

О. А. Запрута

С. Ф. Антонів, С. І. Колісник, кандидати сільськогосподарських наук

В. В. Коновальчук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено результати польових досліджень по вивченню впливу удобрення на урожайність та посівні властивості насіння конюшини лучної на сірих лісових ґрунтах з рівнем рН 4,8–5,2 в умовах Лісостепу України. Відмічено, що оптимізація системи удобрення насіннєвих посівів конюшини лучної сорту Анітра, яка включала внесення вапнякових ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 0,5 норми по г.к.), мінеральних ($\text{N}_{30}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$) добрив та проведення позакореневих підживлень макро- і мікроелементами на хелатній основі, забезпечила збільшення урожайності насіння на 20–25%.

Ключові слова: конюшина лучна, вапнування, мінеральні та водорозчинні добрива, насіннєва продуктивність, урожайність, посівні якості насіння.

Однією із умов інтенсифікації польового і лукопасовищного кормовиробництва, підвищення родючості і поліпшення структури ґрунтів, вирішення проблеми дефіциту кормового протеїну є використання багаторічних трав, які забезпечують високі врожаї зеленої маси і високоякісного сіна, серед яких провідне місце посідає конюшина лучна [4, 6].

Конюшина лучна є однією із найбагатших білком багаторічних бобових трав та в числі перших була введена людиною в культуру [5].

Площі посіву конюшини лучної та її сумішок в Україні займають близько 35% площ під багаторічними травами та зосереджені, в основному, в Лісостепу і на Поліссі. Це пояснюється тим, що білок багаторічних бобових трав дає змогу одержати близько 25% зеленої маси від загального виробництва її в зеленому конвеєрі і, до того ж собівартість цієї продукції буде значно нижча, ніж собівартість кормів з інших культур [2, 7].

При вирощуванні конюшини лучної на насіння, з ґрунту виноситься значна кількість поживних речовин. Зокрема на формування 1 ц насіння рослини протягом вегетації засвоюють 70,4–85 кг азоту, 16,9–22 кг фосфору, 61,1–75,4 кг калію та 34,4–40,6 кг кальцію. Оптимальною дозою міне-

ральних добрив прийнято вважати $N_{30}P_{60}K_{60}$. Збільшення цих доз значно знижує ефективність удобрення взагалі [3].

Дуже важливим агротехнічним прийомом у насінництві конюшини лучної є вапнування кислих ґрунтів. Високий рівень урожайності насіння формується лише на нейтральних і слабокислих ґрунтах. Доведено, що рослини найбільш чутливі до кислої реакції в початковій фазі її розвитку – в рік сівби [1].

Вапнування – єдиний радикальний спосіб зниження кислотності ґрунту. Тільки при доведенні реакції його до оптимальної різко зростає ефективність всіх видів добрив. Зокрема, покращується живлення рослин фосфором, переводиться калій із важкорозчинних мінералів у більш рухомі з'єднання, також покращується симбіотична азотфіксація бульбочковими бактеріями. Крім того значно підвищується зимостійкість конюшини, краще розвиваються генеративні органи рослин. У них, як правило, утворюються головки більш крупні, здорові, а цвітіння їх відбувається більш дружно і пилку в них буває більше, в результаті обнасіненість і урожайність насіння вища ніж на не вапнованих ґрунтах [6].

Мета досліджень – теоретично обґрунтувати методи підвищення посівних та врожайних властивостей насіння високоінтенсивного сорту конюшини лучної Анітра, що характеризується високим генетичним потенціалом насінневої продуктивності, на основі раціонального застосування вапнякових ($Ca(OH)_2$ – 0,5 норми по г.к.), мінеральних ($N_{30}P_{90}K_{90}$) та водорозчинних мікродобрив.

Методика досліджень. Дослідження проводились на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у сівозміній відділу насінництва та трансферу інновації.

ґрунти дослідної ділянки сірі лісові. Орний шар ґрунту характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 1,75–1,91, рН сольової витяжки 5,2–5,6, гідролітична кислотність 1,73–3,6 мг-екв. на 100 г ґрунту, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 75–100 мг/кг, вміст рухомих форм фосфору (за Чіріковим) складає 84–120 мг/кг і калію 64–85 мг/кг повітряно-сухого ґрунту, сума ввібраних основ 12–13 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Посів весняний, суцільний, під покрив ярого ячменю з нормою висіву 3,0 млн схожих насінин. Площа облікової ділянки 20–25 м², повторність триразова.

Вапнування ґрунту та внесення мінеральних добрив проводили восени під основний обробіток ґрунту згідно схеми досліджень.

Водорозчинні добрива – плантафол на сірих лісових ґрунтах вносили згідно схеми дослідів в фазі стеблуння (1 кг/га) і в фазі бутонізації конюшини лучної (1 кг/га). За своїм складом плантафол містить N 5,0; P₂O₅ – 15,0; K₂O – 45; B – 0.02; Fe – 0.01; Mn – 0.05; Zn – 0.05; Cu – 0.05, при цьому Cu, Fe, Mn, Zn, хелати в формі ЕДТА. Крім цього застосовували в досліді борні

(H_3BO_4) та молібденові добрива $[(\text{CNH}_4)_2 \text{MoO}_4$ – молібденовокислий амоній].

Особливості формування врожаю насіння конюшини лучної залежно від технологічних прийомів вирощування вивчали в польовому досліді протягом 2010–2012 рр. відповідно до «Методичних вказівок про проведення досліджень в насінництві багаторічних трав» (1994).

Результати досліджень. У наших дослідженнях вивчали дію різних форм вапнякових добрив, зокрема CaCO_3 (дефекат) та $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (гашене вапно – пушонка), внесених перед оранкою під покривну культуру – 0,5 норми за гідролітичною кислотністю на урожайність насіння конюшини лучної.

Отримані результати досліджень показали, що продуктивність конюшини лучної значною мірою залежить як від мінеральних так і від мікродобрив. Виявлено істотний вплив вапнування на урожайні та посівні якості насіння (табл.).

Так, урожайність насіння конюшини лучної на ділянках, де проводили вапнування швидкодіючими вапняковими добривами у формі $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в поєднанні із застосуванням мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ під покривну культуру в середньому за 2011–2012 роки становила 281 кг/га, що на 101 кг/га більше порівняно із варіантом, де не вносили ні мінеральних ні вапнякових добрив та на 47 кг/га більше порівняно з ділянками із внесенням одних мінеральних добрив. При внесенні кальцієвих добрив у формі CaCO_3 в поєднанні із застосуванням мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ цей показник був дещо нижчим і становив відповідно 257; 77; 23 кг/га. Це свідчить про високу ефективність швидкодіючих вапнякових добрив у формі гашеного вапна ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) в перший рік після їх внесення.

Для одержання високих стабільних урожаїв насіння конюшини лучної необхідно забезпечити рослини не тільки макро-, а й мікроелементами: бором, молібденом, марганцем, цинком, кобальтом, залізом, сіркою. Мікродобрива сприяють інтенсивному нагромадженню органічних речовин, підвищенню зимостійкості рослин та стійкості до хвороб, посилюють ріст і прискорюють розвиток, покращують якість продукції. Тому схемою досліджень на другий рік життя конюшини лучної передбачалось позакореневе підживлення водорозчинними добривами (Плантафол – 1 кг/га).

У результаті внесення водорозчинних добрив, рослини отримують поживні речовини через листки і здатні спричиняти значні зміни в рості і розвитку, включаються в обмін речовин, підвищують рівень життєдіяльності, заощаджують для рослин воду, активізують мікробіологічні процеси. Ефективним є застосування водорозчинних добрив з мікродобривами.

Урожайність насіння конюшини лучної залежно від дії вапнякових, мінеральних та водорозчинних мікродобрив, кг/га

№ п/п	Фактор А	Фактор В	Роки		
			2011	2012	Середнє
1	Фон – Контроль (без добрив)	Контроль – 1	245	115	180
2		Плантафол – 1 кг/га у фазі стеблуння	258	131	195
3		Варіант 2 + Мо на початку відростання	280	135	208
4		Варіант 2 + В у фазі стеблуння	297	141	219
5		Варіант 2 + Мо + В	322	147	235
6		Плантафол – 1 кг/га у фазі бутонізації	297	137	217
7		Варіант 2 + варіант 6	313	139	226
	середнє		287	135	211
8	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль – 2	288	179	234
9		Плантафол – 1 кг/га у фазі стеблуння	307	198	253
10		Варіант 9 + Мо на початку відростання	315	201	258
11		Варіант 9 + В у фазі стеблуння	323	203	263
12		Варіант 9 + Мо + В	349	207	278
13		Плантафол – 1 кг/га у фазі бутонізації	321	201	261
14		Варіант 9 + варіант 13	324	203	264
	середнє		318	199	259
15	Ca(OH) ₂ + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль – 3	346	215	281
16		Плантафол – 1 кг/га у фазі стеблуння	356	225	291
17		Варіант 16 + Мо на початку відростання	357	234	296
18		Варіант 16 + В у фазі стеблуння	385	241	313
19		Варіант 16 + Мо + В	399	254	327
20		Плантафол – 1 кг/га у фазі бутонізації	376	230	303
21		Варіант 16 + варіант 20	380	233	307
	середнє		371	233	302
22	CaCO ₃ + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль – 4	304	209	257
23		Плантафол – 1 кг/га у фазі стеблуння	322	218	270
24		Варіант 23 + Мо на початку відростання	336	224	280
25		Варіант 23 + В у фазі стеблуння	359	226	293
26		Варіант 23 + Мо + В	373	232	303
27		Плантафол – 1 кг/га у фазі бутонізації	352	220	286
28		Варіант 23 + варіант 27	359	224	292
	середнє		344	222	283

NIP₀₅

А

8,4

8,1

В

11,1

10,7

АВ

7,3

7,0

Так, бор (В) – підвищує інтенсивність фотосинтезу, поліпшує вуглеводний та білковий обміни, активізує діяльність ферментів, позитивно впливає на процеси поділу кліток. Під впливом бору покращується синтез і переміщення вуглеводів, особливо цукрів із листків до органів плодоношення і коренів.

Молибден (Мо) – незамінний компонент багатьох ферментів. Бере участь у вуглеводному, азотному і фосфорному обміні, синтезі вітамінів і хлорофілу, підвищує інтенсивність фотосинтезу, входить до складу ферментів нітроредуктази, за участю якої в рослинах відбувається відновлення

нітратів до аміаку. Важлива роль належить молібдену в процесах фіксації азоту з атмосфери бульбочковими і вільноживучими бактеріями.

Застосування одних водорозчинних добрив у фазі стеблуння (1 кг/га) забезпечило урожайність насіння в середньому за роки досліджень (2011–2012 рр.) 195 кг/га, при внесенні їх у фазі бутонізації урожайність насіння конюшини лучної буда дещо вищою і становила 217 кг/га або на 22 кг/га більше ніж при внесенні в фазі стеблуння та на 37 кг/га більше до контролю. Поєднання додаткового внесенням мікродобрив (Mo, B) на фоні без внесення як мінеральних та вапнякових добрив сприяло істотному росту врожайності насіння (в середньому за 2011–2012 рр. на 55 кг/га). При внесенні плантафолу в фазі стеблуння (1 кг/га) та додатковому застосуванні його у фазі бутонізації конюшини лучної сприяло росту насінневої продуктивності. Поєднання водорозчинних добрив у ці фази порівняно із застосуванням у фазі стеблуння чи у фазі бутонізації було більш ефективним і забезпечило ріст урожайності насіння на 31 та 9 кг/га відповідно.

Внесення водорозчинних добрив упродовж вегетації конюшини лучної на фоні застосування мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$) під покривну культуру сприяло дальшому істотному росту насінневої продуктивності конюшини. Зокрема застосування плантафолу (1 кг/га) у фазі стеблуння на фоні $N_{30}P_{60}K_{60}$ підвищувало урожай насіння на 19 кг/га. Застосування молібденових і борних добрив, а також їх поєднання на цьому фоні сприяло зростанню урожайності відповідно на 24; 29; 44 кг/га. Внесення плантафолу (1 кг/га) в фазі бутонізації забезпечило урожайність насіння конюшини лучної на рівні 261 кг/га (вар. 13), що на 8 кг/га більше порівняно із застосуванням його в фазі стеблуння на фоні $N_{30}P_{60}K_{60}$ (вар. 9). Поєднання внесення водорозчинних добрив у фазі стеблуння і бутонізації конюшини лучної на фоні мінерального удобрення не сприяло істотному росту її насінневої продуктивності (вар. 14).

Застосування водорозчинних добрив на фоні внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$) та вапнування швидкодіючими вапняковими добривами ($Ca(OH)_2$) сприяло подальшому суттєвому зростанню врожайності конюшини лучної. Зокрема, внесення плантафолу в дозі 1 кг/га в фазі стеблуння на вищезгаданому фоні (вар. 16), забезпечило урожайність насіння конюшини лучної в середньому за 2011–2012 р. на рівні 291 кг/га. Внесення на даному фоні додатково, зокрема, молібденових та борних добрив, а також їх поєднання сприяло формуванню врожайності відповідно 296; 313; 327 кг/га (вар. 17, 18, 19) або відповідно на 10; 15; 32; 46 кг/га більше порівняно з контролем без внесення водорозчинних добрив (вар. 15).

Застосування водорозчинних добрив у фазі бутонізації конюшини лучної на фоні вапнування гашеним вапном і мінерального удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ було ефективним і забезпечило формування врожайності в сере-

дньому за 2011–2012 рр. на рівні 303 кг/га (вар. 20), що на 12 кг/га більше порівняно із застосуванням плантафолу в фазі стеблуння (вар. 16).

Водорозчинні добрива та мікродобрива внесені на фоні мінерального удобрення та вапнування важкодоступними для рослин в перші роки після внесення кальцієвими добривами в формі CaCO_3 були менш ефективними (вар. 23...28) і забезпечили формування врожаю насіння на досліджуваних варіантах 270...293 кг/га, що на 13...36 кг/га більше порівняно із фоном (вар. 22) та на 24 кг/га менше порівняно з варіантами, де вносились швидкодійні вапнякові добрива (вар. 15...21).

Аналогічна залежність спостерігається і за якістю насіння. Так, найвища схожість (у середньому за варіантами 95,7–96,6%) спостерігається на варіантах де проводилось вапнування, тоді як на ділянках без добрив вона в середньому за роки досліджень становила 93,9%, а на варіанті, де вносились лише мінеральні добрива – 94,2%. Вапнування також впливало і на масу 1000 насінин. Так, найбільша маса 1000 насінин (1,73 г) відмічена на варіанті з внесенням гашеного вапна із мінеральними добривами ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$), порівняно з варіантом де не проводилось вапнування і удобрення НРК, де вона становила 1,65 г.

Висновки. Внесення на сірих лісових ґрунтах швидкодійних вапнякових добрив у формі $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (гашене вапно) в поєднанні із застосуванням мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ під покривну культуру забезпечило урожай насіння конюшини лучної в умовах 2011 – 2012 років на рівні 281 кг/га, що на 101 кг/га більше порівняно із ділянками, де не вносили ні мінеральних ні вапнякових добрив та на 47 кг/га більше порівняно з ділянками із внесенням одних мінеральних добрив. При внесенні кальцієвих добрив у формі CaCO_3 (дефекат) ці показники були значно нижчими.

Найбільш ефективним є внесення водорозчинних добрив у фазі стеблуння (1 кг/га) в поєднанні із додатковим внесенням мікродобрив (В, Мо) на фоні внесення під покривну культуру мінеральних добрив ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$) і вапнування швидкодійними вапняковими добривами ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) – 0,5 норми за гідролітичною кислотністю, що забезпечило урожай насіння на рівні 327 кг/га або на 55 відсотків більше порівняно з контролем без добрив.

Бібліографічний список

1. Андреев Н. Г. Кормопроизводство с основами земледелия. – М.: Агропромиздат. – 1991.

2. Антонів С. Ф., Бегацький Ю. С., Рудницький Б. О. Технологія насінництва конюшини гібридної в умовах Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 1998. – Вип. 45. – С. 132–134.

3. Антонив С. Ф. Влияние доз и сроков внесения удобрений на урожайность клевера лугового // Агрехимия. – 1985. – № 11. – С. 58–63.

4. Антонів С. Ф. Продуктивність конюшини лучної залежно від удобрення та вапнування ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 1982. – № 12. – С. 33–36.
5. Бабич А. О. Кормові і лікарські рослини в ХХ–ХХІ століттях. – К.: Аграрна наука. 1977. – 22 с.
6. Зінченко Б. С., Клюй В. С., Мацьків Й. І. та ін. Люцерна і конюшина / – К.: Урожай, 1989. 232 с., іл.
7. Dančík J. Pestovanie dateliny lučnej., Praha, 1981, 141 s.

Запрута О. А., Антонив С. Ф., Колисник С. И., Коновальчук В. В. Эффективность системы удобрения семенных посевов клевера лугового в условиях Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 61 – 67. Изложены результаты полевых опытов по изучению влияния известковых удобрений на урожайность и посевные качества семян клевера лугового на серых лесных почвах с уровнем рН 4,8–5,2 в условиях Лесостепи Украины. Отмечено, что оптимизация системы удобрения семенных посевов клевера лугового сорта Анитра, которая включала внесение известковых ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 0,5 нормы по г.к.), минеральных ($\text{N}_{30}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$) удобрений и проведение позакорневой подкормки макро- и микроэлементами на хелатной основе, способствовала увеличению урожайности семян на 20 – 25%

Zapruta O. A., Antoniv S. F., Kolisnyk S. I., Konovalchuk V. V. Effectiveness of the system of fertilization of the clover seed sowings under conditions of Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 61 – 67.

The results of field experiments on the effect of calcium fertilizers on yield and quality of clover seed on gray forest soils with pH 4.8-5.2 under conditions of the Forest-Steppe of Ukraine are stated. It is noted that optimization of the system of fertilization of clover seed sowing of Anitra variety, which included application of lime ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ - 0.5 of the rate), mineral ($\text{N}_{30}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$) fertilizers and foliar nutrition by the macro- and micronutrients on the chelate basis, contributed to the increase of seed yield by 20-25%.