

УДК 633.367 (477.42)

СТОРОЖУК В.В., канд. с.-г. наук

Інститут сільського господарства Полісся НААН

E-mail: tehnintensiv@rambler.ru

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО НА ЙОГО ПРОДУКТИВНІСТЬ В РЕГІОНІ ПОЛІССЯ

Наведено результати досліджень щодо вивчення процесу формування продуктивності люпину вузьколистого залежно від норм висіву насіння та доз мінеральних добрив. Найвищий врожай зерна люпину вузьколистого сорту Сидерат 38 забезпечила технологія вирощування, яка передбачала внесення мінеральних добрив у дозах $P_{60-90}K_{90-120}$ за норми висіву насіння 1,25 млн схожих насінин на 1 гектар. Мінеральні фосфорно-калійні добрива знижують активність цезію-137 в зерні.

Ключові слова: люпин, технологія вирощування, доза добрив, норма висіву, врожайність.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема дефіциту білка в Україні, як і в інших країнах світу, викликала підвищений інтерес до люпину. Високий вміст білка в безалкалоїдних сортах люпину і здатність адаптації до різних ґрунтово-кліматичних умов робить його незамінною культурою. Люпин – універсальна культура, яку вирощують на зеленому кормі, силосі, зеленому добриві і зерні. Вміст білка в його зерні сягає 40 % і більше [1, 2], а за амінокислотним і біохімічним складом не поступається білку сої [3].

Крім цього люпин підвищує родючість ґрунту. При заорюванні 3,5 т/га зеленої маси в ґрунт надходить 180-200 кг/га біологічного азоту і 40-50 т/га органічної речовини, що рівноцінно внесенню 35-40 т/га гною [1]. Враховуючи високу схильність жовтого і білого люпину до захворювання фузаріозом та антракнозом, вивчення агротехнічних прийомів вирощування люпину вузьколистого є досить актуальним.

Метою досліджень було вдосконалити окремі елементи технології вирощування люпину вузьколистого. Зокрема, визначити оптимальні рівні мінерального живлення та норми висіву насіння.

Методика досліджень. Дослідження проводили у польовій сівозміні відділу рослинництва Інституту сільського господарства Полісся НААН. Ґрунт дослідної ділянки – дерново-середньопідзолистий супіщаний, в орному шарі (0-20 см) якого міститься: гумусу – 1,15-1,22 %; азоту, що легко гідролізується – 5,4-6,6 мг; загального азоту – 0,065 %; рухомого фосфору – 10,5-17,2 мг та обмінного калію – 7,4-10,3 мг на 100 г ґрунту; $pH_{\text{сольовий}}$ – 5,7-5,9; активність радіоцезію 137 – 430-470 Бк/кг.

Згідно зі схемою досліду вивчали чотири варіанти удобрення: $P_{30}K_{60}$, $P_{60}K_{90}$, $P_{90}K_{120}$, $N_{30}P_{90}K_{120}$, а також варіант без добрив (контроль). Фосфорно-калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – під передпосівну культивування. На варіантах з різними дозами добрив встановлювали три норми висіву насіння: 1,00; 1,25 і 1,50 млн схожих насінин на 1 гектар. Повторність у досліді чотириразова, площа посівної ділянки 50 м², облікової – 25 м². У досліді висівали люпин вузьколистий Сидерат 38. Агротехніка вирощування люпину вузьколистого загальноприйнята, крім факторів, які вивчалися (دوزи мінеральних добрив та норми висіву насіння).

Результати досліджень та їх обговорення. Погодні умови в роки проведення досліджень склалися по-різному (табл. 1). Найбільш контрастними за показниками суми опадів і середньодобової температури повітря були 2007 і 2008 роки. Так, за вегетаційний період люпину в 2007 році сума опадів була близькою до середніх багаторічних показників, але розподіл їх по місяцях був нерівномірним. Протягом трьох місяців (квітень, травень, червень) випало 33 %, а в липні – в 2 рази більше порівняно з багаторічним показником. При цьому середньодобова температура повітря в травні і червні була вище середньої багаторічної відповідно на 3,7 і 2,9 °С. Гідротермічний коефіцієнт за ці місяці склав: у травні-червні – 0,6; а в липні – 3,0. У 2008 році сума опадів за вегетаційний період близька до середньобагаторічного показника. Проте, розподіл опадів по місяцях був рівномірним, а середньодобова температура повітря майже не відрізнялась від середньої багаторічної.

Таблиця 1 – Основні метеорологічні показники за даними Коростенської гідрометеостанції

Показник	Місяць				За вегетаційний період культури
	IV	V	VI	VII	
Середня багаторічна					
Середня температура повітря, °C	6,6	13,4	16,3	18,4	13,7
Кількість опадів, мм	42,0	58,0	75,0	89,0	264,0
ГТК	2,2	1,2	1,4	1,7	1,6
2007 рік					
Середня температура повітря, °C	8,0	17,1	19,2	19,5	16,0
Кількість опадів, мм	23,8	31,1	37,0	180,8	273,0
ГТК	2,2	0,6	0,6	3,0	1,6
2008 рік					
Середня температура повітря, °C	9,7	13,5	17,7	19,5	15,1
Кількість опадів, мм	95,0	65,2	42,4	71,7	274,3
ГТК	6,5	1,7	0,8	1,2	2,6
2009 рік					
Середня температура повітря, °C	9,8	13,4	18,5	20,1	15,5
Кількість опадів, мм	4,2	59,0	137,9	47,5	248,6
ГТК	0,3	1,6	2,5	0,8	1,3
2010 рік					
Середня температура повітря, °C	9,6	16,1	19,8	22,6	17,0
Кількість опадів, мм	20,3	108,4	86,4	97,5	312,6
ГТК	1,3	2,2	1,4	1,4	1,6

У зв'язку з цим врожайність сухої маси люпину вузьколистого в умовах 2008 року перевищувала показники 2007 року, залежно від внесення доз мінеральних добрив, за норм висіву 1,0; 1,25 і 1,50 млн схожих насінин на 1 гектар, відповідно в 2,0-2,5; 2,4-3,1 і 2,5-2,9 рази (рис. 1, 2). Слід зазначити, що із збільшенням норми висіву насіння та дози мінеральних добрив закономірно зростали показники збору сухої речовини.

Аналогічну залежність між погодними умовами, нормами висіву та дозами мінеральних добрив спостерігаємо в показниках врожайності зерна люпину.

Так, в умовах 2008 року врожайність зерна люпину у середньому по фактору “норма висіву насіння” на неудобреному фоні збільшилася на 0,66 т/га (55 %), а на удобрених варіантах – на 0,80-1,12 т/га (51-90 %).

Незалежно від норм висіву у середньому по варіантах удобрення в сприятливих умовах 2008 року люпин сформував урожай зерна на 0,62-1,04 т/га (46-76 %) вище, ніж у 2007 році.

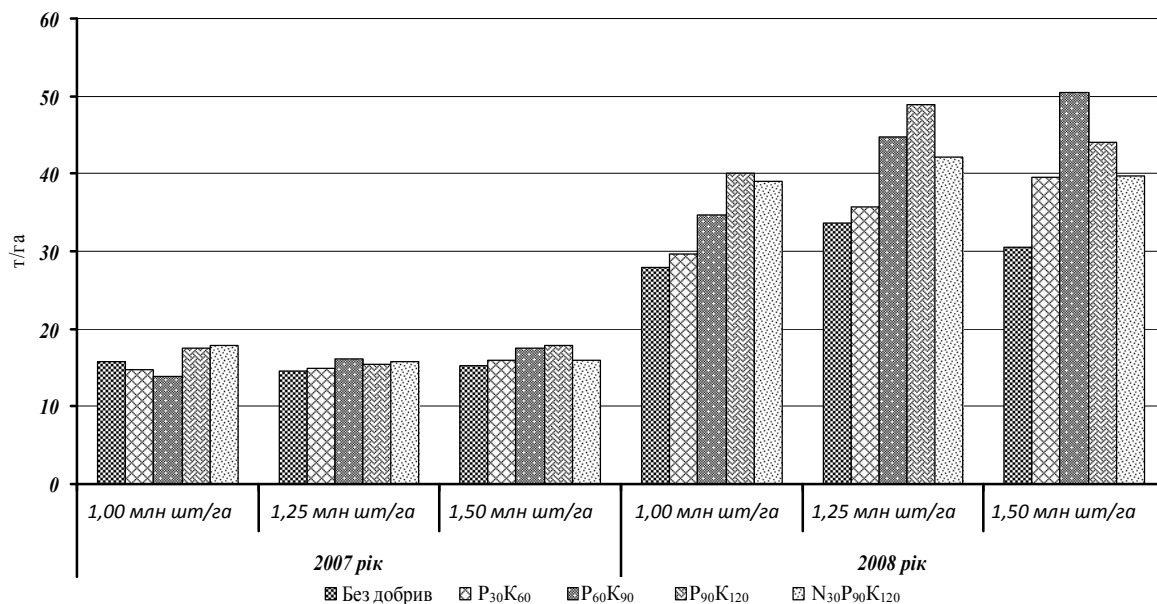


Рис. 1. Збір сухої речовини люпину вузьколистого залежно від доз мінеральних добрив та норм висіву насіння, т/га.

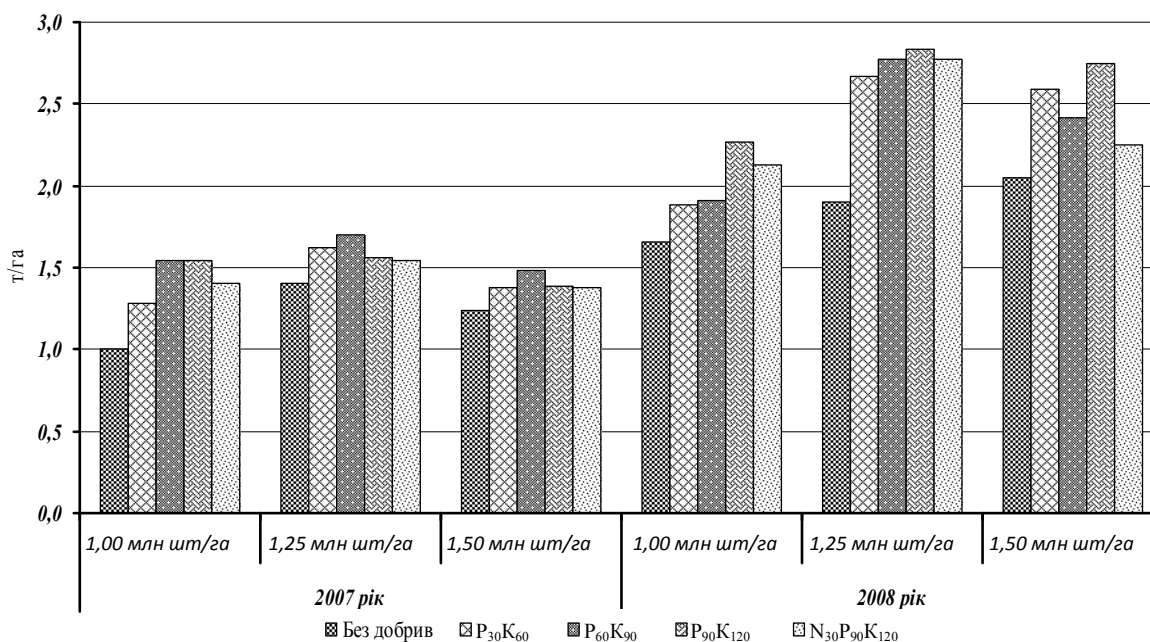


Рис. 2. Врожайність зерна люпину вузьколистого залежно від доз мінеральних добрив та норм висіву насіння, т/га.

Таким чином, продуктивність люпину вузьколистого значною мірою залежить від погодних умов під час вегетації культури.

Оптимізація поживного режиму ґрунту за рахунок внесення мінеральних добрив – важлива умова підвищення продуктивності люпину вузьколистого. У зв'язку з цим в таблиці 2 наведені показники врожайності зерна люпину у середньому за 4 роки при оптимальній (1,25 млн схожих насінин на 1 га) нормі висіву на фоні різних доз мінеральних добрив. Встановлено, що внесення фосфорно-калійних добрив сприяє суттєвому підвищенню врожайності зерна на 0,42-0,56 т/га. Проте, оптимальні умови живлення для люпину вузьколистого в нашому досліді створювались за внесення мінеральних добрив у дозах $P_{60-90}K_{90-120}$. За такого фону удобрення у середньому за 4 роки приріст зерна становив 0,56 т/га (33 %) порівняно з неудобреним варіантом. Додавання до фосфорно-калійних азотних добрив у дозі 30 кг д.р. на 1 гектар не сприяло підвищенню ефективності врожайності зерна люпину, що, на нашу думку, пояснюється пригніченням активності азотобактера.

Таблиця 2 – Вплив доз мінеральних добрив на врожайність зерна люпину вузьколистого, т/га

Варіант удобрення	Рік				Середнє за 4 роки	Приріст урожаю		Окупність 1 кг д.р. добрив урожаєм, кг
	2007	2008	2009	2010		т/га	%	
1. Без добрив (контроль)	1,40	1,90	1,04	1,38	1,68	-	-	-
2. $P_{30}K_{60}$	1,62	2,67	2,19	1,93	2,10	0,42	25	4,7
3. $P_{60}K_{90}$	1,70	2,77	2,36	2,11	2,24	0,56	33	3,7
4. $P_{90}K_{120}$	1,56	2,83	2,43	2,15	2,24	0,56	33	2,7
5. $N_{30}P_{90}K_{120}$	1,54	2,77	2,26	2,06	2,16	0,48	29	2,0
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,08</i>	<i>0,12</i>	<i>0,07</i>	<i>0,10</i>	<i>0,11</i>			

Результати проведених досліджень в зоні радіоактивного забруднення після аварії на Чорнобильській АЕС показали, що окремі види мінеральних добрив суттєво впливають як на рівень врожайності, так і поглинання ^{137}Cs рослинами з ґрунту [4, 5]. Калійні добрива, як правило, знижують надходження радіоцезію в рослинницьку продукцію. Азотні добрива фізіологічно кислі, тому підвищують рухливість і біологічне поглинання радіонуклідів ^{137}Cs . Крім того, люпин характеризується найвищим коефіцієнтом переходу радіонуклідів з ґрунту в рослину. У зв'язку з цим до продукції люпину необхідний радіологічний контроль.

У наших дослідженнях внесення фосфорно-калійних добрив сприяло зниженню активності ^{137}Cs в зерні люпину вузьколистого у середньому за чотири роки на 36-68 Бк/кг (15-28 %) порівняно з неудобреним фоном (табл. 3). З додаванням азотних добрив (аміачної селітри) у дозі 30 кг

д.р. активність ^{137}Cs наближається до показника активності в зерні з неодобреного варіанта, проте не перевищує ДР – 2007 (Допустимий рівень 2007 року).

Таблиця 3 – Вплив мінеральних добрив на активність цезію-137 в зерні люпину вузьколистого, Бк/кг

Варіант удобрення	Рік				Середнє за 4 роки
	2007	2008	2009	2010	
1. Без добрив (контроль)	262	241	218	252	243
2. P ₃₀ K ₆₀	237	173	196	221	207
3. P ₆₀ K ₉₀	219	172	180	207	195
4. P ₉₀ K ₁₂₀	184	167	169	179	175
5. N ₃₀ P ₉₀ K ₁₂₀	245	236	223	232	234

Відомо, що між процесом накопичення ^{137}Cs в зерні та величиною врожаю існує пряма залежність [5]. Тому, нами також було розглянуто кількісний взаємозв'язок цих важливих характеристик (рис. 3). За результатами досліджень був розрахований коефіцієнт кореляції між величиною врожаю і накопичення ^{137}Cs в зерні люпину вузьколистого. Тіснота зв'язку між даними величинами досить висока і складає $r = -0,95$.

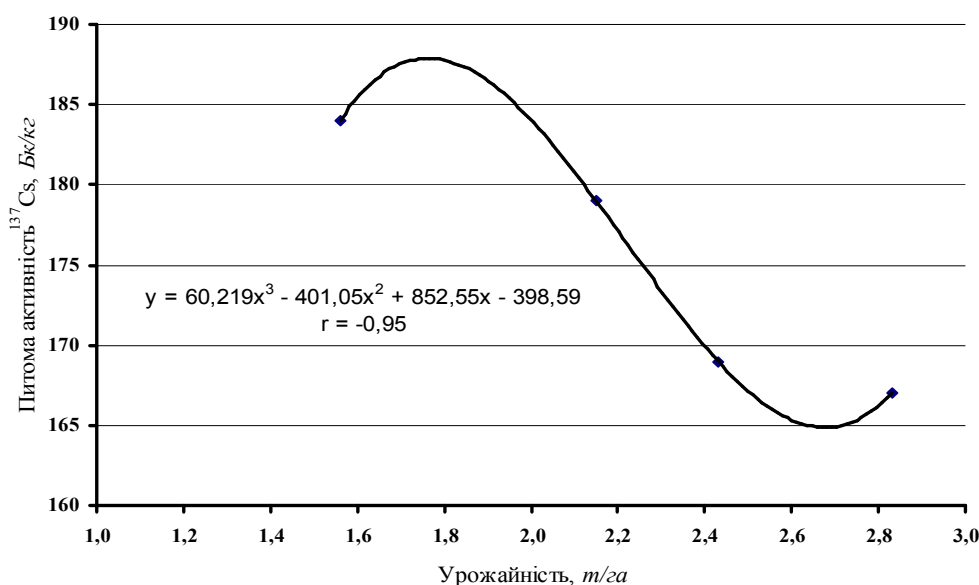


Рис. 3. Залежність між величиною врожаю і накопичення ^{137}Cs в зерні люпину вузьколистого, середнє 2007-2010 рр.

Розрахунки економічної ефективності показали, що найвищі показники врожайності, умовно чистого прибутку і рентабельності при порівняно низькій собівартості отримані за норми висіву 1,25 млн схожих насінин на 1 га на фоні фосфорно-калійних добрив у дозах P₆₀₋₉₀K₉₀₋₁₂₀ (табл. 4). З підвищенням дози мінеральних добрив окупність 1 кг д.р. зерном знижується з 4,7 (P₃₀K₆₀) до 2,0 кг (N₃₀P₉₀K₁₂₀). Коефіцієнт енергетичної ефективності при цьому становить КЕЕ = 1,65.

Таблиця 4 – Економічна та енергетична ефективність вирощування люпину вузьколистого, середнє 2007-2010 рр.

№ п/п	Показник ефективності	Значення
1	Врожайність, т/га	2,24
2	Реалізаційна ціна 1 т насіння, грн	3000
3	Вартість продукції, грн	6720
4	Виробничі витрати на 1 га, грн	3050
5	Умовно чистий прибуток, грн/га	3670
6	Собівартість 1 т зерна, грн	1362
7	Рентабельність, %	120
8	Вихід енергії з урожаю, МДж/га	39626
9	Загальні витрати енергії на вирощування, МДж/га	24085
10	Витрати на 1 т зерна, МДж	10752
11	Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,65

Висновки. Процес формування продуктивності люпину вузьколистого значною мірою залежить від погодних умов під час вегетації і рівня забезпеченості рослин поживними речовинами. Врожайність зерна люпину можна підвищити на 25-33 % за рахунок внесення фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{60-90}K_{90-120}$ за високої рентабельності і низької собівартості з активністю радіонуклідів у межах ДР – 2007.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Розвадовський А.М. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві / А.М. Розвадовський, А.О. Бабич, В.Ф. Петриненко. – К.: Урожай, 1990. – 173 с.
2. Проскурин І.П. Люпин / За ред. І.П. Проскурина. – К.: Урожай, 1979. – 140 с.
3. Бровенко Ф.М. Зелене добриво / Ф.М. Бровенко, О.М. Вишивський. – Харків: Державне видавництво сільськогосподарської літератури УРСР, 1946. – 76 с.
4. Дегодюк Е.Г. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е.Г. Дегодюк. – К.: Урожай, 1992. – 320 с.
5. Савченко Ю.І. Вплив контрзаходів на вміст радіоцезію у ґрунті та сільськогосподарській продукції через 17 років після аварії на ЧАЕС. Проблеми сільськогосподарської радіології: 17 років на Чорнобильській АЕС / Ю.І. Савченко, В.Б. Ковальов, А.О. Мельничук. – Житомир, 2003. – С. 3-13.

Влияние элементов технологии выращивания люпина узколистного на его продуктивность в регионе Полесья

В.В. Сторожук

Изложены научно-практические подходы выращивания люпина узколистного на Полесье. В частности, изучение процесса формирования продуктивности люпина в зависимости от норм высева семян и доз минеральных удобрений. Проведен анализ метеорологических показателей на протяжении 2007-2010 годов. Показано, как изменения этих показателей за годы исследований влияют на рост и развитие люпина. Самый высокий урожай зерна люпина узколистного сорта Сидерат 38 обеспечила технология выращивания, которая предусматривала внесение минеральных удобрений в дозах $P_{60-90}K_{90-120}$ при норме высева семян 1,25 млн всхожих семян на 1 гектар. Обобщены материалы исследований с люпином узколистным по выявлению путей уменьшения накопления культурой радиоцезия на землях с уровнем загрязнения 430-470 Бк/кг. Минеральные фосфорно-калийные удобрения снижают активность цезия-137 в зерне на 15-28 %.

Ключевые слова: люпин, технология выращивания, доза удобрений, норма высева, урожайность.

The influence of growing technology elements of lupines angustifolius on its productivity in the region Polissia

V. Storozhuk

The scientific and practical approaches of lupines angustifolius growing in Polissia. In particular, the study of the formation of productivity lupine depending on the rate of seeding and fertilizer doses. The analysis of meteorological parameters over the years 2007-2010 is carried out. It is shown how changes in these parameters over years of research affect the growth and development of lupine. The highest grain yield of lupines angustifolius varieties Siderat 38 growing technology, which included the application of mineral fertilizers doses $P_{60-90}K_{90-120}$ seeding rate of 1.25 million viable seeds per 1 hectare. Generalized research conducted with lupin angustifoliate to identify ways to reduce the accumulation of culture-caesium on lands with pollution levels 430-470 Bq/kg. Mineral phosphorus-potassium fertilizer reduces the activity of cesium-137 in grain by 15-28 %.

Key words: lupine, cultivation technology, the dose of fertilizers, seeding rate, cropping capacity.