

О. В. Вишневська, кандидат сільськогосподарських наук

І. В. Тугуєва, О. В. Маркіна, Л. І. Вейко

Інститут сільського господарства Полісся НААН

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ ТА КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БІНАРНИХ ЦЕНОЗІВ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО З ЯРИМИ ЗЕРНОВИМИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ

Вивчено нові бінарні ценози люпину вузьколистого з тритикале та житом ярими. За результатами досліджень встановлено оптимальні норми висіву компонентів при вирощуванні на зелений корм (половинна норма висіву бобового та повна злакового компонента), удосконалено їх систему удобрення, яка дає змогу отримати врожай зеленої маси при збиранні на силос на рівні 20,7—22,6 т/га або в перерахунку на суху речовину 6,0—6,4 т/га, що вище за контроль (люпин вузьколистий 1 Н + овес 0,5 Н) відповідно на 18—29 % або 33—42 % із зменшенням собівартості зеленого корму до 36 %.

Ключові слова: *норми висіву, люпиново-злакові бінарні сумішки, коренева маса, асиміляційна поверхня, продуктивність, якість корму, собівартість.*

В останні роки, як в Україні так і в багатьох інших країнах (Білорусія, Німеччина, Австралія та ін.) набув розповсюдження люпин вузьколистий (*Lupinus angustifolius L.*). Серед зернобобових культур люпин вузьколистий виділяється високим вмістом білка як у насінні (30—35 %), так і в зеленій масі (18—23 %). Завдяки скоростиглості та швидкому розвитку він може служити джерелом надходження зелених кормів упродовж всього літнього періоду. Необхідно зауважити, що від інших видів, люпин вузьколистий відрізняється найбільшою толерантністю до найбільш шкідливого грибкового захворювання – антракнозу [1].

Його сучасні сорти мають переважно зернове використання, але здатні давати і високі врожаї зеленої маси, перевищуючи за даним показником багато сіяних кормових культур. Проте вищу продуктивність з гектара забезпечують гетерогенні ценози з одночасним контролем забур'яненості посівів та зниженням вмісту шкідливого полютанту (¹³⁷Cs) на радіоактивно заражених землях [2, 3, 4, 5].

Тому, актуальність роботи полягала в установленні оптимальних співвідношень компонентів у бінарних сумішах з участю люпину

вузьколистого для виробництва збалансованих за протеїном кормів за удосконаленими технологіями їх вирощування.

Методика досліджень. Вивчення продуктивності нових бінарних ценозів з участю люпину вузьколистого проводилось у двофакторному короткостроковому польовому досліді 2011—2013 рр. на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті, в орному шарі (0—20 см) якого міститься: гумусу – 1,28 % (за Тюрінім), рухомого фосфору – 6,9, обмінного калію – 10,7 мг/100 г (за Кірсановим), сума ввібраних основ – 2,2—2,24 мг-екв./100 г (метод Каппена-Гільковица), рН-сол. – 4,5 (потенціометрично). Місце проведення - дослідне поле Інституту сільського господарства Полісся НААН.

Об'єктом досліджень були процеси формування кормової продуктивності бінарних сумішок за участю люпину вузьколистого з житом та тритикале ярими, залежно від норм висіву, системи удобрення. Схема досліді представлена на рисунку 1. У дослідженнях висівали сорт люпину вузьколистого Переможець власної селекції. Норма висіву (1 Н) для люпину вузьколистого – 1,8 млн схожих насінин; для вівса – 5 млн схожих насінин; тритикале яре та жито яре – 6,0 млн схожих насінин. Посівна площа ділянки – 45 м², облікова на зелений корм та зернофураж – 10 м². Повторність досліді триразова.

Загальним фоном вносились фосфорно-калійні добрива за нормою P₆₀K₉₀, на які накладено схему позакореневого підживлення рідкими мінеральними добривами Інтермаг з вмістом поживних елементів, де:

- азотні (N) - комплексне мікродобриво, склад [% від маси]: N – 15,0 (N – NH₂-15,0); (MgO) 2,0; (SO₃) 1,0; (B) 0,500; (Co) 0,002; (Cu) 0,200; (Fe) 0,300; (Mn) 0,400; (Mo) 0,003; (Zn) 0,300; (Ti) 0,02. Co, Cu, Fe, Mn, Zn – схелатовані EDTA;

- фосфорні (P) - комплексне мікродобриво, склад [% маси]: 35 % P₂O₅ (500 г P₂O₅ в 1 л добрива), 6 % N – NH₂ (85 г/л);

- калійні (K) - комплексне мікродобриво, склад [% маси]: 3 % N (N-NH₂ – 3,0); K₂O – 22,0 %.

Норма внесення 2 л/га. Всі поживні складові повністю розчинні у воді.

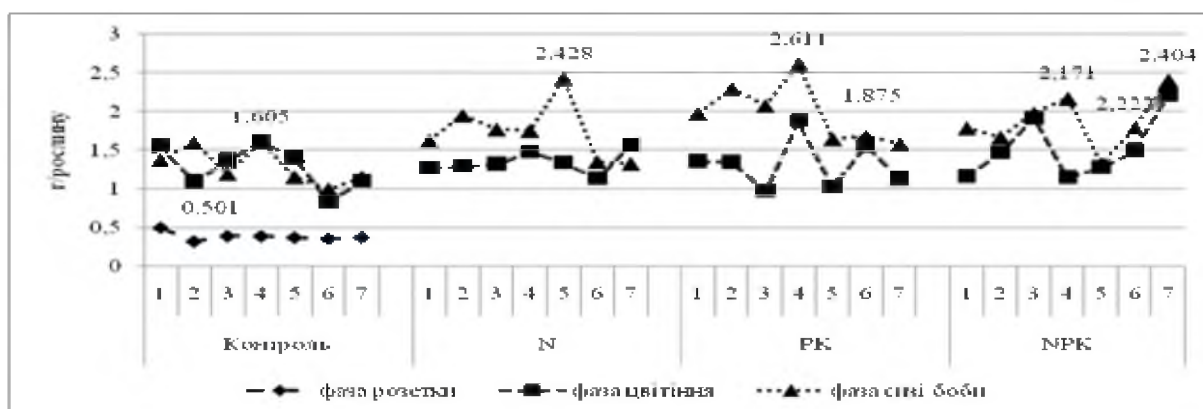
Методи досліджень: польовий і лабораторний - для визначення взаємодії ценозів з участю люпину вузьколистого з факторами, які вивчались, згідно «Методики проведення дослідів по кормовиробництву» А. О. Бабича, 1985 р. і «Методики полевого опыта» по Б. А. Доспехову, 1985 р. [6, 7]. Хімічний - для визначення якості корму [8]. Математико-статистичний - для визначення достовірності отриманих результатів, економічної ефективності розроблених технологічних заходів [7].

Агротехніка вирощування культур – загальноприйнята для умов Полісся.

Результати досліджень. За роки досліджень сівбу сумішок проводили в III декаді квітня. Сходи рослин з'являлись: у люпину вузьколистого на 11 – 14 день, вівса – 8, у жита та тритикале ярих на 9 день. Польова схожість

сільськогосподарських культур у середньому становила: 61,2—77,8 % люпину вузьколистого; 89,3 – вівса; 60,5—70,8 – тритикале ярого; 71,3—78,6 % - жита ярого. Найвищу схожість насіння люпину вузьколистого 73,0 % встановлено у бінарній суміші з тритикале ярим при сівбі з однаковою часткою компонентів по 0,75 Н, що на 3,8—19,3 % більше порівняно до інших сумішок.

При вивченні формування кореневої системи рослин люпину вузьколистого в агроценозах з ярими зерновими не встановлено динамічного і сталого наростання його кореневої маси залежно від позакореневого підживлення. Так, при застосуванні азотних рідких мінеральних добрив найбільшу масу кореня (1,572 г/рослину) у рослин бобового компонента в фазі цвітіння встановлено у сумішки з нормою висіву люпину вузьколистого і жита ярого по 0,75 Н, у фазі сизих бобів (2,428 г/рослину) - ценозу з повною нормою висіву люпину вузьколистого та половинною жита ярого, приріст маси сирого кореня становив 43 та 110 % до відповідних сумішок на контролі, до контрольної сумішки на цьому фоні відповідно 24 та 49 % (рис. 1).



Примітка. 1 - люпин 1Н + овес 0,5Н (контроль); 2 – люпин вузьколистий 1Н + тритикале яре 0,5Н; 3 - люпин вузьколистий 0,5Н + тритикале яре 1Н; 4 - люпин вузьколистий 0,75Н + тритикале яре 0,75Н; 5 – люпин вузьколистий 1Н + жито яре 0,5Н; 6 - люпин вузьколистий 0,5Н + жито яре 1Н; 7 – люпин вузьколистий 0,75Н + жито яре.

Рис. 1. Вплив позакореневого підживлення на формування маси сирого кореня люпину вузьколистого в бінарних агроценозах, г/рослину, у середньому за три роки

При підживленні фосфорно-калійними рідкими добривами у фазі цвітіння та сизих бобів виділяється сумішка люпину вузьколистого і тритикале ярого з нормою висіву по 0,75Н (маса сирого кореня відповідно становить 1,875 та 2,611 г/рослину), приріст до відповідної сумішки на контролі становив 16 та 63 %, до контрольної на даному фоні – 38 та 32 %. При підживленні рідкими добривами, до складу яких входить NPK, найбільшу масу коріння рослин люпину вузьколистого (фаза цвітіння – 2,222, фаза сизих бобів – 2,404 г/рослину) встановлено у сумішки з житом ярим при

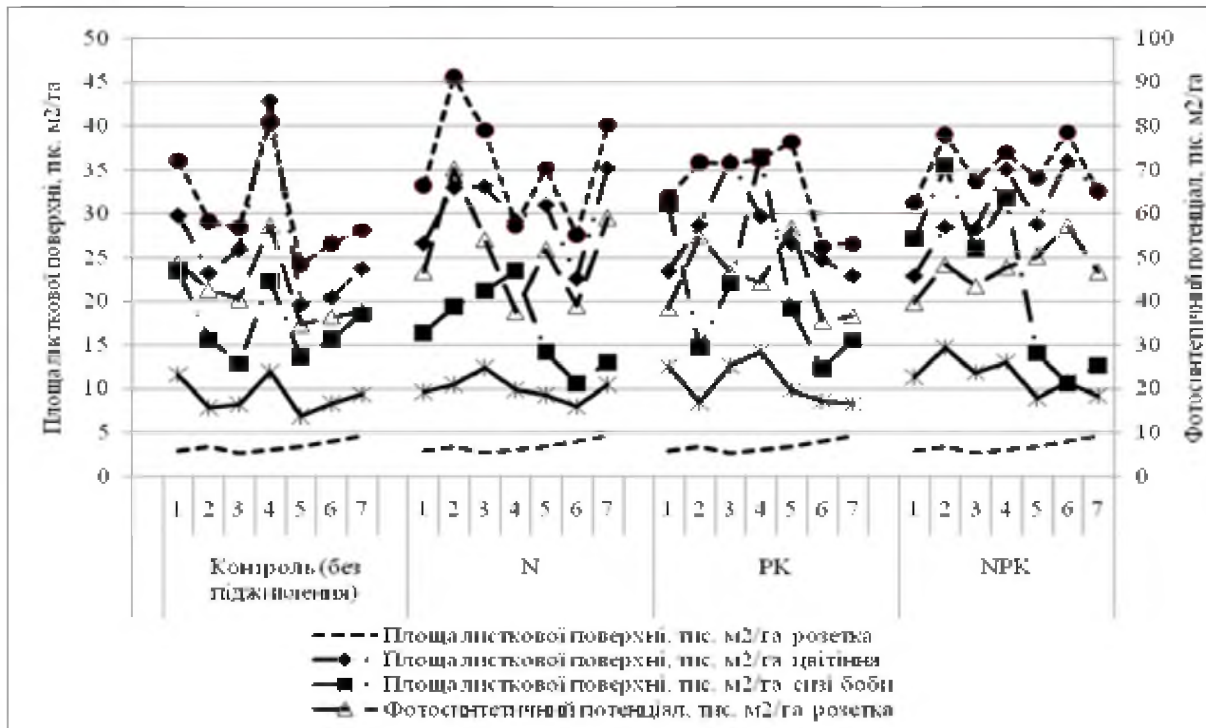
висіві компонентів по 0,75Н, приріст сирої кореневої маси до відповідної сумішки на контролі становив 102 та 109 %, до контрольної сумішки на даному фоні відповідно – 91 та 34 %.

За результатами досліджень встановлена позитивна дія позакореневого підживлення на формування асиміляційної поверхні сумішок. Так, підживлення азотними рідкими мінеральними добривами сприяло збільшенню листкової поверхні ценозів у фазі цвітіння на 10,7—40,0 % (31,0—35,2 тис. м²/га), порівняно з відповідними варіантами без підживлення (рис. 2). Застосування фосфорно-калійних рідких добрив покращувало розвиток листкової поверхні бінарних сумішок на 21—33 % (24,7—36,0 тис. м²/га), використання рідких добрив повного мінерального складу на 9—76 % (28,3—36,0 тис. м²/га), залежно від компонентного складу сумішок (за винятком варіантів з нормою висіву компонентів по 0,75Н), порівняно з відповідними варіантами без підживлення. Максимальний показник площі листкової поверхні при проведенні підживлення азотом встановлено у сумішок з нормою висіву люпину вузьколистого 0,75 Н + жита ярого 0,75 Н (35,2 тис. м²/га) та люпину вузьколистого 0,5 Н + тритикале ярого 1 Н (33,1 тис. м²/га). При підживленні фосфорно-калійними мінеральними рідкими добривами високий показник асиміляційної поверхні встановлено у сумішок з половинною нормою висіву бобового компонента та повною тритикале ярого - 36 тис. м²/га та жита ярого 26,6 тис. м²/га. При підживленні рідкими мінеральними добривами повного мінерального складу максимум листкової поверхні 35,1 та 36,0 тис. м²/га встановлено у сумішок з нормою висіву люпину вузьколистого та тритикале ярого по 0,75Н і з половинною нормою люпину вузьколистого та повною нормою жита ярого.

У фазі сизих бобів при внесенні азотних рідких мінеральних добрив відмічено збільшення листкової поверхні ценозів на 5—64 % (14,2—23,5 тис. м²/га), фосфорно-калійних – на 31—71 % (19,1—36,5 тис. м²/га), добрив повного мінерального складу – на 4—127 % (14,1—35,4 тис. м²/га), порівняно з відповідними варіантами без підживлення залежно від компонентного складу сумішок. Максимальний показник площі листкової поверхні в фазі сизих бобів у люпиново-тритикалевих ценозів за азотного підживлення встановлено у сумішок з нормою висіву компонентів по 0,75 Н (23,5 тис. м²/га), у люпиново-житніх - люпин вузьколистий 1 Н + жито яре 0,5 Н (14,2 тис. м²/га). При підживленні фосфорно-калійними мінеральними рідкими добривами високий показник асиміляційної поверхні встановлено у сумішок по 0,75 норми висіву люпину вузьколистого та тритикале ярого (36,5 тис. м²/га) та повною нормою висіву люпину вузьколистого з половинною нормою жита ярого (19,1 тис. м²/га). За використання рідких мінеральних добрив повного мінерального складу максимум листкової поверхні 35,4 та 14,1 тис. м²/га встановлено у сумішок з повною нормою висіву люпину вузьколистого та половинною нормою злакового компонента.

У середньому за три роки досліджень максимальний показник фотосинтетичного потенціалу (91,2 тис. м²/га) серед сумішок було відмічено

у фазі сизих бобів на варіанті, де висівали бінарну сумішку з нормою висіву люпин вузьколистий 1Н + тритикале яре 0,5Н при проведенні позакореневого підживлення азотними рідкими мінеральними добривами, що на 56,2 % більше порівняно до відповідного варіанта на контролі.



Примітка. 1 – люпин вузьколистий 1Н + овес 0,5Н (контроль); 2 - люпин вузьколистий 1Н + тритикале яре 0,5Н; 3 - люпин вузьколистий 0,5Н + тритикале яре 1Н; 4 - люпин вузьколистий 0,75Н + тритикале яре 0,75Н; 5 - люпин вузьколистий 1Н + жито яре 0,5Н; 6 - люпин вузьколистий 0,5Н + жито яре 1Н; 7 - люпин вузьколистий 0,75Н + жито яре; 0,75Н.

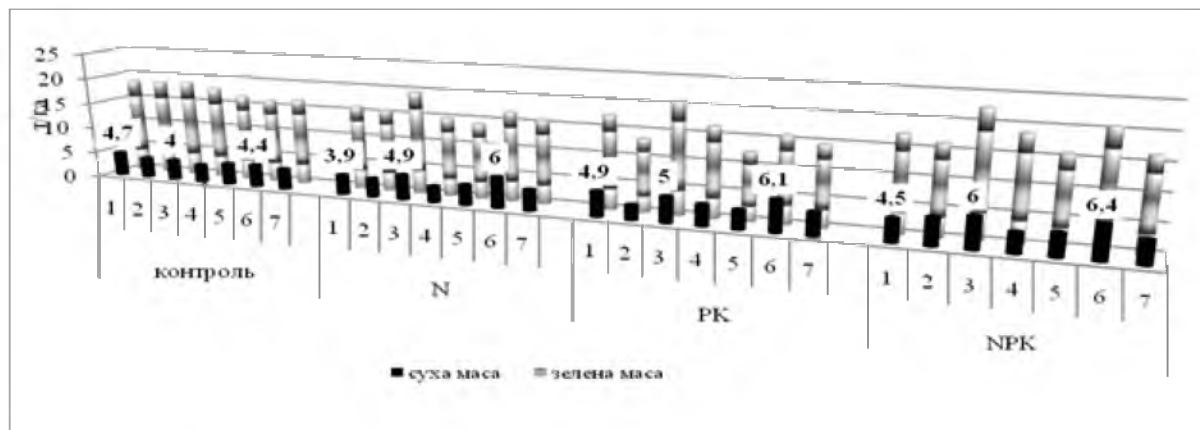
Рис. 2. Вплив позакореневого підживлення в період вегетації на формування асиміляційного апарату агроценозів, у середньому за три роки, тис. м²/га.

Врожайність кормових культур напряму залежить від формування висоти рослин, тому важливо використовувати у виробництві чинники, які покращують цей показник у технологічному процесі.

За результатами досліджень встановлено, що проведення позакореневого підживлення сприяло збільшенню висоти рослин, приріст становив від 5 до 7 % порівняно до контрольних варіантів. Так, при збиранні на зелений корм у фазі сизих бобів рослини люпину вузьколистого мали показники висоти 45,2—46,0 см у бінарних ценозах з половинною нормою висіву бобового компонента та повною злакового, не залежно від складу мінеральних рідких добрив, що на 3,0—7,0 % більше порівняно до відповідних варіантів на контролі.

За роки досліджень позакореневе підживлення забезпечило суттєве збільшення продуктивності сумішок люпину вузьколистого з ярими зерновими. Так, при збиранні в фазі сизих бобів (силосний корм) за врожаєм

сухої маси на всіх фонах підживлення виділялись сумішки з половинною нормою люпину вузьколистого та повною нормою тритикале ярого (4,9—6,0 т/га) та жита ярого (6,0—6,1 т/га), що на 37—39 % та 23—40 % більше за відповідні сумішки на контролі (рис. 3).



$НР_{05} = 1,6$; $НР_{05A} = 0,5$; $НР_{05B} = 0,8$; $НР_{05AB} = 0,3$ т/га;

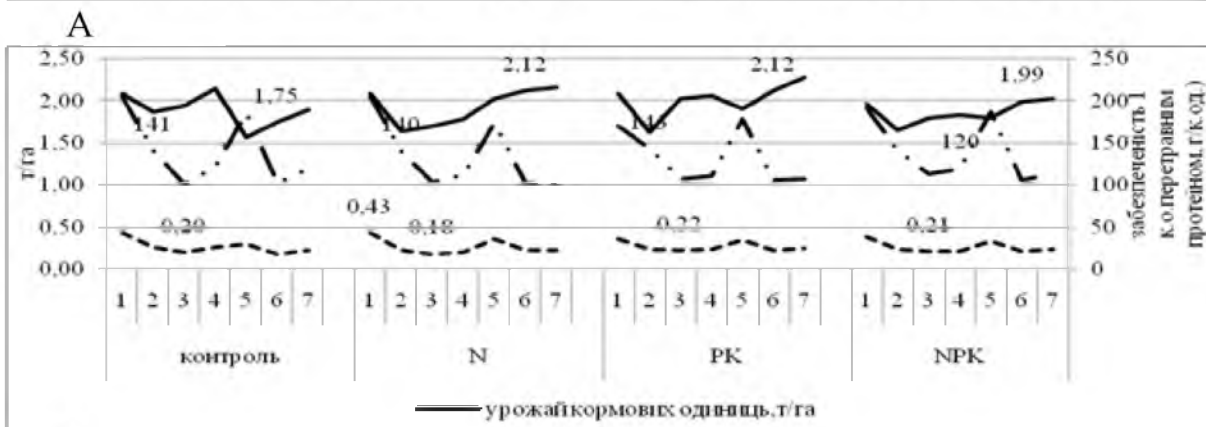
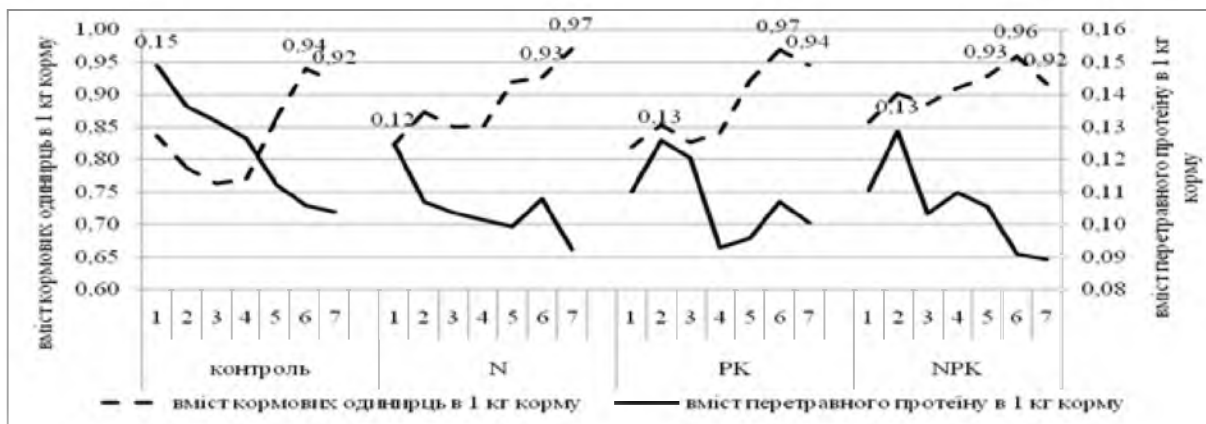
Примітка. 1 – люпин вузьколистий 1Н + овес 0,5Н (контроль); 2 - люпин вузьколистий 1Н + тритикале яре 0,5Н; 3 - люпин вузьколистий 0,5Н + тритикале яре 1Н; 4 - люпин вузьколистий 0,75Н + тритикале яре 0,75Н; 5 - люпин вузьколистий 1Н + жито яре 0,5Н; 6 - люпин вузьколистий 0,5Н + жито яре 1Н; 7 - люпин вузьколистий 0,75Н + жито яре 0,75Н.

Рис. 3. Вплив позакореневого підживлення у період вегетації на продуктивність сумішок при збиранні у фазі сизих бобів, у середньому за три роки, т/га.

Аналіз якісних показників корму, отриманого з сумішок люпину вузьколистого із злаковими компонентами, показав, що в ценозах з тритикале ярим встановлено більший вміст перетравного протеїну на 7—31 % ніж у сумішок з житом ярим (рис. 4 А). Вміст кормових одиниць, навпаки, у сумішок з житом ярим вищий на 5—23 % ніж у ценозів з тритикале ярим. Відповідно формувалась й врожай поживних речовин. Так, за врожаєм кормових одиниць виділились ценози з житом ярим (3,41—6,14 т/га), що на 16—38 % вище за суміші з тритикале ярим. За врожаєм перетравного протеїну кращими були суміші з тритикале ярим (0,35—0,67 т/га), що на 2—3 % вище за суміші з житом ярим. Також і забезпеченість однієї кормової одиниці перетравним протеїном у кормі сумішок з тритикале ярим була вища на 11—14 % і становила 106—173 г/к. од. Найбільший вміст перетравного протеїну (110—121 г/к. од.) в одній кормовій одиниці забезпечила сумішка з нормою висіву люпину вузьколистого 0,75Н + тритикале яре 0,75Н незалежно від системи удобрення.

При вивченні впливу позакореневого підживлення в період вегетації на вміст важких металів у рослинах люпину вузьколистого та сумішах його з ярими зерновими (тритикале та житом) було встановлено, що значно менше (до 23 %) міді, цинку, кадмію, свинцю накопичує травостій сумішок порівняно з одновидовими посівами люпину вузьколистого. Загалом вміст

важких металів у кормі не перевищував допустимих рівнів і був у межах: мідь – 1,03—4,86; цинк – 4,40—17,88; кадмій – 0,01—0,09; свинець – 0,09—0,85 мг/кг.



Б

Примітка. 1 – люпин вузьколистий 1Н + овес 0,5Н (контроль); 2 - люпин вузьколистий 1Н + тритикале яре 0,5Н; 3 - люпин вузьколистий 0,5Н + тритикале яре 1Н; 4 - люпин вузьколистий 0,75Н + тритикале яре 0,75Н; 5 - люпин вузьколистий 1Н + жито яре 0,5Н; 6 - люпин вузьколистий 0,5Н + жито яре 1Н; 7 - люпин вузьколистий 0,75Н + жито яре 0,75Н.

Рис. 4. Якість зеленого корму сумішок люпину вузьколистого з ярими зерновими, у середньому за три роки, т/га

За результатами економічного аналізу, зробленого згідно технологічних карт, встановлено, що позакореневе підживлення бінарних ценозів з участю люпину вузьколистого та ярих зернових забезпечує зниження собівартості зеленого корму на 2—36 %, яка становила на контролі 208—260 грн/т. Найбільше зниження собівартості (до 156, 134, 129 грн/т) відмічено у суміші з половинною нормою висіву люпину вузьколистого та повною нормою злакового компонента при проведенні підживлення азотними, фосфорно-калійними та добривами повного мінерального складу, яке становило відповідно 23, 34, 36 % до контролю.

Висновки. На основі отриманих даних для виробництва рекомендовано вирощувати виділені бінарні сумішки з половинною нормою висіву бобового компонента та повною злакового (тритикале або жита ярих)

з проведенням позакореневого (листяного) підживлення в дві активні фази росту рослин люпину вузьколистого (стеблуння та бутонізація-початок цвітіння) рідкими мінеральними добривами Інтермаг (норма внесення 2 л/га), до складу якого входить NPK (N – 15 %, P – 35 %, K – 22 %) на фоні основного мінерального живлення P₆₀K₉₀. Нові бінарні моделі дають можливість отримати врожай зеленої маси при збиранні на силос на рівні 20,7—22,6 т/га або в перерахунку на суху речовину 6,0—6,4 т/га, що вище за контроль (люпин вузьколистий 1Н + овес 0,5Н) на 18—29 % або 33—42 %. Збір кормових одиниць та перетравного протеїну становить 5,31—6,14 т/га та 0,67—0,58 т/га. Оптимізована система удобрення дала змогу знизити собівартість зеленого корму до 36 %.

Бібліографічний список

1. Агеева П. А. Люпин узколистный в обеспечении производства растительного белка / П. А. Агеева, Н. А. Почутина, А. А. Клименко. // Кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 20—21.
2. Устименко Г. В. Особенности формирования урожая смешанных посевов зерновых и бобовых культур / Г. В. Устименко, В. П. Попов // С.-х. біологія. – 1983. – № 11. – С. 29-31.
3. Тугуєва І. В. Особливості накопичення радіоцезію люпином вузьколистим залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся України / І. В. Тугуєва, В. Ф. Петриченко, О. В. Вишневська, Н. В. Цуман // Вісник ЖНАЕУ. – 2012. – № 1(30), т. 1. – С. 37—45.
4. Давидюк Н. Ф. Реакция кормовых культур на цезий-137 / Н. Ф. Давидюк, Н. К. Волынчук, А. Д. Корниенко, Г. Н. Дрозд // Проблемы сельскохозяйственной радиозэкологии – десять лет спустя после аварии на Чернобыльской АЭС : Вторая междунар. науч. конф., 12—14 июня 1996 г.; тезисы докл. – Житомир, 1996. – С. 126 - 129.
5. Гнатюк М. П. Продуктивність змішаних посівів ярих зернових та зернобобових культур в умовах західного Лісостепу / М. П. Гнатюк, Л. Я. Кузик // Вісник с.-г. науки. – 1987. – № 3. – С. 18-20.
6. Методика проведення дослідів по кормовиробництву; Під редакцією А. О. Бабича. – Вінниця: Інститут кормів УААН, 1994. – 87 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А. – М.: Колос, 1968. – 336 с.
8. Агрохімічний аналіз: підручник / [М. М. Городній, А. П. Лісовал, В. Бикін та ін.]; за ред. М. М. Городнього. – [2-ге вид.] – К.: Арістей, 2005. – 476 с.

Надійшла до редколегії 20. 03. 20108 р.

Рецензенти В. В. Чернуський, кандидат сільськогосподарських наук