

О. А. Запрута

С. Ф. Антонів, С. І. Колісник, кандидати сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

НАУКОВІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлені результати багаторічних досліджень по формуванню високих врожайів насіння конюшини лучної з високими показниками посівних якостей в агроекологічних умовах України. Встановлено, що врожайність насіння в значній мірі залежить від норм висіву, способів посіву, строків осіннього підкошування, скошування першого укосу, густоти рослин, системи удобрення та інших технологічних факторів.

Ключові слова: конюшина лучна, способи та норми висіву, строки скошування, удобрення, урожай, посівні якості.

Конюшина лучна – одна з найбільш продуктивних і поширених багаторічних бобових кормових трав в умовах більш вологого і прохолодного клімату. Вона замінює або доповнює люцерну там, де її не вдається вирощувати, особливо в умовах підвищеної кислотності ґрунтів [3, 10]. Високим вмістом протеїну конюшина лучна разом з люцерною посівною роблять значний вплив на рішення світової проблеми виробництва білка. За енергетичною цінністю і перетравністю вона серед перших кормових культур, має найвищий коефіцієнт акумульованої енергії серед трав [3, 10].

Під конюшиною лучною в Україні в 1990 році було відведено 35 % площ посіву багаторічних трав, які вирощували на площі 4,5—5,0 млн га в польовому кормовиробництві [2, 3]. У 2010—2014 рр. багаторічні трави в країні вирощувалися на площі 1,5—1,2 млн га. Північну межу вирощування конюшини лучної визначають температурні умови з літньою ізотермою 22 °С і жовтневою – 2 °С, а південну – кількість опадів за рік не менше 450 мм, або 122 дня з опадами [1—3, 9, 10].

Насіннєвій продуктивності конюшини характерна мінливість за роками і регіонами, що вимагає розробки та вивчення такої технології насінництва, яка б гарантувала отримання високих і стабільних врожайів цієї культури.

Метою проведених досліджень була розробка нових і вдосконалення існуючої технології вирощування насіння конюшини лучної, вивчення раціональної системи удобрення насінневих посівів, створення оптимальної площі живлення рослин шляхом регулювання густоти насінневого травостою за допомогою способів і норм висіву та інших факторів формування врожаю

насіння, які повинні враховуватися в комплексі. Вилучення хоча б однієї технологічної операції веде до істотного зниження продуктивності конюшини лучної [1, 6].

Методика досліджень. Досліди проводили на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, у сівозміні відділу насінництва та трансферу інновацій 2004—2014 рр. Ґрунти сірі лісові, що характеризуються такими показниками: рН – 4,8—5,2; гідролітична кислотність 2,73—3,04 мг-екв. на 100 г ґрунту; в орному горизонті ґрунту (0—20 см) вміст гумусу становить 1,91—2,40 %, рухомих форм фосфору (P_2O_5) за Чиріковим і калію (K_2O) становить, відповідно, 15—19; 10,3—12,5 мг, легкогідролізованого азоту за Корнфільдом 7,5—10,0 мг на 100 г ґрунту.

Покривною культурою був ярий ячмінь сортів Лофант, Едем з нормою висіву – 3 млн схожих насінин на 1 гектар. Норма висіву насіння сортів Анітра, Спарта 12 кг/га кондиційного насіння, крім дослідів де вивчалися способи і норми висіву конюшини лучної. Фосфорно-калійні добрива в формі гранульованого суперфосфату, хлористого калію, вапняні добрива ($CaCO_3$ – дефекат, пушонка – $Ca(OH)_2$) вносили восени під основний обробіток ґрунту згідно схеми досліджень. Азотні добрива (аміачну селітру) вносили навесні під покривну культуру.

Водорозчинні добрива – Плантафол на сірих лісових ґрунтах вносили згідно схеми досліджень у фазі стеблування (1 кг/га) і в фазі бутонізації конюшини лучної (1 кг/га). За своїм складом Плантафол містить N – 5 %, P_2O_5 – 15, K_2O – 45, B – 0,02, Fe – 0,01, Mn – 0,05, Zn – 0,05, Cu – 0,05 %. При цьому мідь, залізо, марганець, цинк в Плантафолі є хелатами в формі ЕДТА (етилендіамінтетраоцтова кислота). Крім цього в досліді застосовували борні (H_3BO_3 – борна кислота) – 1 кг/га в фазі стеблування другого укосу на насіння і молібденові добрива $[(CNH_4)_2 MoO_4$ молібденовокислий амоній] – 0,3 кг/га навесні на початку відростання конюшини лучної.

Агротехніка, крім варіантів, які вивчали в досліді, загальноприйнята для умов зони.

Перед збиранням урожаю проводили структурний аналіз урожаю насіння конюшини лучної шляхом визначення кількості генеративних стебел і зрілих головок на $1 м^2$, кількості насіння в головках, маси 1000 насінин, енергію і схожість насіння згідно ДСТУ 4138-2002.

Результати досліджень. Конюшину лучну висівали традиційним способом під покривну культуру, яка охороняє підсів від бур'янів, вітрів і холоду. При цьому вона складає конкуренцію покривній культурі в більшій мірі ніж люцерна [2, 3, 8]. Покривна культура негативно впливає на конюшину від фази виходу в трубку до молочної стиглості, затемнюючи і пошкоджуючи підсів. Дещо зменшується негативний вплив покриву при всиханні нижніх листків дозріваючої покривної культури.

За результатами наших досліджень у зоні конюшиносіяння, якою є Лісостеп України, основною покривною культурою для конюшини виступає

ярий ячмінь із зниженою на 20—30 % нормою висіву насіння, або 2,5—3,0 млн схожих насінин на гектар, що сприяло формуванню врожаю насіння конюшини лучної 323 кг/га або 43; 63; 39 кг/га більше порівняно з посівом під покрив ярої пшениці, вівсяно-вико-горохової суміші або без покриву.

При вивченні різних способів і норм висіву конюшини лучної сорту Анітра на сірих лісових ґрунтах під покривом ярого ячменю встановлено, що найбільш ефективним способом посіву був суцільний рядовий посів з міжряддям 15 см і нормою висіву 7,0 млн схожих насінин на 1 га, що забезпечило в середньому за роки досліджень урожай насіння на рівні 336 кг/га.

Збільшення норми висіву до 8,0 млн при цьому способі посіву знижувало урожай насіння на 88 кг/га. Зниження норми висіву до 6,0; 5,0; 4,0 млн/га схожих насінин супроводжувалося істотним зниженням насінневої продуктивності конюшини лучної відповідно на 60; 82; 114 кг/га.

При стрічковому способі посіву після кожних двох рядків з міжряддям 15 см є міжряддя 30 см ефективною нормою висіву була 4,7 і 5,4 млн схожих насінин на 1 га, що забезпечило рівень урожайності насіння 243...267 кг/га, зменшення норми висіву до 4,0...2,7 млн/га супроводжувалося істотним зниженням насінневої продуктивності до 228...189 кг/га.

Деяка менша тенденція до зниження насінневої продуктивності конюшини лучної спостерігалася і при черезрядному способі посіву з шириною міжрядь 30 см. При цьому способі посіву найбільший урожай (246—232 кг/га) отримано при нормі висіву 4,5...4,0 млн схожих насінин на 1 га. При зменшенні норми висіву до 2,5 млн суттєвої різниці в урожайності не спостерігалася, яка в цих умовах становила 225...213 кг/га.

Способи та норми висіву конюшини лучної впливали на посівні якості насіння. Маса 1000 насінин у середньому за роки досліджень була найбільшою (1,77 г) при суцільному рядовому способі посіву з міжряддям 15 см та нормою висіву 6,0 млн/га схожих насінин. При стрічковому (4,7; 4,0; 3,4 млн/га схожих насінин) і черезрядному (4,0 млн/га схожих насінин) способах посіву цей показник був деяко меншим (1,74 г). Найменшу масу 1000 насінин (1,71 г) отримано при суцільному способі посіву з підвищеною нормою висіву 8...7 млн/га схожих насінин.

Найвища лабораторна схожість насіння конюшини лучної (95,8 %) в середньому за роки досліджень спостерігалася в черезрядних посівах, що вище за стрічковий і суцільний рядовий способи посіву на 0,2 і 0,6 %. При суцільному рядовому способі посіву лабораторна схожість була найбільшою (96,9 %) на варіантах з нормою висіву 6,0 млн/га схожих насінин, на інших варіантах норм висіву при цьому ж способі посіву цей показник був на рівні 94,4 %.

Важливим елементом технології вирощування конюшини лучної на насіння є осіннє підкошування рослин (стернянки), яке необхідно проводити не пізніше як за місяць до припинення вегетації, при цьому не допускаючи цвітіння рослин, що послаблює і знижує їх зимостійкість. Цей елемент

технології порівняно з тією, яка не враховує фази розвитку рослин, дає можливість підвищити насінневу продуктивність конюшини лучної після осені з сприятливими гідротермічними умовами на 20—25 %. У наших дослідженнях за сприятливих гідротермічних умов літа і осені 2003—2005 років конюшина лучна після виходу з-під покриву сформувала надмірну вегетативну масу, яку необхідно було підкосити до початку її цвітіння. Найбільш ефективним було підкошування до 1—10 вересня, що забезпечило рівень насінневої продуктивності 322...311 кг/га.

Скошування стернянки в більш пізні строки – 20, 25, 30 вересня, 5, 10, 15 жовтня було менш ефективним і супроводжувалося зниженням цього показника на 85...35 кг/га. При цьому скошування стернянки після 30 вересня до 15 жовтня істотно знижувало насінневу продуктивність конюшини лучної на 56...85 кг/га. Це пояснюється значними втратами пластичних речовин рослинами конюшини лучної під час передчасного її цвітіння восени в перший рік життя.

Під час вегетації другого укосу конюшини лучної на насіння в умовах надмірного зволоження при рясних опадах наростає вегетативна маса, що обумовлює раннє вилягання в період цвітіння посівів. Тому сумісне вирощування конюшини лучної зі злаковими травами, за умови підкошування її в оптимальні строки, забезпечує високі і стабільні врожаї [4, 5].

У наших дослідженнях отава злакових трав відіграє роль підтримуючої культури, рослини конюшини при цьому не вилягають, формують велику кількість головок на рослинах, поліпшуються умови запилення посівів. Практично виключаються втрати врожаю насіння при збиранні. Це пояснюється тим, що злакові трави після підкошування на початку червня формують помірну вегетативну масу, яка підтримує рослини конюшини лучної, не дає їм вилягати і не становить істотної конкуренції за умови вирощування.

Чистий посів конюшини лучної з нормою висіву 6,0 млн схожих насінин на 1 га (11,7 кг/га) забезпечив продуктивність насіння в середньому за 2004—2006 рр. на рівні 252 кг/га. Вирощування її з одним із видів злакових трав (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, пажитниця багатоквіткова, костриця червона, костриця очеретяна, стоколос безостий) з нормою висіву 1—2 млн/га схожих насінин забезпечило насінневу продуктивність конюшини лучної в другому укосі 222—308 кг/га. Найбільш ефективним було вирощування конюшини лучної сумісно з тимофіївкою лучною, кострицею червоною і пажитницею багатоквітковою з нормою висіву злакових трав 1 млн/га схожих насінин, отава яких у другому укосі значно поліпшила збирання врожаю за рахунок зниження вилягання посівів, що забезпечило урожайність насіння відповідно 308, 278, 281 кг/га, або на 56; 26; 29 кг/га більше порівняно з чистим посівом конюшини лучної.

Підвищення норми висіву злакових трав від 1 до 2 млн/га схожих насінин супроводжувалося незначним зростанням насінневої продуктивності

конюшини при її вирощуванні з тимофіївкою лучною і суттєво знижувало цей показник з іншими видами злакових трав.

Важливим елементом технології вирощування конюшини лучної на насіння є строки скошування першого укосу на корм, який найбільш ефективно проводити в фазі масової бутонізації – початку цвітіння рослин або з 30 травня по 5 червня, що забезпечило урожайність насіння цієї культури на рівні 305—285 і 292—287 кг/га або на 144...124 кг/га більше порівняно з варіантом де підкошування не проводили.

При підкошуванні конюшини лучної в більш ранні строки (початок бутонізації, 20—25 травня) або в більш пізні строки (масове цвітіння або 15 червня) урожайність насіння була, відповідно, на рівні 253...239 кг/га і 235...202 кг/га, або, відповідно, на 52...66; 70...103 кг/га менше порівняно з підкошуванням її в оптимальні строки.

Одним із факторів зниження врожаю насіння при ранньому скошуванні першого укосу на корм було те, що бур'яни, особливо ромашку непахучу, скошували до початку її цвітіння. Тому скошування конюшини в такі строки не сприяло зменшенню засміченості, а навпаки вона зростала до моменту збирання другого укосу на насіння, що негативно впливало на її насінневу продуктивність.

При вирощуванні конюшини лучної на насіння з ґрунту виноситься значна кількість поживних речовин: при врожаї 350 кг/га і соломи 4,5 т/га загальний винос азоту становить 60, фосфору (P_2O_5) – 55, калію (K_2O) – 94, кальцію (CaO) – 89 кг/га [1, 6, 7), тому удобрення насінневих посівів істотно впливає на насінневу продуктивність конюшини лучної.

Важливим агротехнічним прийомом у насінництві конюшини лучної є вапнування кислих ґрунтів. Високий урожай насіння можна отримати тільки на нейтральних і слабокислих ґрунтах. Рослини конюшини лучної найбільш чутливі до реакції ґрунтового розчину в початковій фазі розвитку рослин – у рік посіву. При цьому на кислих ґрунтах алюміній і марганець в кількості більше 3 мг на 100 г ґрунту токсично впливає на молоді паростки рослин. Їх дія знижує вапнування [10, 11].

Підвищена кислотність ґрунту значно лімітує позитивну дію інших елементів технології вирощування конюшини лучної [1, 2, 10].

Результати наших досліджень проведених в 2011—2013 рр. показали, що внесення вапнякових добрив у формі $CaCO_3$ (дефекат) і $Ca(OH)_2$ (гашене вапно) у 0,5 нормі за гідролітичною кислотністю перед оранкою під покривну культуру суттєво впливає на урожайність насіння конюшини лучної сорту Спарта. Урожай насіння конюшини лучної на ділянках, де проводили вапнування швидкорозчинними вапняними добривами в формі $Ca(OH)_2$ у поєднанні із застосуванням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ під покривну культуру в середньому за 2011—2013 роки склав 291 кг/га, що на 115 кг/га більше порівняно з варіантом, де не вносили добрив і на 63 кг/га більше порівняно з ділянками з внесенням одних мінеральних добрив. При внесенні кальцієвих добрив у формі карбонату кальцію ($CaCO_3$) у поєднанні з

$N_{30}P_{60}K_{60}$ цей показник був значно нижчим і становив, відповідно, 266; 90; 38 кг/га. Це свідчить про високу ефективність швидкодіючих вапняних добрив у формі гашеного вапна (пушонки).

Застосування водорозчинних добрив на фоні внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$) і вапнування пушонкою сприяло суттєвому зростанню насінневої продуктивності конюшини лучної. Внесення Плантафолу в дозі 1 кг/га в фазі стеблування на вищезазначеному фоні забезпечило урожайність насіння конюшини лучної в середньому за 2011—2013 рр. на рівні 307 кг/га. Внесення на цьому фоні додатково молібденових (0,3 кг/га) і борних (1,0 кг/га) добрив, а також їх поєднання сприяло формуванню урожайності насіння відповідно 316; 332; 351 кг/га або відповідно на 16; 41; 60 кг/га більше порівняно з контролем без внесення водорозчинних добрив. Застосування водорозчинних добрив у фазі бутонізації конюшини лучної на фоні внесення гашеного вапна (пушонки) і $N_{30}P_{60}K_{60}$ було ефективним і забезпечило формування урожайності в середньому за 2011—2013 роки на рівні 322 кг/га, що на 15 кг/га більше порівняно із застосуванням Плантафолу в фазі стеблування.

Водорозчинні, борні і молібденові добрива внесені на фоні мінерального добрива і вапнування кальцієвими добривами в формі $CaCO_3$ (дефекат) були менш ефективними і забезпечили формування врожаю насіння 283—320 кг/га що на 17...54 кг/га більше порівняно з фоном і на 8—10 % менше порівняно з варіантами, де вносили вапнякові добрива в формі $Ca(OH)_2$.

Аналогічне спостерігалось і за посівними якостями насіння. Найвища схожість (94—95 %) спостерігалася у насіння, зібраного з ділянок, де проводилося вапнування, тоді як на ділянках без добрив вона становила в середньому за роки досліджень 91—92 %, а на варіантах де вносилися тільки мінеральні добрива 91—93 %. Вапнування впливало також і на масу 1000 насінин. Найбільша маса (1,73 г) спостерігалася на варіанті з внесенням вапна в формі $CaCO_3$ з мінеральними добривами ($N_{30}P_{60}K_{60}$) порівняно з контролем без добрив, де вона становила 1,60 г.

Висновки

1. Найбільш ефективним способом посіву конюшини лучної під покрив ярого ячменю був рядовий з міжряддям 15 см і нормою висіву 7 млн схожих насінин на 1 га, що забезпечило формування врожаю насіння 336 кг/га. Стрічковий (М – 15 (2) x 30 см) і черезрядний (М – 30 см) були менш ефективними і знижували цей показник на 43 і 40 кг/га.

2. Вирощування конюшини лучної (6,0 млн/га) сумісно з тимофіївкою лучною або пажитницею багатоквітковою (1,0 млн/га) забезпечувало зростання насінневої продуктивності конюшини лучної в другому укосі завдяки тому, що отава злакових трав за рахунок зменшення вилягання посівів і поліпшення умов збирання забезпечувала отримання врожаю насіння на 56; 29 кг/га більше порівняно з чистим посівом конюшини лучної.

3. За сприятливих умов літа і осені конюшина лучна при виході з-під покриву формує вегетативну масу, яку необхідно підкосити до початку її цвітіння (1—10 вересня). Скошування стернянки після 10 вересня до 15 жовтня було менш ефективним і супроводжувалося зменшенням урожайності насіння на 56...85 кг/га. В умовах посушливої погоди, коли формується незначна вегетативна маса немає потреби в осінньому підкошуванні конюшини.

4. Важливим елементом технології вирощування конюшини лучної на насіння є строки скошування першого укосу на корм, який найбільш ефективно проводити в фазі масової бутонізації – початок цвітіння рослин або з 30 травня по 5 червня, що забезпечувало зростання насінневої продуктивності цієї культури на 66...52 кг/га порівняно з ранніми (20.05—30.05) і на 70...103 кг/га порівняно з пізніми строками скошування (15.06 або масове цвітіння).

5. Ефективним є застосування основного удобрення мінеральними ($N_{30}P_{60}K_{60}$) з вапняними добривами ($Ca(OH)_2$) 0,5 норми за г.к., внесених під покривну культуру в поєднанні з водорозчинними добривами (Плантафол – 1,0 кг/га), борних добрив (H_3BO_3 – 1,0 кг/га) у фазі стеблуння другого укосу конюшини лучної і молібденових добрив [$(CNH_4)_2 MoO_4$ – 0,3 кг/га] навесні на початку її відростання, що забезпечило урожай насіння на рівні 351 кг га або на 50 % вище порівняно з ділянками без добрив.

Бібліографічний список

1. Антонів С. Ф. Конюшина лучна. Сучасна технологія вирощування насіння в умовах Лісостепу та Полісся / С. Ф. Антонів, О. А. Запрута // Насінництво. – 2008. – № 6. – С. 18—19.
2. Бегацький Ю. С. Приёмы повышения семенной продуктивности клевера лугового в условиях Лесостепи Украины / Бегацький Ю. С., Антонив С. Ф. // Сб. науч. тр. ВИКа. – М., 1991, Вып. 46. – С. 18—25.
3. Зінченко Б. С. Люцерна і конюшина / Зінченко Б. С., Клюй В. С., Мацьків Й. І. та ін. – К.: Урожай, 1989. – 162 с.
4. Золотарёв В. Н. Урожайность семян клевера и тимофеевки в травосмесях / Золотарёв В. Н. // Аграрная наука. – 2003. – № 9.
5. Ковбасюк П. Багаторічні бобово-злакові травосумішки в кормовиробництві / Ковбасюк П. // Пропозиція. – 2000. – № 11. – С. 28—30.
6. Михайличенко Б. П. Семеноводство многолетних трав. Практические рекомендации / Михайличенко Б. П., Переprawo Н. И., и др. ВНИИ кормов. – М., 1999. – С. 91.
7. Шатилов И. С. Биологические основы полевого клеверосеяния / Шатилов И. С. // Известия ТСХА. – 1967. – № 5. – С. 43—50.
8. Шатилов И. С. Биологические основы полевого клеверосеяния / Шатилов И. С. // Докл. ВАСХНИЛ. Биология, Земледелие, Растениеводство. – 1972. – Т. 180. № 1. – С. 189—220.
9. Шляхи підвищення насінневої продуктивності конюшини лучної в умовах Лісостепу і Полісся / С. Ф. Антонів, С. І. Колісник, В.Ф. Когут, В. В. Коновальчук // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 3. – С. 43—46.

10. *Dančik J.* Pestovanie dateliny lučnej / *Dančik J.* – Praha. 1981. – 141 s.
11. *Gawel E.* Uprawa Koniczyny czerwonej na paszę / *Gawel E.* Brzóska F. – Pulawy. 2006. – 32 s.

Надійшла до редколегії 20. 07. 2016 року
Рецензенти: В. Д. Бугайов, С. В. Іванюк, кандидати сільськогосподарських наук