

УДК 633.367:631.559:631.82(292.485)

Ю.М. ЧОЛОВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

**ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА
ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Наведено результати досліджень із вивчення залежностей формування урожайності і якості зерна люпину вузьколистого від застосування мінеральних добрив в умовах правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: люпин вузьколистий, сорт, мінеральні добрива, урожайність і якість зерна.

Вступ. У сучасних умовах аграрного виробництва України для нарощування обсягів виробництва високобілкових кормів вагома роль належить зернобобовим культурам [1,6]. Поряд із такими традиційними зернобобовими культурами як соя та горох в останні роки у сільськогосподарських товаровиробників зростає інтерес щодо агроекономічної ефективності вирощування нетрадиційних зернобобових культур, зокрема і люпину вузьколистого.

Цей вид люпину, порівняно з іншими видами кормового люпину, відрізняється скоростиглістю, швидкими темпами росту, високою зерною продуктивністю. Середній вміст білка в його зерні становить 32-36 %. За амінокислотним складом та біологічною повноцінністю білок люпину близький до білка сої. Важливою специфікою біохімічного складу зерна цієї зернобобової культури є низький вміст інгібіторів трипсину, що дає можливість використовувати його на корм без попередньої термічної обробки [7].

Також люпин вузьколистий має важливе агротехнічне значення. У середньому розмір біологічної азотфіксації люпину вузьколистого становить близько 150-200 кг/га [8], що значно сприяє поліпшенню азотного балансу ґрунту. Тому, люпин вузьколистий є добрим попередником для послідуєчих культур сівозміни.

Біологічні особливості люпину вузьколистого та наявність відповідних

агрокліматичних ресурсів обумовлюють перспективу збільшення посівних площ цієї зернобобової культури в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах України. У зв'язку з цим, проведення відповідних досліджень з вивчення особливостей формування урожайності та якості зерна люпину вузьколистого залежно від елементів технології вирощування, зокрема від застосування мінеральних добрив в умовах правобережного Лісостепу має важливе народногосподарське значення.

Умови та методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили на базі лабораторії польового кормовиробництва Інституту кормів НААНУ відповідно до загальноприйнятих методик [3,5]. У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт, В – норми мінеральних добрив, С – позакореневі підживлення. Площа облікової ділянки – 25 м². Повторність – чотириразова. Розміщення варіантів систематичне в два яруси. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений сірими лісовими ґрунтами. Вміст легкогідролізованого азоту у цих ґрунтах низький - 4,5-5,5, рухомого фосфору та обмінного калію підвищений – 12,5-13,6 та 9,5-10,5 мг/100 г ґрунту, рН – 5,0-5,2.

Визначення показників якості зерна люпину вузьколистого (вмісту сирого протеїну, жиру, клітковини, золи, БЕР) проводили у лабораторії зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів НААНУ згідно загальноприйнятих методик [4].

Технологія вирощування люпину вузьколистого на дослідних ділянках, крім досліджуваних технологічних прийомів, була загальноприйнятою для ґрунтово-кліматичних умов правобережного Лісостепу України. Під час вегетації рослин люпину вузьколистого застосовували позакореневі підживлення, керуючись схемою досліду.

При проведенні позакореневих підживлень використовували Кристалон коричневий, який є комплексним водорозчинним добривом на хелатній основі. До складу Кристалону коричневого входять такі елементи мінерального живлення: N – 3 %, P – 11 %, K – 38 %, Mg – 4 %, S – 11 %, B – 0,025 %, Cu – 0,01 %, Mn – 0,04 %, Fe – 0,07 %, Mo – 0,004 %, Zn – 0,025 %. Обприскування посівів люпину вузьколистого Кристалоном коричневим у дозах 4 кг/га проводили у фазі

бутонізації та у фазі початок наливання насіння. При цьому витрата робочого розчину для позакореневого підживлення становила 250 л/га.

Гідротермічні умови упродовж 2005-2007 рр., зокрема кількість та рівномірність випадання атмосферних опадів, були різними та відрізнялись від середніх багаторічних показників. Так, у 2006 р., протягом вегетаційного періоду люпину вузьколистого випало 433 мм опадів, що було на 84-148 мм більше ніж за інші роки досліджень і середню багаторічну норму опадів.

Результати досліджень. Результати досліджень за 2005-2007 рр. свідчать про істотний вплив досліджуваних факторів на рівень врожайності зерна люпину вузьколистого. Максимальна величина врожайності зерна люпину вузьколистого сорту Кристал отримана на варіантах досліді, де застосовували мінеральні добрива у нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та проводили два позакореневі підживлення Кристалом коричневим. При цьому величина урожайності зерна складала 2,97 т/га, що було більше на 0,90 т/га порівняно із ділянками досліді без застосування мінеральних добрив. На варіантах із внесенням $N_{90}P_{60}K_{90}$ та проведенням двох позакорневих підживлень відмічено зменшення рівня зернової продуктивності люпину вузьколистого, який складав 2,88 т/га, і відповідно на 0,81 т/га перевищував контрольний варіант.

Встановлено, що позакореневі підживлення Кристалом коричневим забезпечували підвищення врожайності зерна люпину вузьколистого. Проте, величина приросту врожайності зерна залежала від фону основного удобрення, на якому застосовували позакореневі підживлення. Проведення двох позакорневих підживлень на ділянках досліді без внесення мінеральних добрив сприяло отриманню приросту урожайності – 0,20 т/га. Тоді як, застосування двох позакорневих підживлень на фонах мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{90}$ забезпечило формування максимального приросту врожайності зерна, який складав відповідно 0,42 т/га. Застосування двох позакорневих підживлень на варіантах досліді із внесенням в основне удобрення $N_{90}P_{60}K_{90}$ сприяло одержанню дещо меншої величини приросту врожайності – 0,37 т/га, ніж на $N_{60}P_{60}K_{90}$ (табл. I).

Таблиця І

**Вплив мінеральних добрив на урожайність зерна сортів люпину
вузьколистого, т/га (у середньому за 2005-2007 рр.)**

Сорт	Норми мінеральних добрив	Позакореневі підживлення		
		без підживлень	одне підживлення	два підживлення
Кристал	Без добрив	2,07	2,19	2,27
	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	2,32	2,47	2,59
	Фон + N ₆₀	2,55	2,82	2,97
	Фон + N ₉₀	2,51	2,68	2,88
Міртан	Без добрив	1,82	1,87	1,91
	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	2,01	2,14	2,23
	Фон + N ₆₀	2,24	2,39	2,57
	Фон + N ₉₀	2,14	2,30	2,42

Примітка: А – сорт; В – дози мінеральних добрив; С – позакореневі підживлення; D - рік (2005-2007 рр.) НІР_{0,5} т/га: А – 0,02; В – 0,03; С – 0,03; D – 0,03; АВ – 0,05; АС – 0,04; АД – 0,04; ВС – 0,06; ВD – 0,06; CD – 0,05; АВС – 0,08; ABD – 0,08; ACD – 0,07; BCD – 0,10; ABCD – 0,14

Аналогічні залежності при формуванні рівня урожайності зерна від впливу мінеральних добрив спостерігались і у сорту Міртан. Однак, рівень та величина приросту врожайності зерна залежно від факторів, які вивчали, були нижчими ніж у сорту Кристал. Так, застосування мінеральних добрив у нормі N₆₀P₆₀K₉₀ в поєднанні з двома позакореневими підживленнями забезпечувало одержання найбільшої врожайності зерна у сорту Міртан – 2,57 т/га, що відповідно більше на 0,75 т/га ніж на варіанті без застосування мінеральних добрив. На ділянках досліду, де вносили в основне удобрення N₉₀P₆₀K₉₀ та проводили два позакореневі підживлення відмічено меншу врожайність порівняно із варіантами, де вносили азотні добрива у дозі 60 кг/га. Рівень врожайності зерна на даному варіанті становив – 2,42 т/га, що було більше на 0,60 т/га ніж на варіантах без застосування мінеральних добрив.

Також відмічено значний вплив позакореневих підживлень Кристалом коричневим на величину врожайності зерна сорту Міртан. Однак, прирости врожайності від впливу позакореневих підживлень були нижчими ніж у сорту Кристал. Максимальний приріст врожайності зерна залежно від позакореневих підживлень – 0,33 т/га одержано на варіантах досліду, де застосовували мінеральні добрива у нормі N₆₀P₆₀K₉₀. Таким чином, найбільш сприятливі умови для росту,

розвитку та формування найвищої урожайності зерна сортів люпину вузьколистого Кристал та Міртан в умовах правобережного Лісостепу України створюються при внесенні $N_{60}P_{60}K_{90}$ у поєднанні з двома позакореневими підживленнями Кристалоном коричневим (4 кг/га) у два строки: перше – у фазі бутонізації, друге – у фазі початку наливання насіння.

Встановлено, що застосування мінеральних добрив також здійснювало суттєвий вплив на величину досліджуваних показників якості зерна сортів люпину вузьколистого Кристал та Міртан.

Максимальний вміст сирого протеїну в зерні люпину вузьколистого сорту Кристал (34,86 %) формувався на варіантах досліджу, де вносили фосфорно-калійні добрива у нормі $P_{60}K_{90}$ та проводили два позакореневі підживлення. Тоді як, на варіантах досліджу без застосування мінеральних добрив вміст сирого протеїну складав 32,84 %, що відповідно менше на 2,02 % при порівнянні з кращими показниками.

Дворазове позакореневе підживлення Кристалоном коричневим у фазі бутонізації та початку наливання насіння при внесенні в основне удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ та $N_{90}P_{60}K_{90}$ також забезпечувало підвищення вмісту сирого протеїну порівняно із варіантом без застосування мінеральних добрив. Вміст сирого протеїну на цих варіантах досліджу відповідно становив – 34,32 % та 34,73 %, що було більше 1,48 % та 1,89 % ніж без внесення мінеральних добрив.

Також необхідно відзначити про істотний вплив позакореневих підживлень Кристалоном коричневим на різних фонах основного удобрення на величину вмісту сирого протеїну. Проведення одноразового позакореневого підживлення забезпечувало підвищення вмісту сирого протеїну в зерні люпину вузьколистого сорту Кристал відповідно на 0,30-1,11 %, а дворазове підживлення - на 0,93-1,23 % (табл. II).

Встановлено, що вміст сирого протеїну в зерні сорту Міртан суттєво залежав від застосування досліджуваних норм мінеральних добрив та позакореневих підживлень. Так, найбільший вміст сирого протеїну – 36,61 %, одержано на

варіантах досліду, де вносили $P_{60}K_{90}$ та застосовували два позакореневі підживлення Кристалом коричневим, що відповідно більше на 2,07 % ніж на ділянках без застосування мінеральних добрив. На варіантах без застосування мінеральних добрив, показник вмісту сирого протеїну у зерні був найменшим, і відповідно становив 34,54 %. Відмічено, що внесення азотних добрив сприяло збільшенню вмісту сирого протеїну порівняно із ділянками досліду, де не застосовували мінеральні добрива.

Таблиця II

**Показники якості зерна люпину вузьколистого залежно від застосування
мінеральних добрив, % на абсолютно суху речовину
(у середньому за 2005-2007 рр.)**

Фактори			Сирий протеїн, %	Сирий жир, %	Зола, %	Клітковина, %	БЕР, %
сорт	норми мінеральних добрив	позакореневі підживлення					
Кристал	Без добрив	без підживлень	32,84	4,87	3,25	11,89	47,15
		одне підживлення	33,95	5,08	3,41	11,72	45,84
		два підживлення	34,07	5,26	3,57	11,55	45,55
	$P_{60}K_{90}$ (фон)	без підживлень	33,93	4,98	3,17	11,70	46,22
		одне підживлення	34,35	5,24	3,32	11,53	45,56
		два підживлення	34,86	5,46	3,49	11,36	44,83
	Фон + N_{60}	без підживлень	33,31	5,34	3,03	11,59	46,73
		одне підживлення	33,61	5,63	3,18	11,31	46,27
		два підживлення	34,32	5,87	3,35	11,14	45,32
	Фон + N_{90}	без підживлень	33,72	5,74	2,89	11,50	46,15
		одне підживлення	34,13	5,96	3,06	11,29	45,56
		два підживлення	34,73	6,13	3,27	11,09	44,78
Міртан	Без добрив	без підживлень	34,54	4,98	3,37	12,12	44,99
		одне підживлення	35,11	5,17	3,54	11,94	44,24
		два підживлення	35,35	5,25	3,74	11,79	43,87
	$P_{60}K_{90}$ (фон)	без підживлень	35,68	5,14	3,24	11,81	44,13
		одне підживлення	35,98	5,39	3,40	11,63	43,60
		два підживлення	36,61	5,60	3,58	11,47	42,74
	Фон + N_{60}	без підживлень	35,59	5,61	3,14	11,71	43,95
		одне підживлення	35,84	5,84	3,31	11,50	43,51
		два підживлення	36,57	6,04	3,48	11,34	42,57
	Фон + N_{90}	без підживлень	35,08	5,77	3,04	11,63	44,48
		одне підживлення	35,54	6,00	3,20	11,40	43,86
		два підживлення	36,00	6,27	3,38	11,24	43,11

Так, при застосуванні мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ і $N_{90}P_{60}K_{90}$ у поєднанні із двома позакореневими підживленнями Кристалом коричневим, вміст сирого протеїну в зерні люпину вузьколистого сорту Міртан відповідно складав 36,57 % та 36,00 %, що було більше на 2,03 і 1,46 % від показників варіанта без внесення мінеральних добрив та менше на 0,04 і 0,61 % порівняно із кращими показниками. Слід відмітити, що на ділянках досліду сорту Міртан із внесенням мінерального азоту у нормі 90 кг/га, вміст сирого протеїну був меншим порівняно з ділянками досліду, де застосовували азотні добрива у дозі 60 кг/га. На нашу думку, це пояснюється генетичними особливостями сорту та його реакцією на мінеральні добрива.

Проведення позакореневих підживлень Кристалом коричневим сприяло збільшенню вмісту сирого протеїну в зерні люпину вузьколистого сорту Міртан. Застосування одноразового позакореневого підживлення на різних фонах основного удобрення сприяло збільшенню величини вмісту сирого протеїну на 0,25-0,57 %, а дворазове – на 0,81-0,98 %.

Слід відзначити, що зниження вмісту сирого протеїну в зерні люпину вузьколистого при внесенні середніх (60 кг/га) та підвищених (90 кг/га) норм азотних добрив пояснюються їх інгібуючим впливом на процес біологічної азотфіксації. Подібні залежності формування величини вмісту сирого протеїну в зерні люпину вузьколистого залежно від внесення азотних добрив встановлено іншими дослідниками [2].

Максимальний вміст сирого жиру в зерні люпину вузьколистого сорту Кристал – 6,13 % та 6,27 % у сорту Міртан відмічено на варіантах, де вносили $N_{90}P_{60}K_{90}$ та застосовували два позакореневі підживлення Кристалом коричневим у фазах бутонізації та початку наливання насіння. Найменший вміст сирого жиру формувався на варіантах без застосування мінеральних добрив, який відповідно складав у сорту Кристал – 4,87 % та у сорту Міртан – 4,98 %.

Проведення одного позакореневого підживлення на різних фонах основного удобрення сприяло підвищенню вмісту сирого жиру у сорту Кристал на

0,21-0,29 %, а у сорту Міртан на 0,19-0,25 %. При дворазовому позакореневому підживленні вміст жиру збільшувався у сорту Кристал на 0,39-0,53 %, у сорту Міртан на 0,27-0,50 %.

Дворазове позакореневе підживлення на варіантах із внесенням досліджуваних норм мінеральних добрив в основне удобрення забезпечувало збільшення вмісту золи на 0,32-0,38 % та зменшення клітковини на 0,34-0,45 % у сорту Кристал. Застосування двох позакорневих підживлень на різних фонах основного удобрення сприяло збільшенню у сорту Міртан вмісту золи на 0,34-0,37 % і зменшенню клітковини на 0,33-0,39 %.

Найбільший вміст БЕР у зерні люпину вузьколистого сорту Кристал 47,15 %, а у сорту Міртан 44,99 % відмічено на варіантах без застосування мінеральних добрив. Найменший показник вмісту БЕР у сорту Кристал 44,78 % формувався на варіантах, де вносили $N_{90}P_{60}K_{90}$ та проводили два позакореневі підживлення Кристалоном коричневим у фазах бутонізації та початку наливання насіння. Тоді як, у сорту Міртан найменший вміст БЕР – 42,57 % формувався при внесенні в основне удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ у поєднанні з двома позакорневими підживленнями Кристалоном коричневим. Дворазове позакореневе підживлення на різних фонах основного удобрення сприяло зменшенню вмісту БЕР у сорту Кристал на 1,37-1,60 %, а у сорту Міртан на 1,12-1,39 %.

Висновки. Найбільша урожайність зерна у люпину вузьколистого сорту Кристал – 2,97 т/га і у сорту Міртан – 2,57 т/га в умовах правобережного Лісостепу України формується при внесенні в основне удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ у поєднанні з двома позакорневими підживленнями Кристалоном коричневим (4 кг/га) у два строки: перше – у фазі бутонізації, друге – у фазі початку наливання насіння. Встановлено залежність збільшення вмісту сирого протеїну, жиру, золи та зменшення клітковини і БЕР у зерні люпину вузьколистого від застосування позакорневих підживлень Кристалоном коричневим на варіантах досліду із різними нормами внесення мінеральних добрив в основне удобрення.

Література

1. Бабич А. О. Проблема кормового білка і вирощування зернобобових на корм / Бабич А. О. — [3-е вид., перероб. і допов.]. — К.: Урожай, 1993. — 192 с.
2. Голодная А. В. Люпин узколистный в решении проблемы белка и воспроизводства плодородия почв Украины / А. В. Голодная : материалы междунар. научн.-практ. конф. [«Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления»], (Жодино, 13-15 июля 2006 г.) — Минск : «Белорусская наука», 2006. — С. 84—92.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
4. Зоотехнический анализ кормов / [Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева, О. А. Антипова]. — М.: Агропромиздат, 1989. — 239 с.
5. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / під ред. А. О. Бабича. — Вінниця, 1998. — 79 с.
6. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва / В.Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. — 2006. — № 3 - 4. — спецвипуск. — С. 72—74.
7. Такунов И. П. Люпин в земледелии России / Такунов И. П. — Брянск: Придесенье, 1996. — 372 с.
8. Таранухо Г. И. Люпин – культура больших возможностей / Г. И. Таранухо : материалы Междунар. научн.-практ. конф. [«Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления»], (Жодино, 13-15 июля 2006 г.). — С. 73—84.

Summary

Effect of fertilizers on yield and grain quality under lupines blue right-bank forest-steppe Ukraine / Cholovskyi Y.M.

The results of studies of learning dependencies formation yield and grain quality of lupine blue fertilization in a right-bank forest-steppe of Ukraine.

Key words: lupine blue, variety, fertilizer, grain yield, grain quality.