

УДК 633.367.2:637.35

**В.І. Ратошнюк**, кандидат сільськогосподарських наук  
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОЛІССЯ НААН

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Ріст, розвиток та формування показників індивідуальної продуктивності – є найважливішими агробіологічними особливостями сільськогосподарських культур, що відображають складну взаємодію генотипу рослинного організму, в тому числі і люпину вузьколистого, із комплексом технологічних прийомів та агрокліматичних ресурсів регіону вирощування.

Саме тому виявлення особливостей формування урожайності та якості зерна люпину вузьколистого залежно від технологічних заходів, а саме впливу норм і строків внесення мінеральних добрив є важливим технологічним заходом і вимагає детального вивчення динаміки процесів росту та розвитку, що впливають на формування продуктивності культури [1, 2].

Багатьма дослідниками встановлено, що нестача мікроелементів знижує врожайність, спричинює ураження хворобами, погіршує якість зерна. Для росту і розвитку люпину мікроелементи надзвичайно важливі, оскільки наявність їх у достатній кількості є обов’язковою умовою інтенсивного засвоєння азоту з повітря [3, 7]. Найважливіші мікроелементи для люпину - бор, молібден, кобальт. Надаючи їхньому застосуванню великого значення в підвищенні врожайності люпину, ряд науково-дослідних установ провели дослідження впливу мікродобрив на формування врожаю люпину [5, 6]. За їх результатами було визначено, що додаючи до нітрагіну молібден, було одержано на 60 % вищу врожайність зерна і зеленої маси люпину вузьколистого. Бор забезпечив менші прирости врожаю, ніж молібден, але значно збільшив розвиток бульбочкових бактерій [3-7].

**Мета досліджень** полягала в визначенні впливу норм висіву насіння й умов мінерального живлення на урожайність та насінневу продуктивність люпину вузьколистого в умовах Полісся України.

**Об’єкти, умови та методика досліджень.** Дослідження проводились на ізольованих ділянках селекційної та насінницької сівозмін відділу первинного та елітного насінництва Інституту сільського

господарства Полісся НААН. Ґрунти – дерново-середньо-підзолистий супіщаний на морені з такою агрохімічною характеристикою орного (0-20 см) шару: рН сольової витяжки – 5,4, гідролітична кислотність – 1,64 мг/екв. на 100 г ґрунту, вміст гумусу (за Тюрінім) – 1,12 %, вміст рухомих форм  $P_2O_5$  – 5,2 та  $K_2O$  – 4,8 мг на 100 г повітряно-сухого ґрунту.

*Об'єктом дослідження є:* процес формування насіння нових сортів люпину вузьколистого кормового та сидерального напрямку використання з підвищеними адаптивними властивостями, продуктивністю і якістю продукції, а також методів прискореного їх розмноження в умовах Полісся України; процес інтенсифікації вирощування зерна та насіння досліджуваних культур у Поліссі з урахуванням агробіологічних особливостей; фізіолого-онтогенетичний процес формування й реалізації потенціалу продуктивності люпину вузьколистого кормового та сидерального напрямку використання залежно від дії факторів інтенсифікації.

*Предмет дослідження:* теоретичні й методологічні основи оптимізації розміщення виробництва люпину вузьколистого кормового та сидерального напрямків використання в ґрунтово-кліматичній зоні Полісся; районовані сорти люпину вузьколистого кормового і сидерального напрямків використання; окремі елементи, блоки та моделі технологій вирощування досліджуваних культур.

*Методи досліджень:* 1) польовий; 2) лабораторні: а) морфологічні; б) фізичні; 3) математичні методи: дисперсійний, регресійний; 4) порівняльно-розрахунковий.

**Результати досліджень.** Люпин позитивно реагує на позакореневе підживлення *сіркою* та *магнієм*. Саме тому, розробляючи систему удобрення люпину вузьколистого для одержання високих урожаїв, необхідно планувати внесення також сірки і магнію.

**Бор** необхідний рослинам упродовж усієї вегетації. Він забезпечує транспортування асимілянтів у рослині. За його нестачі особливо страждають молоді органи, які ростуть. Відбувається захворювання і відмирання точок росту, оскільки бор відповідає за диференціацію клітин та формування стінок клітини. Бор збільшує кількість квіток і плодів. Без нього порушується процес досягання насіння. Цей мікроелемент значно збільшує розвиток бульбочкових бактерій та покращує надходження в рослини азоту.

**Молібден** сприяє росту коренів, прискорює розвиток і стимулює діяльність бульбочкових бактерій, бере участь у фосфорному та азотному обміні, підсилює синтез хлорофілу. Він локалізується в моло-

дих ростучих органах рослини. У кінці вегетації більша частина його зосереджується у достиглому насінні. Молібден входить до складу ферменту нітрогеназа, який сприяє біологічній фіксації азоту атмосфери. Специфічна роль молібдену в процесі азотфіксації обумовлює покращання азотного живлення бобових культур, підвищує ефективність фосфорних та калійних добрив. При цьому водночас із ростом урожайності підвищується вміст білка.

**Кобальт.** Значна кількість кобальту міститься в бобових, де він зосереджений у бульбочках, що пов’язано з особливою його роллю (поряд із молібденом) у процесах азотфіксації. Він підвищує інтенсивність засвоєння азоту з повітря, сприяє розмноженню бульбочкових бактерій, скороченню вегетаційного періоду, підвищує врожайність зерна люпину.

**Магній** дуже добре поглинається через листки. Він у 10,4 разів швидше засвоюється порівняно з калієм і у 15 разів швидше, ніж фосфор. У 2-3 рази прискорюється сорбція магнію через листки, якщо вносити його одночасно з карбамідом. Сірчаноокислий магній є важливим добривом у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур для вирішення проблеми швидкої компенсації нестачі магнію і сірки.

**Листкове підживлення.** Позакореневе підживлення є найефективнішим на добре удобрених ґрунтах і за інтенсивної технології вирощування, де обмежуючим чинником росту врожайності може бути один із макро- чи мікроелементів. Рослини засвоюють елементи живлення через пристосовану для цього кореневу систему. Тому найкращим способом внесення добрив є загортання їх у ґрунт або розкидання на поверхні під час підживлення. Лише за допомогою кореневої системи рослина може засвоїти елементи живлення у великих обсягах [7].

У стресових ситуаціях (низькі температури, приморозки, нестача вологи тощо) засвоєння елементів живлення кореневою системою є недостатнім, що сповільнює темпи росту і розвитку. Навіть за оптимальної кількості в ґрунті доступних сполук макроелементів і вологи, їх засвоєння за низьких температур є недостатнім. Особливо знижується здатність засвоєння кореневою системою азоту. На другому місці щодо зниження здатності засвоєння за низьких температур є фосфор. Порівняно менш чутливий до зниження температури з макроелементів - калій.

Часто критичні періоди щодо нестачі макро- й мікроелементів у сільськогосподарських культур настають у фазі інтенсивного росту.

Внаслідок швидкого наростання вегетативної маси, вичерпуються з ґрунту запаси легкодоступних елементів живлення, або їх засвоєння “не встигає” за темпами росту рослин. Особливо це помітно в роки з холодними ночами. У такій ситуації рослині можна допомогти позакореневим (листяковим) підживленням. Необхідно зазначити, що це є допоміжний спосіб застосування добрив, а не основний.

Відсоток і швидкість засвоєння елементів живлення з добрив через листя є значно вищими порівняно із їх засвоєнням із добрив, що внесені в ґрунт. Однак обсяги засвоєння елементів через листки обмежені. Найшвидше листками засвоюються азот, магній, калій, повільніше – сірка і ще повільніше – фосфор, кальцій та мікроелементи. Незважаючи на цю різницю у швидкості проникнення елементів живлення в рослину, вони в цілому засвоюються листками набагато швидше, ніж кореневою системою з ґрунту. Важко розглядати листове підживлення як спосіб застосування фосфору, калію, кальцію тощо. Проте азот можна вносити у значно більших кількостях, а потребу в мікроелементах часто повністю задовольняють цим способом. Мікроелементи за листового внесення в 10 разів ефективніші, ніж за внесення їх у ґрунт, де вони можуть зв’язуватись у недоступні сполуки.

Внесення мікроелементів під час листового підживлення є дуже поширеним елементом технології за вирощування багатьох культур. Мікроелементи не використовуються зараз у вигляді солей, а пропонуються виробництву у формі хелатів. Основна функція хелатоутворювачів полягає в тому, щоб підтримувати мікроелементи у доступних для рослин формах. Оскільки рослина повністю поглинає всі внесені мікроелементи, то використовує значно менші дози внесення, порівняно із застосуванням солей цих елементів.

Отже, за кореневого удобрення хелатними препаратами необхідно враховувати дію значної кількості чинників, які можуть або підвищувати їх ефективність, або зменшувати.

Виходячи з досліджень, які проведені науково-дослідними установами Національної академії аграрних наук та враховуючи рекомендації фірм виробників макро- та мікродобрив, Інститутом сільського господарства Полісся на основі власних досліджень встановлено, що на величину врожаю люпину вузьколистого, крім норм висіву насіння та умов мінерального живлення, важливий вплив мали запровадження позакорневих підживлень водорозчинними NPK-добривами у різні фази розвитку основної культури [5-7].

**Таблиця 1. Вплив умов позакореневого підживлення на урожайність та вихід насіння люпину  
вужколистого в умовах Полісся**

Норма висіву, млн шт. на 1га	Удобрення	Підживлення	Урожайність зерна, ц/га				Вихід насіння, ц/га			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Люпин вужколистий (зернофуражний) – Олімп (новий незареєстрований сорт)										
0,6	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	15,0	19,7	16,3	<b>17,0</b>	13,5	17,7	14,7	<b>15,3</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	17,4	21,7	16,9	<b>18,7</b>	15,6	19,5	15,2	<b>16,8</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	18,9	22,7	17,3	<b>19,6</b>	17,0	20,4	15,6	<b>17,7</b>
0,9	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	20,3	25,3	20,6	<b>22,1</b>	18,2	22,8	18,5	<b>19,8</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	23,6	27,9	21,3	<b>24,3</b>	21,2	25,1	19,1	<b>21,8</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	25,6	29,1	21,9	<b>25,5</b>	23,0	26,2	19,7	<b>23,0</b>
1,2	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	22,0	26,8	22,2	<b>23,7</b>	19,8	24,1	20,0	<b>21,3</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	25,5	29,5	23,0	<b>26,0</b>	23,0	26,6	20,7	<b>23,4</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	27,8	30,9	23,6	<b>27,4</b>	25,0	27,8	21,2	<b>24,7</b>
1,8	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	21,7	29,4	24,0	<b>25,0</b>	19,5	26,5	21,6	<b>22,5</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	25,2	32,4	24,8	<b>27,5</b>	22,7	29,2	22,3	<b>24,7</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	27,4	33,9	25,5	<b>28,9</b>	24,6	30,5	23,0	<b>26,0</b>
Люпин вужколистий (зернофуражний) - Переможець										
0,6	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	13,6	18,1	15,1	<b>15,6</b>	12,2	16,3	13,6	<b>14,0</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	15,8	19,9	15,6	<b>17,1</b>	14,2	17,9	14,0	<b>15,4</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	17,2	20,8	16,1	<b>18,0</b>	15,5	18,7	14,5	<b>16,2</b>

Продовження табл. 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,9	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	18,6	23,1	18,9	<b>20,2</b>	16,7	20,8	17,0	<b>18,2</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	21,6	25,4	19,6	<b>22,2</b>	19,4	22,9	17,6	<b>20,0</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	23,5	26,6	20,1	<b>23,4</b>	21,2	23,9	18,1	<b>21,1</b>
1,2	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	20,1	24,6	20,3	<b>21,7</b>	18,1	22,1	18,3	<b>19,5</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	23,3	27,1	21,0	<b>23,8</b>	21,0	24,4	18,9	<b>21,4</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	25,4	28,3	21,6	<b>25,1</b>	22,9	25,5	19,4	<b>22,6</b>
1,8	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	19,9	26,8	22,0	<b>22,9</b>	17,9	24,1	19,8	<b>20,6</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	23,1	29,5	22,8	<b>25,1</b>	20,8	26,6	20,5	<b>22,6</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	25,1	30,9	23,4	<b>26,5</b>	22,6	27,8	21,1	<b>23,8</b>
Люпин вузьколистий (сидеральний) – Грозинський 9										
0,6	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	17,2	22,5	18,4	<b>19,4</b>	15,5	20,3	16,6	<b>17,5</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	20,0	24,8	19,0	<b>21,3</b>	18,0	22,3	17,1	<b>19,1</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	21,7	25,9	19,6	<b>22,4</b>	19,5	23,3	17,6	<b>20,1</b>
0,9	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	22,0	27,6	22,3	<b>24,0</b>	19,8	24,8	20,1	<b>21,6</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	25,5	30,4	23,1	<b>26,3</b>	23,0	27,4	20,8	<b>23,7</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	27,8	31,8	23,7	<b>27,8</b>	25,0	28,6	21,3	<b>25,0</b>
1,2	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	24,3	30,4	24,7	<b>26,5</b>	21,9	27,4	22,2	<b>23,8</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	28,2	33,5	25,6	<b>29,1</b>	25,4	30,2	23,0	<b>26,2</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	30,7	35,0	26,3	<b>30,7</b>	27,6	31,5	23,7	<b>27,6</b>
1,8	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без підживлення	26,5	33,9	27,8	<b>29,4</b>	23,9	30,5	25,0	<b>26,5</b>
		1П – 10-45- 15+0,5MgO+ME	30,8	37,3	28,8	<b>32,3</b>	27,7	33,6	25,9	<b>29,1</b>
		2П – 9-12- 40+0,5MgO+ME	33,4	39,0	29,6	<b>34,0</b>	30,1	35,1	26,6	<b>30,6</b>

Слід відмітити, що поліпшення умов мінерального живлення рослин у критичні періоди росту та розвитку шляхом проведення позакоренових підживлень водорозчинними НРК-добривами за різних доз внесення мінеральних добрив в основне удобрення, позитивно впливали на індивідуальну продуктивність люпину вузьколистого та якість вихідного насінневого матеріалу.

Максимальна урожайність рослин люпину вузьколистого сорту Олімп, Переможець та Грозинський 9 формувалась на ділянках дослідів, де висівали 1,8 млн шт. га схожих насінин і вносили мінеральні добрива в дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  у поєднанні з двома позакореновими підживленнями. Запровадження цих технологічних заходів вирощування люпину вузьколистого забезпечувало такі показники індивідуальної продуктивності вказаного сорту: урожайність зерна по роках досліджень у сорту Олімп коливалась в межах 25,5- 33,6 ц/га та, а в середньому за 2011-2013 рр. становила 28,9 ц/га; у сорту Переможець відповідно становила – 23,4- 30,9 ц/га та 26,5 ц/га, у сорту Грозинський 9 - 29,6- 39,0 ц/га та 34,0 ц/га; насіннева продуктивність за роками досліджень становила 23,0-30,5; 21,1-27,8 і 26,6-35,1 ц/га і в середньому за 2011-2013 рр. – 26,0; 23,8 та 30,6 ц/га відповідно (табл. 1).

Отже, на малоокультурених дерново-підзолистих ґрунтах внесення невисоких норм мінерального азоту сприяє збільшенню врожаю зерна люпину вузьколистого. Поєднання звичайних добрив з мікро- та бактеріальними добривами забезпечує не тільки високу урожайність зернової маси люпину, але й сприяє швидшому досягненню насіння, що має важливе господарське значення.

1. Вавилов П.П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П.П. Вавилов, Г.С. Посыпанов. – М.: Россельхозиздат. - 1983. - 256 с.
2. Войтенко С.И. Окупаемость удобрений / С.И. Войтенко, В.С. Прокопенко // *Зерновое хозяйство*. – 1986. - № 2. – С. 31.
3. Воробьев В.А. Фосфорно-калийное питание зернобобовых и эффективность микроэлементов при пониженных температурах почв и заморозках / В.А. Воробьев // *Физиологические основы устойчивости растений к заморозкам и пониженным температурам*. - Петрозаводск, 1971. - С. 57-58.
4. Воробьев В.А. К вопросу о стартовых дозах минерального азота для инокулированных бобовых растений / В.А. Воробьев, Т.И. Пигарева // *Агрехимия*. – 1985. - № 7. – С. 22-25.
5. Джура Н.М. Урожайність люпину вузьколистого залежно від агротехнічних заходів у правобережному Лісостепу / Н.М. Джура //

*Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН».* – К., 2006. – Вип. 3-4. – С. 66-70.

6. Камінський В.Ф. *Результати досліджень з питань технологій вирощування зернобобових і круп'яних культур // Землеробство.* – Міжвідомч. темат. наук. зб. – 1999. – Вип.73. – С. 65-73.

7. Лихочвор В.В. *Мінеральні добрива та їх застосування / В.В. Лихочвор.* – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с.

*Досліджено вплив норм висіву насіння й умов мінерального живлення на урожайність та насіннєву продуктивність люпину вузьколистого в умовах Полісся України. Встановлено, що на величину врожаю люпину вузьколистого, крім норм висіву насіння та умов мінерального живлення, важливий вплив мали запровадження позакорневих підживлень водорозчинними NPK-добривами у різні фази розвитку основної культури.*

**Ключові слова:** люпин вузьколистий, норма висіву, мінеральне живлення, урожайність, насіннєва продуктивність.

*Исследовано влияние норм высева семян и условий минерального питания на урожайность и семенную продуктивность люпина узколистного в условиях Полесья Украины. Установлено, что на величину урожая люпина узколистного, кроме норм высева семян и условий минерального питания, важное влияние имели внесения внекорневых подкормок водорастворимыми NPK-удобрениями в разные фазы развития основной культуры.*

**Ключевые слова:** люпин узколистный, норма высева, минеральное питание, урожайность, семенная продуктивность.

*Influence of seeding rates and conditions of mineral nutrition on yield and seed productivity blue lupine in terms of Polesie Ukraine was studied. It is established that the value of the crop blue lupine except seeds and seeding of mineral nutrition, have an important influence foliar feedings introducing water-soluble NPK-fertilizers in different phases of development of the main crop.*

**Keywords:** blue lupine, seeding rate, mineral nutrition, yield, seed productivity.

*Рецензенти:*

*Слюсар І.Т. – д. с.-г. наук*

*Мельничук А.О. – канд. с.-г. наук*

*Стаття надійшла до редакції 10.03.2015 р.*