

УДК 633.2:633.31/37:631.8

**Я.С. Цимбал**, кандидат сільськогосподарських наук

**М.А. Кушук**, молодший науковий співробітник

*ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»*

## **РОЛЬ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ У ПОЛІПШЕННІ КОРМОВИХ УГІДЬ**

**Вступ.** Виробництво дешевого молока і м'яса, особливо для дієтичного та дитячого харчування, знаходиться у прямиї залежності від виробництва повноцінних високоякісних трав'яних кормів для великої рогатої худоби. Провідну роль у кормовиробництві має вирощування багаторічних бобових і злакових трав та однорічних кормових культур і їх сумішей, а також оптимізація заходів з їх вирощування [6, 7, 10].

Сьогоднішня потреба розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні потребує введення та освоєння новітніх технологій, сучасних форм господарювання, як того вимагає ринок. Тому найбільш ефективною системою господарювання є низькозатратна, енерго- та ресурсозберігаюча, яка обумовлена вирощуванням багаторічних бобових трав, бобово-злакових сумішей, а також сумішей однорічних культур [1].

Одним із важливих якісних властивостей багаторічних бобових трав є вміння синтезувати та накопичувати доступний рослинам симбіотично фіксований азот. Для зменшення сукупних затрат енергії (майже в половину) потрібно використовувати в травостоях бобові трави, які частково замінюють мінеральний азот на симбіотичний, що є важливою складовою як доповнюючий резерв скорочення витрат [3, 4, 8, 9].

За кордоном впроваджують новітні енергозберігаючі технології по виробництву кормів для тварин. Одним із шляхів її вирішення є впровадження в травостої значно більшої кількості бобових видів трав, що є невід'ємною складовою будь-якого бобово-злакового травостою [12, 13, 14].

**Умови і методика досліджень.** Дослідження з вивчення закономірностей формування продуктивності багаторічних бобових трав у системі зелених (сировинних) конвеєрів за органічного виробництва кормової сировини нами проведено у ДП «Дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» на темно-сірому опідзоленому ґрунті за загальноприйнятими в кормовиробництві методиками [2, 5].

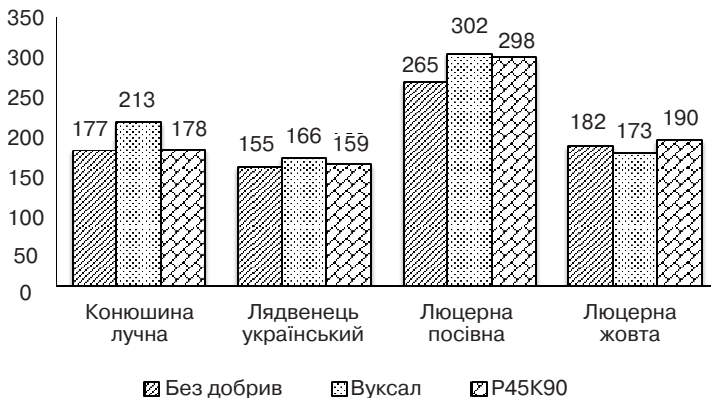
У досліді з вивчення порівняльної продуктивності різних видів багаторічних бобових трав дослідження проводили на трьох фонах добрив згідно схеми. Препарат Вуксал-Мікроплант, який являє суміш макро- і мікроелементів в хелатній формі вносили шляхом обприскування надземної маси у фазі куцнення трав у 1-му укосі

в дозі 2 л/га. На злаковому травостої додатково вносили азот мінеральних добрив у дозі  $N_{90}$ , який вносили в два прийоми.

Наступні два досліді закладені весною на люцерно-злаковому травостої третього року користування сінокісних луків нормального зволоження з темно-сірим опідзоленим ґрунтом. Дослідження проведено у ДП «Дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» за загально прийнятими в кормовиробництві методиками [2, 5].

Фосфорні добрива, незалежно від режиму використання, вносяться в один строк навесні; калійні в два строки рівними частинами під перший (навесні) і другий (після першого відчуження травостою) укоси; азотні – рівними частинами під кожний укіс у досліді 1 в 3 строки (по  $N_{30}$  і  $N_{60}$ ), у досліді 2 за сінокісного використання в два строки (по  $N_{70}$ ), а за багатуюкісного – в чотири (по  $N_{35}$  під перші чотири цикли використання).

**Результати досліджень.** За результатами експериментальних досліджень з одновидовими посівами багаторічних бобових трав встановлено, що багаторічні бобові трави нагромаджували в надземній рослинній масі в середньому за три роки користування травостоями 155-302 кг/га симбіотично фіксованого азоту [11]. Найбільше симбіотично фіксованого азоту нагромаджувала люцерна посівна, а саме в межах від 265-302 кг/га (рис. 1), що в 1,3-1,8 разів або 88-120 кг/га більше, ніж у конюшини лучної, в якій він знаходився на рівні 177-213 кг/га. Найменшою кількістю відзначився лядвенець український з вмістом його в середньому за роки досліджень 155-166 кг/га азоту, що на 110-139 кг/га менше, ніж у люцерни посівної. Люцерна жовта нагромадила симбіотично фіксований азот у межах від 173 до 190 кг/га, що в 1,5-1,8 разів або на 83-129 кг/га менше, ніж у найкращого травостою.



**Рис. 1.** Нагромадження симбіотично фіксованого азоту бобовими травами, середнє за 2012-2014 рр., кг/га

У період проведення наших досліджень дія добрив на нагромадження симбіотично фіксованого азоту за роками була різною. Внесення препарату Вуксал-Мікроплант показало хорошу тенденцію в 2013 та 2014 рр., де на травостоях за участі конюшини лучної та люцерни посівної відбулося збільшення симбіотичного азоту на 41-79 кг/га порівняно із варіантами без добрив та на 12-88 кг/га порівняно із внесенням  $P_{45}K_{90}$ . У 2012 році кращим нагромадженням відзначилася варіанти з внесенням  $P_{45}K_{90}$ , де їхня дія збільшила кількість азоту на 13-52 кг/га порівняно із варіантами без добрив та із препаратом Вуксал-Мікроплант.

Експериментальні дослідження на люцерно-злаковому травостой показали високі показники рівня компенсації мінерального азоту симбіотичним в перші три роки за сінокісного використання в розрахунку на суху масу (табл. 1). На останньому році цей показник зменшився в 1,7 раз. У перерахунку на сирий протеїн за сінокісного режиму рівень компенсації на другому і третьому роках досліджень був однаковий – 150 кг/га, в останній рік також спостерігалось зменшення – на 83 кг/га. За багатоукісного використання показник рівня компенсації в розрахунку на суху масу з роками користування травостоем збільшувався і в останній рік становив 176 кг/га, що в 1,4 рази менше за перший. У перерахунку ж на сирий протеїн найбільшим він був на третьому році – 233 кг/га, а найменшим – на другому році – 120 кг/га. За узагальнюючими даними показник рівня компенсації мінерального азоту симбіотичним люцерно-злаковим травостоем більшим виявився в розрахунку на сирий протеїн – 125-165 кг/га, що в 1,1-1,4 рази більше, ніж в розрахунку на суху масу.

При розрахунку окупності на суху масу 1 кг азоту мінеральних добрив у дозах  $N_{90}$  та  $N_{180}$  урожаєм люцерно-злакового травостою (табл. 2) було виявлено, що найвищим рівнем окупності характеризувались деякі варіанти з  $N_{90}$ . У першій і останній роки найвищим він був при внесенні повного мінерального добрива в дозах  $N_{90}P_{60}K_{120}$  – 38,4 і 42,5 відповідно, в другому – за  $N_{90}P_{30}K_{60}$  – 31 і в третьому – при  $N_{90}$  – 39,7 в розрахунку на суху масу. У розрахунку на сирий протеїн більшою окупністю виявилась також на ділянках при  $N_{90}$  на різних фонах і без них. У перший рік при внесенні  $N_{90}P_{60}$  – 5,8, в другий – при  $N_{90}K_{120}$  – 6,7, в третій при  $N_{90}$  – 7,8 кг/га та на останньому році – при  $N_{90}K_{120}$  – 8,4 кг/га.

У середньому в розрахунку на суху масу більшою окупністю 1 кг азоту була при внесенні  $N_{90}P_{60}K_{120}$  – 34,8, а меншою при внесенні найбільшої дози азоту  $N_{180}K_{120}$  та  $N_{180}P_{60}$  – 25 кг/га. У розрахунку на сирий протеїн найбільшою окупністю була на варіанті з  $N_{90}K_{120}$  – 6,8 і найменшою при внесенні повного мінерального добрива з найбільшими дозами внесення  $N_{180}P_{60}K_{120}$  – 4,0 кг.

За аналізом показників окупності 1 кг азоту мінеральних

**Таблиця 1- Рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним сіяним бобово-злаковим травостоєм на фоні  $P_{60}K_{120}$ , кг/га (2003-2006 рр.)**

| Травостій                     | Роки |      |      |      | Середнє |
|-------------------------------|------|------|------|------|---------|
|                               | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |         |
| В розрахунку на суху масу     |      |      |      |      |         |
| Сінокісне використання        |      |      |      |      |         |
| Люцерно-злаковий              | 102  | 103  | 103  | 60   | 92      |
| Багатоукісне використання     |      |      |      |      |         |
| Люцерно-злаковий              | 127  | 115  | 167  | 176  | 146     |
| В розрахунку на сирий протеїн |      |      |      |      |         |
| Сінокісне використання        |      |      |      |      |         |
| Люцерно-злаковий              | 133  | 150  | 150  | 67   | 125     |
| Багатоукісне використання     |      |      |      |      |         |
| Люцерно-злаковий              | 133  | 120  | 233  | 175  | 165     |

**Таблиця 2 - Окупність 1 кг азоту мінеральних добрив у дозах  $N_{90}$  та  $N_{180}$  урожаєм сухої маси та сирого протеїну люцерно-злакового травостою на різних фонах РК (2003-2006 рр.)**

| Добриво                       | Роки |      |      |      | Середнє |
|-------------------------------|------|------|------|------|---------|
|                               | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |         |
| В розрахунку на суху масу     |      |      |      |      |         |
| $N_{90}$                      | 27,9 | 29,0 | 39,7 | 35,0 | 32,9    |
| $N_{90}K_{120}$               | 26,1 | 28,7 | 33,7 | 36,5 | 31,2    |
| $N_{90}P_{60}$                | 32,2 | 29,8 | 34,5 | 36,1 | 33,1    |
| $N_{90}P_{60}K_{120}$         | 38,4 | 30,4 | 27,8 | 42,5 | 34,8    |
| $N_{90}P_{30}K_{60}$          | 33,5 | 31,0 | 28,8 | 41,3 | 33,6    |
| $N_{180}$                     | 24,1 | 25,5 | 27,4 | 28,2 | 26,3    |
| $N_{180}K_{120}$              | 24,1 | 25,8 | 21,0 | 29,3 | 25,0    |
| $N_{180}P_{60}$               | 23,0 | 26,9 | 22,1 | 28,1 | 25,0    |
| $N_{180}P_{60}K_{120}$        | 25,0 | 26,8 | 18,4 | 31,1 | 25,3    |
| $N_{180}P_{30}K_{60}$         | 23,4 | 26,2 | 22,3 | 29,5 | 25,3    |
| В розрахунку на сирий протеїн |      |      |      |      |         |
| $N_{90}$                      | 4,4  | 5,5  | 7,8  | 4,1  | 5,4     |
| $N_{90}K_{120}$               | 4,5  | 6,7  | 7,7  | 8,4  | 6,8     |
| $N_{90}P_{60}$                | 5,8  | 4,1  | 6,7  | 4,3  | 5,2     |
| $N_{90}P_{60}K_{120}$         | 5,7  | 5,4  | 3,2  | 6,8  | 5,3     |
| $N_{90}P_{30}K_{60}$          | 5,0  | 4,9  | 6,2  | 7,0  | 5,8     |
| $N_{180}$                     | 3,8  | 5,1  | 3,7  | 4,3  | 4,2     |
| $N_{180}K_{120}$              | 3,9  | 5,2  | 3,9  | 5,2  | 4,5     |
| $N_{180}P_{60}$               | 4,0  | 4,9  | 5,8  | 5,2  | 5,0     |
| $N_{180}P_{60}K_{120}$        | 3,8  | 4,0  | 2,8  | 5,3  | 4,0     |
| $N_{180}P_{30}K_{60}$         | 3,7  | 5,7  | 4,4  | 5,7  | 4,9     |

добрив у дозі  $N_{140}$  урожаєм лугових травостоїв з'ясувалось, що найвищим рівнем окупності характеризувався сіяний злаковий травостій, як за різних режимів використання, так і при різних розрахунках (табл. 3). Рівень окупності в розрахунку на суху масу в середньому за роки проведення досліджень за сінокісного використання був на рівні 34 кг, а за багатоукісного – 30, в розрахунку на сирий протеїн, відповідно 5,0 і 6,5 кг. На люцерно-злаковому травостої окупність азоту добрив була дещо нижчою (17-21 кг урожаєм сухої маси і 2,5-2,7 кг урожаєм сирого протеїну).

**Таблиця 3 - Окупність 1 кг азоту мінеральних добрив у дозі  $N_{140}$  урожаєм сухої маси та сирого протеїну лугових травостоїв на фоні  $P_{60}K_{120}$  (2003-2006 рр.)**

| Травостій                     | Роки |      |      |      | Середнє |
|-------------------------------|------|------|------|------|---------|
|                               | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |         |
| В розрахунку на суху масу     |      |      |      |      |         |
| Сінокісне використання        |      |      |      |      |         |
| Сіяний злаковий               | 43   | 36   | 37   | 22   | 34      |
| Люцерно-злаковий              | 22   | 18   | 25   | 18   | 21      |
| Багатоукісне використання     |      |      |      |      |         |
| Сіяний злаковий               | 34   | 28   | 32   | 26   | 30      |
| Люцерно-злаковий              | 20   | 21   | 15   | 11   | 17      |
| В розрахунку на сирий протеїн |      |      |      |      |         |
| Сінокісне використання        |      |      |      |      |         |
| Сіяний злаковий               | 5,9  | 6,1  | 4,2  | 3,5  | 5,0     |
| Люцерно-злаковий              | 2,6  | 3,2  | 2,5  | 1,8  | 2,5     |
| Багатоукісне використання     |      |      |      |      |         |
| Сіяний злаковий               | 6,1  | 6,4  | 7,0  | 6,7  | 6,5     |
| Люцерно-злаковий              | 2,1  | 3,6  | 2,8  | 2,2  | 2,7     |

Найнижчою окупність на обох травостоях і режимах використання була на останньому році користування травостоями, а саме 11-26 кг урожаєм сухої маси і 1,8-3,5 кг сирого протеїну, окрім окупності травостоїв в розрахунку на сирий протеїн за багатоукісного використання, тут окупність найнижчою була на першому році користування травостоями – 2,1-6,1 кг урожаєм. Проте, і в ці роки найвищою окупність залишалась на сіяному злаковому травостої. В попередні три роки показник окупності коливався від більшого до меншого, і навпаки, на обох травостоях і режимах використання.

В середньому показники окупності 1 кг азоту мінеральних добрив вищими були за сінокісного використання в розрахунку на суху масу (21-34 кг) і нижчими за багатоукісного (17-30 кг). В розрахунку на сирий протеїн окупність азоту, навпаки, дещо вищою була за багатоукісного використання (2,7-6,5 кг), ніж за сінокісного (2,5-5,0 кг).

**Висновки.**

1. Одновидові посіви багаторічних бобових трав нагромаджували в надземній рослинній масі в середньому за три роки користування травостоями 155-302 кг/га симбіотично фіксованого азоту. Найбільшим нагромадженням симбіотично фіксованого азоту характеризувалася люцерна посівна, що в 1,3-1,8 разів більше порівняно з іншими бобовими травами.

2. У середньому за період експериментальних досліджень показник рівня компенсації мінерального азоту симбіотичним люцерно-злаковим травостоєм більшим виявився в розрахунку на сирий протеїн – 125-165 кг/га, що в 1,1-1,4 рази більше ніж в розрахунку на суху масу.

3. Окупність 1 кг азоту в розрахунку на суху масу при внесенні  $N_{90}P_{60}K_{120}$  була найбільшою і становила 34,8 кг/га, а при внесенні найбільшої дози азоту  $N_{180}K_{120}$  та  $N_{180}P_{60}$  – найменшою – 25 кг/га. У розрахунку на сирий протеїн найбільшою окупність була на варіанті з  $N_{90}K_{120}$  – 6,8, а найменшою при внесенні повного мінерального добрива з найбільшими дозами внесення  $N_{180}P_{60}K_{120}$  – 4,0 кг.

4. Окупності 1 кг азоту мінеральних добрив в розрахунку на суху масу за сінокісного використання була вищою (21-34 кг), ніж за багатоукісного використання (17-30 кг). У розрахунку на сирий протеїн окупність азоту, навпаки, дещо вищою була за багатоукісного використання (2,7-6,5 кг), ніж за сінокісного (2,5-5,0 кг).

1. Андреев А.В. Создание и использование высокопродуктивных пастбищ в Лесостепных и Степных районах европейской части СССР // Кормопроизводство. Сборник научных работ. – М., 1974. – Вып. 9. – С. 129–136.

2. Бабич А.О. Методики проведення дослідів по кормовиробництву / А.О. Бабич. – Вінниця, 1994. – 87 с.

3. Боговін А.В. Удобрення сіножатей і пасовищ / А.В. Боговін, В.Г. Кургак // Довідник по сіножатях і пасовищах. – К.: Урожай, 1990. – С. 124–148.

4. Боговін А.В. Видові особливості багаторічних трав і їх вплив на формування високопродуктивних сіяних травостой / А.В. Боговін, В.Г. Кургак // Урожайні травостой – основа виробництва кормів: Тези доп. наук. нар. – Вільнюс, 1990. – С. 19–21.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

6. Кургак В.Г. Лучні агрофітоценози / В.Г. Кургак – К.: ДІА, 2010. – 374 с.

7. Кургак В.Г. Особливості ведення кормовиробництва за органічного землеробства / В.Г. Кургак, Я.С. Цимбал // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2015. – Вип. 3. – С. 77–86.

8. Кутузова А.А. Научные основы использования биологического азота в луговодстве / А.А. Кутузова, К.Н. Привалова, А.В. Станков

// Роль и перспективы биологического и минерального азота в интенсивном луговодстве: Тез. докл. зонального научного совещания. – Тарту, 1985. – С. 7–10.

9. Методика біоенергетичної оцінки технологій виробництва продукції тваринництва і кормів. – Вінниця, 1997. – 54 с.

10. Петриченко В.Ф. Культурні сіножатті та пасовища України / В.Ф. Петриченко, В.Г. Кургак. – К.: Аграрна наука, 2013. – С. 329–384.

11. Цимбал Я.С. Добір кормових культур для зеленого конвеєра за різного удобрення у Правобережному Лісостепу; автореф. дис. Я.С. Цимбал на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.12 – кормовиробництво і лугівництво. – Київ. – 2016. – 24 с.

12. Doyle C.J. An agro-economic review of grass and other forage cross // British crop Protection Conference weeds / C.J. Doyle. – 1985. – V. 2. – P. 725–729.

13. Kahnt G. Potential legumes in temperate climate / G. Kahnt / National Symposium on Biological Nitrogen Fixation. – Helsinki. – 1982. – V. 2. – P. 207–218.

14. Yates A. Reduce your nitrogen bill / A. Yates // Big Farm Management. – 1983. – September. – P. 19–20.

1. Andreev A.V. (1974). Sozdanie i ispolzovanie vysokoproduktivnykh pastbishch v Lesostepnykh i Stepnykh raionakh evropeiskoi chasti SSSR. Kormoproizvodstvo. Sbornik nauchnykh rabot. M., 9, 129–136.

2. Babych A.O. (1994). Metodyky provedennia doslidiv po kormovyrobnytstvu. Vinnytsia.

3. Bohovin A.V. & Kurhak V.H. (1990). Udobrennia sinozhatei i pasovyshch. Dovidnyk po sinozhatiakh i pasovyshchakh. Kyiv: Urozhai, 124–148.

4. Bohovin A.V. & Kurhak V.H. (1990). Vydovi osoblyvosti bahatorichnykh trav i yikh vplyv na formuvannia vysokoproduktyvnykh siianykh travostoiv. Urozhaini travostoi – osnova vyrobnytstva kormiv: Tezy dop. nauk. nar. Vilnius, 19–21.

5. Dospekhov B.A. (1985). Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat.

6. Kurhak V.H. (2010). Luchni ahrofitotsenozy. Kyiv: DIA..

7. Kurhak V.H. & Tsybmal Ya.S. (2015). Osoblyvosti vedennia kormovyrobnytstva za orhanichnoho zemlerobstva / V.H. Kurhak, // Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN», 3, 77–86.

8. Kutuzova A.A., Privalova K.N. & Stankov A.V. (1985). Nauchnye osnovy ispolzovaniia biologicheskogo azota v lugovodstve. Rol i perspektivy biologicheskogo i mineralnogo azota v intensivnom lugovodstve: Tez. dokl. zonalnogo nauchnogo soveshchaniia. Tartu, 7–10.

9. Metodyka bioenerhetychnoi otsinky tekhnolohii vyrobnytstva produktsii tvarynnytstva i kormiv. (1997). Vinnytsia.

10. Petrychenko V.F. & Kurhak V.H. (2013). Kulturni sinozhatti ta pasovyshcha Ukrainy. Kyiv: Ahrarna nauka, 329–384.

11. Tsybmal Ya.S. (2016). Dobir kormovykh kultur dlia zelenoho konveiera za riznoho udobrennia u Pravoberezhnomu Lisostepu. Extended abstract candidate's thesis. Kyiv.

12. Doyle C.J. (1985). An agro-economic review of grass and other forage cross. *British crop Protection Conference weeds*, 2, 725–729.

13. Kahnt G. (1982). Potential legumes in temperate climate. *National Symposium on Biological Nitrogen Fixation. Helsinki*, 2, 207–218.

14. Yates A. (1983). Reduce your nitrogen bill. *Big Farm Management*, 19–20.

Виявлено, що багаторічні бобові трави відзначилися достатнім нагромадженням симбіотично фіксованого азоту для отримання високопродуктивної, з гарною якістю, зеленої та сухої маси з мінімальними затратами на їх вирощування та виробництво. Найбільше симбіотично фіксованого азоту нагромаджувала люцерна посівна в межах від 265-302 кг/га.

Рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним люцерно-злаковим травостоем більшим був у розрахунку на сирий протеїн – 125-165 кг/га, що в 1,1-1,4 рази більше ніж в розрахунку на суху масу.

Окупність 1 кг азоту мінеральних добрив децю вищою була за сінокісного використання, ніж за багатоукісного в розрахунку на суху масу. В розрахунку на сирий протеїн окупність азоту, навпаки, децю вищою була за багатоукісного використання (2,7-6,5 кг), ніж за сінокісного (2,5-5,0 кг).

**Ключові слова:** кормові угіддя, багаторічні бобові трави, симбіотично фіксований азот, рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним, окупність 1 кг азоту мінеральних добрив.

Виявлено, что многолетние бобовые травы отличились достаточным накоплением симбиотически фиксированного азота для получения высокопродуктивной, с хорошим качеством зеленой и сухой массы с минимальными затратами на их выращивание и производство. Больше всего симбиотически фиксированного азота накапливала люцерна посевная в пределах от 265-302 кг/га.

Уровень компенсации минерального азота симбиотическим люцерно-злаковым травостоем большим был в расчете на сырой протеин - 125-165 кг/га, что в 1,1-1,4 раза больше чем в расчете на сухую массу.

Окупаемость 1 кг азота минеральных удобрений несколько выше была за сенокосного использования, чем за многоукосного в расчете на сухую массу. В расчете на сырой протеин окупаемость азота, наоборот, несколько выше была за многоукосного использования (2,7-6,5 кг), чем за сенокосного (2,5-5,0 кг).

**Ключевые слова:** кормовые угодья, многолетние бобовые травы, симбиотически фиксированный азот, уровень компенсации минерального азота симбиотическим, окупаемость 1 кг азота минеральных удобрений.



*It was discovered that the long-standing bean grasses studied, namely the clover raccoon, the lavender ukrainian, alfalfa seed and yellow, were characterized by a sufficient accumulation of symbiotically fixed nitrogen to produce high-yielding, good quality, green and dry mass with minimal cost for their cultivation and production. The most symbiotically fixed nitrogen was accumulated in alfalfa seeding in the range from 265-302 kg/ha.*

*The level of compensation for mineral nitrogen by symbiotic alfalfa grass was higher by the crude protein - 125-165 kg/ha, which is 1,1-1,4 times more than on a dry basis.*

*On average, on a dry basis, a greater payback of 1 kg of nitrogen was made when  $N_{90}R_{60}K_{120}$  was introduced - 34,8, but less when the highest dose of nitrogen  $N_{180}K_{120}$  and  $N_{180}R_{60}$  was applied - 25 kg/ha. In terms of crude protein, the highest payback was on the variant with  $N_{90}K_{120}$  - 6,8 and the smallest when applying the full mineral fertilizer with the highest doses of  $N_{180}P_{60}K_{120}$  - 4,0 kg.*

*The payback of 1 kg of fertilizer nitrogen was slightly higher for hay application than for multicellular on a dry basis. In terms of crude protein, the return on nitrogen, on the contrary, was slightly higher for multicellular use (2,7-6,5 kg) than for haymaking (2,5-5,0 kg).*

**Key words:** forage lands, perennial bean grasses, symbiotically fixed nitrogen, level of compensation of mineral nitrogen symbiotic, payback of 1 kg of nitrogen of mineral fertilizers.

**Рецензенти:**

Штакал М.І. – д-р с.-г. наук

Слюсар І.Т. – д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 02.02.2018 р.