктивних земель та збагачення ґрунтів мінеральними речовинами [5, 14, 26].

Екологічна роль у збереженні родючості відводиться кореневій системі рослин, за допомогою якої створюється цінна структура ґрунту та його шпаруватість, від якої залежить швидкість проникнення повітря і води в товщу ґрунту [24, 25]. Коріння рослин, що розміщене в орному шарі, забезпечує фізіологічні, морфологічні, фізичні і метаболічні взаємозв'язки між надземною і підземною частинами фітоценозу [19]. Залуження бобово-злаковими травосумішками дерново-підзолистих середньородованих ґрунтів сприяє повільному відновленню активності ґрунтових мікроорганізмів за рахунок корневих виділень і рослинних залишків багаторічних трав [22]. У шарі 0–20 см, як правило, акумулюється 70–95 % маси підземних органів. Причому на пасовищах кількість нагромадженого коріння у верхньому шарі ґрунту відзначається більшим показником, ніж на сінокосах. Тому цей факт визначає високу ефективність поверхневого внесення добрив на луках.

У посівах багаторічних трав маса підземних органів збільшується з їх віком. Нагромадження коріння в рік сівби пояснюється тим, що відчуження тваринами надземної маси стимулює процес кушіння. У кожного нового пагона злаків формуються свої вузлові корені, що сприяє більш швидкому утворенню дернини. З часом у ґрунті накопичується велика кількість нерозкладених і напіврозкладених решток, відповідно ґрунт збагачується поживними речовинами, що рівноцінно внесенню 30–40 т/га гною [4, 9, 10, 32].

Органічна речовина корневих і стерньових решток збільшує кількість азоту, гумусу, а також поліпшує фізичні показники ґрунту – структуру, пористість. Так, при помірному удобренні десятирічних лук і змішаному сінокісно-пасовищному використанні на 1 га залишається 22,3 ц коренів і рослинних решток, які містять 443 кг азоту [23].

Для лучних агрофітоценозів характерною є добре розвинена коренева система – гарант успішної довготривалої експлуатації як за сінокошіння, так і за випасання. Така дернина високоефективно використовує добрива, протистоїть виродженню, формує велику кількість як надземної, так і підземної маси, запобігає ерозії ґрунтів на схилах. З підвищенням доз азотних добрив протиерозійна стійкість лучних травостоїв збільшується [12]. На початку кожного вегетаційного періоду коріння злаків росте швидше, ніж бобових, і

тому злаки краще реагують на внесення добрив ранньою весною. Дія добрив знижується, коли погіршуються умови зволоження [13, 17].

Важливим джерелом живлення та підвищення продуктивності надземної маси у перші 6 діб після відновлення вегетації є використання рослиною запасних поживних речовин з коріння.

На ріст коріння та глибину його проникнення в ґрунт впливає зволоженість і щільність. При недостатньому зволоженні ріст коріння уповільнюється через нестачу води, а при надмірному зволоженні на його ріст негативно впливає нестача кисню в ґрунті. Водночас щільнокущові злаки завдяки товстому корінню з повітряними проходами (через які надходить кисень у кореневу систему і ґрунт) можуть рости на ущільнених малоповітряюваних, перезволожених ґрунтах. Маса коріння трав з роками значно змінюється. Якщо в перший рік після залуження вона становить 4,0–5,0 т/га, то через 5–6 років – 12,0–13,0 т/га [11, 15, 18, 29].

Багато дослідників виявили, що основна маса коріння (80–90 %) знаходиться у верхньому шарі (0–10 см) ґрунту і різко зменшується по його профілю. Найкраще вона розвивається при достатньому зволоженні ґрунту, а в посушливих умовах кореневих залишків у два рази менше [1, 2, 28, 30].

Коріння зменшується і при більш частому відчуженні трав через нестачу запасних поживних речовин у ньому. Це пояснюється тим, що після скошування інтенсивність росту їх призупиняється до 15 діб і більше [9, 31].

**Матеріали і методи.** Експериментальну роботу проводили в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН в умовах багаторічного стаціонарного дослідження. Долідження виконували за методикою Інституту кормів НААН [3]. Облік урожаю проводили поділяючно шляхом скошування та зважування зеленої маси з облікової площі. Урожайні дані обробляли дисперсійним методом (Б. Доспехов, 1985) [7].

Перерахунок на абсолютно суху масу проводили при висушуванні пробного снопа вагою 0,5 кг зеленої маси за температури 105 °С до постійної ваги.

Нагромадження кореневої маси визначали після відбору ґрунтових проб стаканом розміром 516,9 см<sup>3</sup> на глибині 0–20 см в чотирикратному повторенні з наступним відмиванням на ситах діаметром 0,25 мм і зважуванням у повітряно-сухому стані; щільність ґрунту та шпаруватість - за методом А. Ф. Вадюніної [6].

Старосіянний агрофітоценоз залужений у 2001 р. бобово-злаковою травосумішкою такого складу: пажитниця багаторічна,

костриця лучна, тимофіївка лучна, конюшина повзуча. Довготривалий травостій у 1974 р. залужений злаковою травосумішкою: пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, костриця лучна. Протягом багатьох років досліджували розподіл азотних добрив та їх вплив на продуктивність різновікових сінокосів (див. схему досліду в табл. 1).

Ґрунт дослідної ділянки - темно-сірий опідзолений глеюватий легкосуглинковий осушений гончарним дренажем з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: рН сольове – 4,7–5,0, вміст гумусу – 3,2–3,6 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 16,0–18,2 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 5,6–6,2, обмінного калію (за Кірсановим) – 6,5–6,8 мг/100 г ґрунту.

**Результати та обговорення.** Дослідження показали (табл. 1), що найнижча врожайність була на абсолютних контролях без добрив різновікових травостоїв, а саме: на старосіяному - 3,25 т/га та довготривалому - 3,95 т/га сухої маси.

### 1. Надземна та підземна маса різновікових лучних агрофітоценозів залежно від удобрення у шарі ґрунту 0–20 см (2016–2017 рр.)

Варіанти	Кратність використання за сезон	Надземна маса, т/га	Накопичення коріння, т/га	Співвідношення надземної маси до підземної
<b>Старосіяний травостій</b>				
Контроль без добрив	2-кратне	3,25	11,6	1 : 3,6
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – фон (Ф)	2-кратне	4,33	15,0	1 : 3,4
Ф + N <sub>60(40+10+10)</sub>	3-кратне	7,96	16,8	1 : 2,1
Ф + N <sub>60(20+20+20)</sub>	3-кратне	8,45	18,1	1 : 2,1
Ф + N <sub>60(0+20+40)</sub>	3-кратне	8,40	17,7	1 : 2,1
<b>Довготривалий травостій</b>				
Контроль без добрив	2-кратне	3,95	15,8	1 : 4,0
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – фон (Ф)	2-кратне	4,74	17,5	1 : 3,7
Ф + N <sub>90(40+30+20)</sub>	3-кратне	9,57	20,4	1 : 2,1
Ф + N <sub>90(30+30+30)</sub>	3-кратне	10,43	20,6	1 : 1,9
Ф + N <sub>90(0+40+50)</sub>	3-кратне	10,12	20,0	1 : 2,0

Застосування фосфорно-калійних (P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) добрив дало можливість підвищити врожайність травостоїв до 51 %.

Внесення під перший укіс 40 кг га д. р. азотного добрива на фоні  $P_{60}K_{90}$  підвищило продуктивність на старосіяному травостої - 4,71 т/га і на довготривалому - 5,62 т/га сухої маси. Найвищий приріст урожаю забезпечив рівномірний розподіл азоту як на старосіяному (5,20 т/га), так і на довготривалому (6,48 т/га) травостоях.

Нагромадження кореневої маси в лучних агрофітоценозах залежало в основному від їх віку, застосованих доз мінеральних добрив та підсіву бобових трав. На варіантах без внесення добрив співвідношення надземної маси до маси коріння було найвищим (1:1,36 – 1:4,0), а із застосуванням фосфорно-калійних добрив це співвідношення звужувалося і становило 1:3,4 – 1:3,7. На довготривалому травостої за рівномірного розподілу азотних добрив співвідношення надземної маси до підземної було нижчим, ніж при виключенні ранньовесняного підживлення (1:1,9 проти 1:2,0), що пояснюється вищою врожайністю сухої маси.

Фосфорно-калійне удобрення сприяє збільшенню накопичення корневих решток від 15,0 до 17,5 т/га сухої маси порівняно з неудобреними варіантами, що пояснюється більшою часткою бобових компонентів (28 %) на вказаному варіанті. Підживлення старосіяного травостою азотним добривом у дозі  $N_{60}$  (по  $N_{20}$  під перші три цикли скошування) сприяло збільшенню сухої маси коріння до 18,1 т/га через формування більш міцної дернини протягом багатьох років використання.

Підтвердженням таких даних є кореляційний аналіз між урожайністю сухої маси та накопиченням корневих решток лучних трав, який показує сильну кореляційну залежність із коефіцієнтом кореляції 0,940 на старосіяному та 0,939 на довготривалому травостоях. При цьому коефіцієнт детермінації, який вказує, наскільки один показник залежить від іншого, становив 88,3 % на старосіяному та 88,1 % на довготривалому травостоях.

Про сильні кореляційні зв'язки між урожайністю та нагромадженням коріння свідчить рівняння регресії, яке має такий вигляд:

$$Y=1,02 X+9,3065 \text{ – старосіяний травостій,}$$
$$Y=0,69 X+13,652 \text{ – довготривалий травостій.}$$

## **2. Агрофізичні показники темно-сірого опідзоленого середньо-суглинкового ґрунту залежно від мінерального удобрення різновікових лучних агрофітоценозів (2017 р.)**

Варіанти	Щільність складення ґрунту, г/см <sup>2</sup>		Шпаруватість ґрунту, %	
	весна	осінь	весна	осінь
<b>Старосіяний травостій</b>				
Контроль без добрив	1,20	1,23	51,0	51,7
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – фон (Ф)	1,19	1,18	53,4	54,2
Ф + N <sub>60(40+10+10)</sub>	1,11	1,12	55,0	56,0
Ф + N <sub>60(20+20+20)</sub>	0,99	1,05	56,3	56,8
Ф + N <sub>60(0+20+40)</sub>	1,09	1,10	54,6	55,2
<b>Довготривалий травостій</b>				
Контроль без добрив	1,11	1,13	52,8	53,2
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – фон (Ф)	1,09	1,10	55,6	56,3
Ф + N <sub>90(40+30+20)</sub>	1,05	1,07	56,4	56,6
Ф + N <sub>90(30+30+30)</sub>	0,80	0,95	57,3	57,9
Ф + N <sub>90(0+40+50)</sub>	1,03	1,05	56,8	56,7

Найкращою для росту та розвитку лучних трав є пористість у межах 50–60 %, що відповідає щільності ґрунту 1,2 г/см<sup>3</sup> (табл. 2).

Агрофізичні показники темно-сірого опідзоленого середньо-суглинкового ґрунту залежали в основному від накопичення кореневої маси різновікових травостоїв. У шарі ґрунту 0–20 см на варіантах контроль (без добрив) та із внесенням фосфорно-калійних добрив щільність ґрунту була високою (1,23–1,09 г/см<sup>3</sup>), відповідно пористість знижувалася (51,0–56,3 %).

Найвища пористість ґрунту на довготривалому травостої становила 57,9 %, відповідно щільність складення знижувалася і сягала 0,95 г/см<sup>2</sup>. Така закономірність збереглася на всіх досліджуваних травостоях. Отже, із зростанням щільності складення ґрунту пористість його зменшується.

**Висновки.** Найнижчу врожайність різновікових лучних агрофітоценозів відзначено на варіантах без внесення добрив - 3,25; 3,95 т/га сіна. Застосування фосфорно-калійних добрив (P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) підвищило продуктивність травостоїв від 0,79 до 1,08 т/га сухої маси порівняно з контролем. На довготривалому травостої за рівномірного розподілу азотного добрива в дозі N<sub>90(30+30+30)</sub> на фоні P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> урожайність становила 10,43 т/га.

Підживлення старосіяного травостою азотним добривом у дозі N<sub>60</sub> (по N<sub>20</sub> під перші три цикли скошування) сприяє збільшенню сухої

маси коріння до 18,1 т/га, відповідно співвідношення надземної маси до підземної становило 1 : 2,1.

За рівномірного розподілу азоту на довготривалому травостой у шарі ґрунту 0–20 см нагромаджувалося до 20,6 т/га сухої маси коріння, що пояснюється формуванням міцної дернини протягом багатьох років використання.

На різновікових травостоях найвищу щільність складення виявлено на контролі (без добрив) – 1,23–1,13 г/см<sup>3</sup>, відповідно пористість ґрунту знижувалася і становила 51,0–53,2 %.

### Список використаної літератури

1. Агроекологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолюк та ін. Львів, 2013. 304 с.
2. Андреев Н. Г., Третьяков Н. Н., Грислис С. В. Содержание нитратов в многолетних травах при внесении удобрений. *Кормопроизводство*. 1984. № 2. С. 15–16.
3. Бабич А. О. Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 1994. 80 с.
4. Боговін А. В., Дудник С. В. Концепція розвитку природно-ресурсного потенціалу лукопасовищних угідь в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип 47. С. 189–190.
5. Бугайов В. Д., Горенський В. М. Поширеність та розвиток кореневих гнилей колекційних зразків люцерни за умови підвищення кислотності ґрунту. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 11–17.
6. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. Москва, 1986. 415 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.
8. Екологічне та природоохоронне значення кореневої маси лучних агрофітоценозів / М. Т. Ярмолюк та ін. *Агроекологічний журнал*. 2008. Спец. вип., червень. С. 272–275.
9. Квітко Г. П., Ткачук О. П., Гетман Н. Я. Багаторічні бобові трави – основа природної інтенсифікації кормовиробництва та поліпшення родючості ґрунту в Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 113–117.
10. Кияк Г. С. Луківництво. Київ, 1986. 352 с.
11. Куксін М. В. Створення і раціональне використання культурних пасовищ. Київ, 1967. С. 29–167.

12. Кургак В. Г., Товстошкур В. М. Вплив видового складу та удобрення багаторічних травостоїв на показники родючості ґрунтів. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. 2010. Вип. 3/4. С. 15–25.
13. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. Київ, 2010. С. 102–108.
14. Куркин К. А. Дернообразующие виды луговых трав, динамика дернины, ее влияние на увлажнение и аэрацию почвы (в связи с теорией дернового процесса). *Ботанический журнал*. 2009. № 11 (т. 94). С. 14–16.
15. Кутузова А. А. Перспективные направления научных исследований по луговодству. *Кормопроизводство*. 1996. № 4. С. 2–7.
16. Лазарев Н. Н., Яцкова В. Г. Ресурсосберегающие способы улучшения старосеяных лугов. *Известия ТСХА*. 2010. Вып. 4. С. 91–99.
17. Лазарев Н. Н., Шибуков А. А., Зубков Ф. В. Способы создания сеяных лугов на залуженных землях. *Известия ТСХА*. 2014. Вып. 1. С. 70–81.
18. Макаренко П. С., Демидась Г. І., Козяр О. М. Луківництво. Київ, 2002. 394 с.
19. Мешетич В. Н., Олешко В. П., Андюхов Д. В. Формирование корневой массы бобовых культур в зависимости от их вида и ее влияние на накопление минеральных веществ в почве при залужении малопродуктивной пашни. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2012. № 10 (96). С. 36–38.
20. Молдован В. Г., Слюсар І. Т. Продуктивність бобово-злакових травосумішей на схилових землях Західного Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2013. Вип. 1/2. С. 152–159.
21. Панахид Г. Я. Вплив різних видів удобрення бобово-злакового травостою на зміну агрофізичних показників ґрунту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 60. С. 125–130.
22. Петриченко В. Ф., Гетман Н. Я. Фактори підвищення продуктивності агрофітоценозів багаторічних бобових трав в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 3–10.
23. Показники органогенезу і продуктивність люцерни посівної залежно від строку сівби та покривної культури / Г. І. Демидась та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 66. С. 183–188.
24. Сеньковская И., Волощук М., Турак О. Оценка влияния бобово-злаковых травосмесей на микробный комплекс, энзиматическую активность и содержание гумуса дерново-



подзолистой среднеэродированной почвы. Міжнар. наук.-практ. конф. “Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства” (м. Івано-Франківськ, 20–22 черв. 2006 р.). Івано-Франківськ, 2006. С. 150–154.

25. Створення та використання лучних фітоценозів / Г. Я. Панахид та ін. Львів, 2017. 304 с.

26. Тебердиев Д. М., Лысеков А. В. Приемы повышения урожайности старосеяных сенокосов. *Кормопроизводство*. 2011. № 1. С. 41–45.

27. Тебердиев Д. М., Родионова А. В. Эффективность удобрений на долголетнем сенокосе. *Кормопроизводство*. 2015. № 10. С. 3–7.

28. Управление агроландшафтами / И. А. Трофимов и др. *Кормопроизводство*. 2008. № 9. С. 4–7.

29. Bodendruck im Grünland / H. Stahl et al. Dresden, 2009. 60 p. URL: <http://www.qucosa.de/fileadmin/data/.../1232980384839-5509.pdf> (last accessed: 20.11.2018).

30. Fornara D. A., Tilman D. Plant functional composition in fluencesrabs of soil carbon and nitrogen accumulation. *Journal of Ecology*. 2008. V. 96. P. 314–322.

31. Improvement effect on the productivity of Degraded grasslands / G. Panakhid et al. *Știința agricolă*. 2014. Nr. 2. P. 3–8.

32. Mocanu V., Hermenean I. Restoration of grassland multifunctionality by direct drilling method – a solution for sustainable farming system. *Romanian agricultural research*. 2009. V. 26. P. 71–74.

Отримано 08.06.2018