УДК 633.367:631.5

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО ТА УРОЖАЙНІСТЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ Й БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

А.В. Голодна

DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202192-05

Мета досліджень – показати вплив варіантів основного удобрення, позакореневого підживлення мікродобривом у хелатній формі у критичні періоди розвитку культури, передпосівного інокулювання насіння азотфіксувальними бактеріями у поєднанні з біопротруйником на лінійний розвиток стебла, генеративний розвиток рослин і врожайність зерна. **Методи.** Польовий, морфологічний, ваговий, статистичний. **Результати.** Представлені результати досліджень впливу біологічних препаратів, зокрема інокулянта, фунгіцида, мінеральних добрив та позакореневого підживлення мікродобривом у хелатній формі Тропикел (0,3 кг/га) у різні етапи органогенезу на генеративний розвиток рослин люпину вузьколистого сорту Переможець на формування їх висоти, кількості квіток і бобів та урожайність культури. Виявлено оптимальний варіант удобрення і строк проведення позакореневого підживлення рослин. Встановлено, що на варіантах технології вирощування люпину вузьколистого, які передбачали внесення $N_{68}P_{48}K_{66}$, сівбу насінням, обробленим біоінокулянтом БТУ-р та біофунгіцидом МікоХелп широкорядним способом (з шириною міжрядь 45 см), з нормою висіву 1,2 млн шт./га, проведення позакореневого підживлення рослин мікродобривом у хелатній формі на II або IV етапах органогенезу, рослини формувались вищими на 7,2-11,3 см, порівняно з контролем (48,4 см), з більшою кількістю квіток на 68,8-79,0 % та бобів, що збереглися до збирання - на 54,0-56,3 % за показників на контролі відповідно 20,5 і 8,7 штук/рослину. **Висновки.** В умовах Лісостепу правобережного за вирощування люпину вузьколистого на сірому лісовому ґрунті для інтенсифікації як вегетативного, так і генеративного розвитку рослин обов'язковими елементами технології вирощування є застосування розрахункової на запланований врожай норми мінеральних добрив, передпосівне протруєння та інокулювання насіння препаратами на основі активних штамів азотфіксувальних бактерій, позакореневе підживлення рослин мікродобривом у хелатній формі на II-IV етапах органогенезу для оптимального їх забезпечення елементами живлення в критичні періоди розвитку. Вказані агрозаходи сприяли оптимізації росту, розвитку та формуванню врожаю 2,58-2,61 т/га за рівня на контролі 1,96 т/га.

Ключові слова: висота рослин, генеративний розвиток, етап органогенезу, інокулювання насіння, позакореневе підживлення, продуктивність, удобрення.

Голодна Антоніна Василівна, доктор с.-г. наук, с. н. с., головний науковий співробітник ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Машинобудівників 26; смт Чабани, Києво-Святошинський р-н., Київська обл., 08162, Україна,
e-mail: ant.golodna@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7775-8229>

Вступ. Постановка проблеми. В умовах сьогодення люпин вузьколистий є цінною кормовою культурою, здатною одночасно зберегти і покращити родючість ґрунтів, тому повинна зайняти належне їй місце в польових сівоzmінах, а також в органічному землеробстві.

Сучасні сорти люпину вузьколистого мають високий потенціал продуктивності, проте його реалізація у виробничих умовах залишається досить низькою і нестабільною за роками [1]. На думку А.А. Жученка [2], високопродуктивні сорти культури більшою мірою реагують зниженням рівня урожайності на невідповідність абіотичних і біотичних факторів середовища

біологічним потребам рослин. Гідротермічні умови, які складаються останніми роками, створюють проблеми для ефективного функціонування агроєкосистем, тому лише сорти з високим рівнем адаптивності здатні в таких умовах реалізувати свій біологічний потенціал [3].

Іншою особливістю люпину є те, що процес формування врожаю обмежений слабкою можливістю рослинами регулювати кількість бічних гілок, з диференціацією генеративних органів, яка значно залежить не лише від технології вирощування, а й від зовнішніх умов [4].

Одним з показників, який відображає темпи росту й розвитку рослин зернобобової культури впродовж вегетації, формує архітектоніку посіву, визначає його світловий та повітряний режими та ефективність фотосинтезу нижніх листків, а також впливає на фітосанітарний стан і кількість закладених генеративних органів, є висота центрального стебла [5, 6]. Рівень показника значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони, довжини світлового дня, гідротермічного режиму впродовж вегетації, сорту та агротехнічних прийомів вирощування [7-9].

Обов'язковими елементами технології вирощування люпину вузьколистого з метою інтенсифікації як вегетативного, так і генеративного розвитку, є застосування мінеральних добрив у основне внесення, а також позакореневе підживлення рослин для оптимального їх забезпечення елементами живлення в критичні періоди розвитку, передпосівне протруєння та інокулювання насіння препаратами на основі активних штамів азотфіксувальних бактерій [10-12].

Мета і завдання досліджень. Аналіз літературних джерел свідчить, що питання впливу вказаних елементів у єдиному технологічному процесі на ріст, розвиток і формування продуктивності люпину вузьколистого у науковій літературі не висвітлено, що вказує на актуальність даної роботи. Завдання проведених досліджень – показати вплив варіантів основного удобрення, позакореневого підживлення мікродобривом у хелатній формі у критичні періоди розвитку культури, передпосівного інокулювання насіння азотфіксувальними бактеріями у поєднанні з біопротруйником на лінійний розвиток стебла, генеративний розвиток рослин і врожайність зерна.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2016-2020 рр. у дослідному полі відділу технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ „Інститут землеробства НААН” на сірому лісовому ґрунті, який характеризувався дуже низьким вмістом азоту, що легко гідролізується, дуже високим – рухомих фосфору і калію, низьким вмістом гумусу та середньою кислотністю сольової витяжки.

Сівбу люпину вузьколистого сорту Переможець проводили широкорядним способом (ширина міжрядь 45 см) нормою висіву насіння – 1,2 млн шт./га, яке у день сівби обробляли біоінокулянтном БТУ-р та біоінокулянтном у поєднанні з біологічним протруйником МікоХелп (1 л/т насіння).

Досліджували різні варіанти удобрення: без добрив (контроль), $P_{45}K_{90}$

(рекомендована в зоні проведення досліджень), та $N_{68}P_{48}K_{66}$ (розрахункова на заплановану врожайність зерна 3,5 т/га). Підживлення рослин люпину вузьколистого мікродобрином у хелатній формі Тропикел (0,3 кг/га), який містить В – 17 %, Zn – 25 %, Мо – 0,5 %, проводили на II, IV і IX етапах органогенезу.

Результати дослідження і обговорення. Висота рослин є показником, який відображає умови росту та розвитку рослин в онтогенезі. Як показав аналіз отриманих результатів, досліджувані елементи технології вирощування мали значний вплив на формування лінійних показників росту рослин (табл. 1).

Таблиця 1

**Динаміка формування лінійних показників рослин
люпину вузьколистого залежно від удобрення і оброблення насіння, см,
(у середньому за 2016-2020 рр.)**

Оброблення насіння	Удобрення	Позакореневе підживлення препаратом Тропикел:															
		без обробки (контроль)				II етап органогенезу				IV етап органогенезу				IX етап органогенезу			
		Відбір зразків на етапі органогенезу:															
		III	VI	VIII	X	III	VI	VIII	X	III	VI	VIII	X	III	VI	VIII	X
Біоінкулянт БТУ-І	без добрив (контроль)	18,0	29,7	47,8	48,4	18,1	32,6	49,2	49,9	18,1	31,8	51,5	53,0	18,1	32,1	49,1	54,3
	P ₄₅ K ₉₀	18,2	31,7	49,8	50,7	18,3	34,1	50,0	50,6	18,2	33,9	49,7	52,6	18,2	34,6	51,0	54,3
	N ₆₈ P ₄₈ K ₆₆	19,0	35,2	53,2	53,9	19,0	33,9	51,7	56,5	19,1	35,8	54,8	55,0	19,0	36,5	51,3	57,0
БТУ-р + МікоХелп	без добрив	18,2	31,8	48,9	49,7	18,3	32,9	48,7	50,9	18,6	36,0	50,9	55,6	18,3	32,7	51,1	55,0
	P ₄₅ K ₉₀	18,3	35,1	51,7	54,1	18,4	34,7	50,6	55,7	18,4	33,2	52,4	56,7	18,4	36,9	50,1	57,9
	N ₆₈ P ₄₈ K ₆₆	18,6	35,6	53,5	55,5	18,4	36,1	55,1	59,7	18,7	36,9	54,8	57,8	18,7	35,3	51,4	55,6
Середнє		18,4	33,2	50,8	52,1	18,4	34,1	50,9	53,9	18,5	34,6	52,4	55,1	18,5	34,7	50,7	55,7
Sx		0,1	1,0	1,0	1,2	0,1	0,5	0,9	1,6	0,1	0,8	0,9	0,8	0,1	0,8	0,4	0,6
V, %		2,0	7,4	4,6	5,4	1,7	3,7	4,6	7,4	2,0	5,6	4,0	3,7	1,8	5,7	1,8	2,7
S		0,4	2,4	2,3	2,8	0,3	1,3	2,3	4,0	0,4	1,9	2,1	2,0	0,3	2,0	0,9	1,5

Встановлено, що на III етапі органогенезу висота рослин у досліді варіювала у межах 18,0-19,1 см і від агрозаходів, взятих для дослідження, залежала незначно. У подальшому рівень показника змінювався в залежності від варіанту досліджень і максимальним був на X етапі органогенезу рослин люпину вузьколистого. Оптимальним варіантом удобрення був розрахунковий ($N_{68}P_{48}K_{66}$), який забезпечив зростання його рівня на 11,4-18,3 % за показника на контрольному варіанті 49,1 см. Застосування біопротруйника сприяло збільшенню лінійних показників росту рослин на 1,2-6,1 %, позакореневе підживлення рослин мікродобрином у хелатній формі на II, IV і IX етапах органогенезу – на 3,5-6,9 %.

Варіанти удобрення, передпосівного оброблення насіння та строки позакореневого підживлення мали значний вплив і на генеративний розвиток

рослин люпину вузьколистого, зокрема, кількість сформованих квіток і бобів, що збереглися до збирання (табл. 2).

Таблиця 2

**Кількість квіток і бобів на рослинах люпину вузьколистого залежно від
удобрення і оброблення насіння, шт./рослину,
у середньому за 2016-2020 рр.**

Оброблення насіння	Удобрення	Позакореневе підживлення препаратом Тропикел на:							
		без обробки (контроль)		II етапі органогенезу		IV етапі органогенезу		IX етапі органогенезу	
		кількість квіток	збереглося бобів	кількість квіток	збереглося бобів	кількість квіток	збереглося бобів	кількість квіток	збереглося бобів
Біоінокулянт БТУ-р	без добрив (контроль)	20,5	8,7	21,6	10,0	22,7	10,5	23,9	11,1
	P ₄₅ K ₉₀	26,1	9,9	28,8	8,4	29,3	11,3	30,4	11,6
	N ₆₈ P ₄₈ K ₆₆	30,3	11,7	34,0	11,4	29,6	12,7	28,2	11,2
БТУ-р + МікоХелп	без добрив	23,3	9,3	26,6	10,8	28,6	10,3	25,6	11,2
	P ₄₅ K ₉₀	25,4	10,8	30,6	11,2	25,7	10,4	28,3	11,3
	N ₆₈ P ₄₈ K ₆₆	32,8	11,9	36,7	13,4	34,6	13,6	35,6	13,3
Середнє		26,4	10,4	29,7	10,9	28,4	11,5	28,7	11,6
Sx		1,8	0,5	2,2	0,7	1,6	0,6	1,7	0,3
V, %		17,1	12,5	18,1	15,2	14,1	12,0	14,3	7,3
S		4,5	1,3	5,4	1,7	4,0	1,4	4,1	0,8

Застосування біопротруйника МікоХелп сумісно з біоінокулянтом БТУ-р у середньому по досліді сприяло формуванню більшої кількості квіток на рослині на 2,3 штук, бобів – на 0,6 шт. порівняно з варіантами застосування лише біоінокулянта БТУ-р, де показники становили 27,5 і 11,3 шт./рослину.

Внесення P₄₅K₉₀ сприяло збільшенню кількості сформованих квіток на 4,0 шт./рослину, і бобів, що збереглися до повної стиглості – на 0,4 шт./рослину, порівняно з варіантами, що не передбачали внесення мінеральних добрив. За внесення розрахункової дози мінеральних добрив кількість квіток зростала на 8,7, бобів – у середньому на 2,1 шт./рослину за показників у варіантах без добрив 24,1 і 10,3 шт./рослину відповідно.

Позакореневе підживлення рослин ефективним було за його проведення на всіх етапах органогенезу – кількість квіток зростала на 2,0-3,3, бобів – на 0,5-1,2 шт./рослину за показників на контролі відповідно 26,4 і 10,4 шт./рослину. Варіація показників кількості квіток на рослині залежно від досліджуваних агрозаходів та бобів, що збереглися до збирання, була переважно середньою. Вплив варіантів удобрення та передпосівного оброблення насіння на ріст і розвиток рослин у процесі онтогенезу рослин люпину вузьколистого у підсумку чітко відобразився на рівні врожаю зерна культури (табл. 3).

Передпосівне оброблення насіння біоінокулянтом БТУ-р у поєднанні з протруйником МікоХелп сприяло зростанню рівня врожайності у середньому на 6,8 %, порівняно з варіантами, де сівбу проводили насінням, обробленим лише

біоінокулянт БТУ-р й урожайність знаходилася на рівні 2,20 т/га. Внесення під передпосівну культивуацію $P_{45}K_{90}$ сприяло зростанню рівня врожайності у середньому на 8,1 %, $N_{68}P_{48}K_{66}$ – на 16,1 %, порівняно з варіантами без добрив, де урожайність становила у середньому 2,11 т/га. Позакореневе підживлення рослин люпину вузьколистого мікродобривом Тропикел сприяло зростанню врожайності на 3,6-7,3 %. Найефективнішим воно було на IV етапі органогенезу, де урожайність становила у середньому 2,35 т/га за середнього значення у варіантах без проведення підживлень 2,11 т/га.

Таблиця 3

Урожайність зерна люпину вузьколистого залежно від варіанту удобрення та передпосівного оброблення насіння, т/га, у середньому за 2016-2020 рр.

Оброблення насіння	Удобрення	Позакореневе підживлення препаратом Тропикел на:			
		без обробки (контроль)	II етапі органогенезу	IV етапі органогенезу	IX етапі органогенезу
Біоінокулянт БТУ-р	без добрив (контроль)	1,96	2,05	2,13	2,05
	$P_{45}K_{90}$	2,09	2,20	2,23	2,20
	$N_{68}P_{48}K_{66}$	2,29	2,40	2,44	2,35
БТУ-р + МікоХелп	без добрив	2,08	2,16	2,27	2,16
	$P_{45}K_{90}$	2,28	2,39	2,40	2,35
	$N_{68}P_{48}K_{66}$	2,41	2,58	2,61	2,48
<i>НІР₀₅ для удобрення 0,03; для позакореневого підживлення – 0,03; для оброблення насіння – 0,02</i>					

Максимальна врожайність зерна люпину вузьколистого (2,58–2,61 т/га за рівня показника у контролі 2,08 т/га) була у варіантах, що передбачали внесення $N_{68}P_{48}K_{66}$, передпосівне оброблення насіння біоінокулянт БТУ-р у поєднанні з протруйником МікоХелп, та позакореневе підживлення рослин препаратом Тропикел на II і IV етапах органогенезу.

Висновок. В умовах Лісостепу правобережного за вирощування люпину вузьколистого на сірому лісовому ґрунті для інтенсифікації як вегетативного, так і генеративного розвитку рослин обов'язковими елементами технології вирощування є застосування розрахункової на запланований врожай норми мінеральних добрив, передпосівне протруєння та інокулювання насіння препаратами на основі активних штамів азотфіксувальних бактерій, а також позакореневе підживлення рослин мікродобривом у хелатній формі на II-IV етапах органогенезу для оптимального їх забезпечення елементами живлення в критичні періоди розвитку. Вказані агрозаходи сприяли оптимізації росту, розвитку та формуванню врожаю 2,58-2,61 т/га за рівня на контролі 1,96 т/га.

Список бібліографічних посилань

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. 431с.
2. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). Кишинев: Штиинца, 1988. 767 с.

3. Ермантраут Е.Р., Шевченко І.Л., Кулик О.Г. Екологічна стабільність і пластичність нових ЧС гібридів цукрових буряків. *Цукрові буряки*, 2003. № 5. С. 8-10.
4. Такунов И.П., Кононов А.С. Адаптивный потенциал и урожайность люпина в смешанных агрофитоценозах. *Аграрная наука*, 1995. № 2. С. 41-44.
5. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Львів:Українські технології, 2008. 623 с.
6. Молдован В.Г., Молдован Ж.А., Собчук С.І. Формування врожаю сої залежно від технологічних елементів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. Житомир, 2015. № 2 (50), Т.1. С. 279-285.
7. Заболотний Г., Мазур В., Циганська О. Вплив фону живлення та мікроелементів на динаміку висоти рослин сої. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Львів, 2013. Вип. 17 (1). С. 174-178.
8. Лавриненко Ю.О., Вожегова Р.А., Клубук В.В., Марченко Т.Ю. Прояв і мінливість ознак «висота рослин» і «висота кріплення нижнього бобу» у сортів та гібридів сої різних груп стиглості при зрошенні. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2013. № 83. С. 67-74.
9. Чинчик О.С. Вплив способів удобрення на формування структури та врожайності сої (*Glycine max* (L.) Merr.) в умовах Лісостепу Західного. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. Київ, 2016. Вип. 24. С.35-41.
10. Марчук І.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В. Добрива та їх використання. Київ, 2002. 242 с.
11. Голодна А.В. Формування продуктивності люпину білого залежно від удобрення та передпосівного оброблення насіння. *Корми і кормовий білок*, 2019. Вип. 87. С.62-69.
12. Лихачев Б.С., Новик Н.В. Биологический потенциал люпина желтого и возможности селекционного повышения уровня его реализации. Люпин: его возможности и перспективы. Брянск, 2012. С.119-125.

References

1. Zhuchenko A.A. Adaptivnoe rastenyevodstvo. Kyshynev: Shtyntsya, 1990. 431 s. [in Russian].
2. Zhuchenko A.A. Adaptivnyi potentsyal kulturnykh rastenyi (ekoloho-henetycheskye osnovy). Kyshynev: Shtyntsya, 1988. 767 s. [in Russian].
3. Ermantraut E.R., Shevchenko I.L., Kulyk O.H. Ekolohichna stabilnist i plastychnist novykh ChS hibrydiv tsukrovyykh buriakiv. *Tsukrovi buriaky*, 2003. № 5. S. 8-10 [in Ukrainian].
4. Takunov Y. P., Kononov A.S. Adaptivnyi potentsyal y urozhainost liupyna v smeshannykh ahrofytotsenozakh. *Ahrarnaia nauka*, 1995. № 2. S. 41-44 [in Russian].
5. Lykhochvor V.V., Petrychenko V.F., Ivashchuk P.V. (2008). Zernovyrobnytstvo. Lviv:Ukrainski tekhnolohii. 623 s. [in Ukrainian].
6. Moldovan V.H., Moldovan Zh.A., Sobchuk S.I. Formuvannia vrozhaiu soi zalezno vid tekhnolohichnykh elementiv vyroshchuvannia v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*. Zhytomyr, 2015. № 2 (50), T.1. S. 279-285 [in Ukrainian].
7. Zabolotnyi H., Mazur V., Tsyhanska O. Vplyv fonu zhyvlennia ta mikroelementiv na dynamiku vysoty roslin soi. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Lviv, 2013. Vyp. 17 (1). S. 174-178 [in Ukrainian].
8. Lavrynenko Yu.O., Vozhehova R.A., Klubuk V.V., Marchenko T.Iu. Proiav i minlyvist oznak «vysota roslin» i «vysota kriplennia nyzhnoho bobu» u sortiv ta hibrydiv soi riznykh hrup styhlosti pry zroshenni. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. Kherson, 2013. № 83. S. 67-74 [in Ukrainian].
9. Chynchyk O.S. Vplyv sposobiv udobrennia na formuvannia struktury ta vrozhainosti soi (*Glycine max* (L.) Merr.) v umovakh Lisostepu Zakhidnoho. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv*. Kyiv, 2016. Vyp. 24. S.35-41 [in Ukrainian].
10. Marchuk I.U., Makarenko V.M., Rozstalnyi V.Ie., Savchuk A.V. (2002). Dobryva ta yikh vykorystannia. Kyiv. 242 s. [in Ukrainian].
11. Holodna A.V. Formuvannia produktyvnosti liupynu biloho zalezno vid udobrennia ta peredposivnoho obroblennia nasinnia. *Kormy i kormovy bilok*, 2019. Vyp. 87. S. 62-69 [in Ukrainian].

12. Lykhachev B.S., Novyk N.V. (2012). Byolohycheskyi potentsyal liupyna zheltogo y vozmozhnosity selektsyonnoho povysheniya urovnia eho realizatsyy. Liupyn: eho vozmozhnosity y perspektyvy. Briansk. S.119-125 [in Russian].

Holodna A.V. Growth and development of narrow-leaved lupin and its productivity depending on variants of fertilizer and biological preparations.

The purpose of the study - to show the impact of variants of the main fertilizer, foliar fertilization with microfertilizer in chelated form in critical periods of development culture, pre-sowing inoculation of seeds with nitrogen-fixing bacteria in combination with bioprotector for linear stem development, generative development of plants and grain yield. **Methods.** Field; morphophysiological, weight, statistical. **Results.** The results of research on the effects of biological drugs, in particular, are presented inoculant, fungicide, mineral fertilizers and foliar fertilization in chelated form of TropiceL (0.3 kg / ha) at different stages of organogenesis for generative development plants of narrow-leaved lupine variety Peremozhets on the formation of their height, number of flowers and beans and crop yields. The optimal variant of fertilizer and term is revealed carrying out foliar feeding of plants. It is established that the technology options growing of narrow-leaved lupine, which involved the introduction of $N_{68}P_{48}K_{66}$, sowing seeds, treated with BTU-r bioinoculant and MikoHelp biofungicide in a wide-ranging manner (with row spacing 45 cm), with a seeding rate of 1.2 million units / ha, conducting foliar feeding plants with microfertilizer in chelated form at the II or IV stages of organogenesis, plants were formed higher by 7.2-11.3 cm, compared with the control (48.4 cm), with larger the number of flowers by 68.8-79.0% and beans preserved before harvest - by 54.0-56.3% by indicators on control, respectively, 20.5 and 8.7 pieces / plant. **Conclusions.** In the Forest-Steppe right-bank for growing narrow-leaved lupine on gray forest soil for intensification of both vegetative and generative development of plants is mandatory elements of cultivation technology are the application of estimates for the planned harvest norms of mineral fertilizers, pre-sowing treatment and inoculation of seeds with drugs based on active strains of nitrogen-fixing bacteria, foliar feeding of plants microfertilizer in chelated form at II-IV stages of organogenesis for optimal providing nutrients in critical periods of development. These agricultural measures contributed to the optimization of growth, development and yield formation of 2.58-2.61 t / ha at the level of control 1.96 t / ha.

Key words: plant height, generative development, stage of organogenesis, seed inoculation, foliar feeding, productivity, fertilizers.

Holodna Antonina, doctor of agricultural sciences, Chief Scientific Officer of NSC "Institute of Agriculture NAAS", 2-b, Mashynobudivnykiv str., Chabany township, 08162, Kyiv region, Kyiv-Sviatoshyn district, Ukraine, e-mail: ant.golodna@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7775-8229>

Голодная А.В. Рост и развитие растений люпина узколистного и урожайность в зависимости от вариантов удобрения и биологических препаратов

Цель исследований – показать влияние вариантов основного удобрения, внекорневой подкормки микроудобрением в хелатной форме в критические периоды развития культуры, предпосевного инокулирования семян азотфиксирующими бактериями в сочетании с биопротравителем на линейное развитие стебля, генеративное развитие растений и урожайность зерна. **Методы.** Полевой, морфобиологический, весовой, статистический. **Результаты.** Представлены результаты исследований влияния биологических препаратов, в частности инокулянта, фунгицида, минеральных удобрений и внекорневой подкормки микроудобрением в хелатной форме Тропикел (0,3 кг/га) в разные этапы органогенеза на генеративное развитие растений люпина узколистного сорта Переможець на формирование их высоты, количества цветков, бобов и урожайность культуры. Определен оптимальный вариант удобрения и срок проведения внекорневой подкормки растений. Установлено, что на вариантах технологии выращивания люпина узколистного, которые предусматривали внесение $N_{68}P_{48}K_{66}$, посев семенами, обработанными биоинокулянтот БТУ-р и биофунгицидом МикоХелп ширококрядным способом (с шириной междурядий 45 см), с нормой высева 1,2 млн шт./га, проведение внекорневой подкормки растений микроудобрением в хелатный форме на II или IV этапах

органогенеза, растения формировались выше на 7,2-11,3 см, по сравнению с контролем (48,4 см), с большим количеством цветков на 68,8-79,0 % и бобов, которые сохранились к уборке - на 54,0-56,3 % при показателях на контроле соответственно 20,5 и 8,7 штук/растение. **Выводы.** В условиях Лесостепи правобережной при выращивании люпина узколистного на серой лесной почве для интенсификации как вегетативного, так и генеративного развития растений обязательными элементами технологии выращивания являются применение расчетной на запланированную урожайность нормы минеральных удобрений, предпосевное протравливание и инокулирование семян препаратами на основе активных штаммов азотфиксирующих бактерий, внекорневая подкормка растений микроудобрением в хелатной форме на II-IV этапах органогенеза для оптимального их обеспечения элементами питания в критические периоды развития. Указанные агромеры способствовали оптимизации роста, развития и формированию урожая 2,58-2,61 т/га при уровне на контроле 1,96 т/га.

Ключевые слова: высота растений, генеративное развитие, этап органогенеза, инокулирование семян, внекорневая подкормка, продуктивность, удобрение.

Голодная Антонина Васильевна, доктор с.-х. наук, с. н. с., главный научный сотрудник ННЦ «Институт земледелия НААН», ул. Машиностроителей 26; пгт Чабаны, Киево-Святошинский р-н., Киевская обл., 08162, Украина, e-mail: ant.golodna@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7775-8229>

Стаття надійшла до редакції: 17.09.21
Фахове рецензування: 27.09.21

Бібліографічний опис для цитування:

Голодна А.В. Ріст і розвиток рослин люпину вузьколистого та урожайність залежно від варіантів удобрення й біологічних препаратів. Корми і кормовиробництво. 2021. № 92. С. 54-61. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-05>