УДК **635.1:637.35**

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО

***В. І. Ратошнюк**, кандидат сільськогосподарських наук*
Інститут сільського господарства Полісся НААН

*Досліджено вплив норм висіву насіння та умов мінерального живлення на урожайність та насіннєву продуктивність люпину вузьколистого. Установлено, що максимальна продуктивність рослин люпину вузьколистого сорту Олімп формувалася на варіантах досліду, де висівали **1,8** млн шт. га схожих насінин і застосовували мінеральні добрива у нормі $N_{30}P_{60}K_{90}$ в поєднанні з двома позакореневими підживленнями Новалон Фоліаром у фазі бутонізації і початку наливання насіння.*

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

Постановка проблеми. У сучасних умовах аграрного виробництва України поряд із традиційними зернобобовими культурами (соя, горох та інші) у збільшенні виробництва високобілкових та збалансованих за амінокислотним складом кормів важливе значення має люпин вузьколистий.

У нині існуючих технологічних процесах вагома роль у вирощуванні люпину вузьколистого належить сорту та пошуку шляхів забезпечення максимальної реалізації його генетичного потенціалу. Встановлено, що реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів люпину вузьколистого значною мірою залежить від технологічних прийомів вирощування [1]. Значна кількість результатів досліджень впливу різних технологічних прийомів на продуктивність люпину свідчить про необхідність врахування агрометеорологічних особливостей регіону вирощування. Науково обгрунтований підхід для одержання максимальної продуктивності люпину полягає в необхідності застосування цілого комплексу елементів технології вирощування відповідно до біологічних особливостей культури та грунтово-кліматичних умов регіону вирощування [2].

Вважається, що для максимальної реалізації біологічного потенціалу люпину особливу увагу слід приділяти системі

© Ратошнюк В. І., 2014

застосування добрив. Проте, питання про норми та строки внесення мінеральних добрив при вирощуванні нових сортів люпину вузьколистого в конкретних грунтово-кліматичних умовах України є недостатньо вивченими та потребують проведення досліджень.

Власне тому, дослідження залежностей формування урожайності та якості зерна нових сортів люпину вузьколистого залежно від норм та строків внесення мінеральних добрив на дерново-підзолистих грунтах в умовах центрального Полісся України є важливою науковою проблемою.

Методика та об'єкт дослідження. Дослідження проводили у 2011-2013 рр. на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся НААН на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті з вмістом в орному шарі (0-22 см) гумусу – 1,05-1,1%, загального азоту – 0,055-0,06%, рухомого фосфору – 6-8 та обмінного калію – 7-9 мг на 100 г ґрунту, pH – 5,7-6, з використанням методичних підходів, які викладені в [7, 8] та відповідають вимогам ТУ і ДСТУ.

Об'єктом дослідження є: процес виробництва насіння нових сортів люпину вузьколистого, а також методів його прискореного розмноження в умовах Полісся України; процес інтенсифікації виробництва зерна та насіння досліджуваної культури в Поліссі з урахуванням агробіологічних особливостей вирощування; фізіолого-онтогенетичний процес формування й реалізації потенціалу продуктивності люпину вузьколистого залежно від дії факторів інтенсифікації.

Предмет дослідження: теоретичні та методологічні основи оптимізації розміщення виробництва люпину вузьколистого в ґрунтово-кліматичній зоні Полісся України; районовані сорти люпину вузьколистого; окремі елементи, блоки та моделі технологій вирощування досліджуваної культури.

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

Результати та їх обговорення. Структура врожаю – це співвідношення між основними елементами врожайності: зерном і соломою, надземною частиною та кореневою системою і т. п. Рівень врожаю сільськогосподарських культур залежить

від кількості рослин на одиниці площі, бобів на рослині, насінин в бобі і маси насіння.

Важливо відмітити, що урожай є інтегруючим показником різних впливів певних чинників на рослину протягом вегетаційного періоду. Внаслідок цього, урожай як підсумковий показник не дає можливості повністю виявити сутності причин, що обумовили протягом вегетації рослин формування певної величини окремих компонентів врожайності. Так, мінеральні добрива впливають на розміри рослин, темпи росту, габітус, морфологічні зміни окремих органів і, в кінцевому результаті, на урожайність. У зв'язку з цим, виникає необхідність обліку даних показників, що забезпечує отримання більш повної інформації про задоволення потреб рослин в елементах мінерального живлення і є основою для розроблення та обґрунтування технологічних прийомів вирощування, спрямованих на підвищення врожайності [3].

Формування врожаю є складною сукупністю численних фізіолого-біохімічних процесів життєдіяльності рослинного організму, на інтенсивність проходження яких впливає чимала кількість різних факторів [5]. Величина врожайності сільськогосподарських культур залежить від грунтово-кліматичних умов вирощування, особливостей біології культури, технологічних прийомів виробництва продукції рослинництва та інших чинників [6].

Результати досліджень 2011-2013 рр. свідчать про значний вплив досліджуваних норм та строків внесення мінеральних добрив на рівень врожайності зерна люпину вузьколистого і вихід насіння з одиниці площі. На підставі результатів досліджень наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення задачі, що виявляється у з'ясуванні основних закономірностей формування урожаю зерна та виходу насіння люпину вузьколистого, ефективних методів управління продуктивним процесом та якісними показниками продукції. Задача вирішена шляхом розроблення технології вирощування даної культури для збільшення виробництва зерна, враховуючи еколого-географічне розміщення її в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Дослідженнями, в яких вивчали елементи сортової технології вирощування новоствореного сорту люпину вузьколистого

Олімп залежно від умов мінерального живлення при виробництві базового насіння і зернофуражу, встановлено, що:

- норми мінеральних добрив та позакореневі підживлення Новалон Фоліаром несуттєво впливали на тривалість таких міжфазних періодів люпину вузьколистого як сівба – повні сходи, повні сходи – бутонізація, бутонізація – повне цвітіння, повне цвітіння – початок наливання насіння;

- внесення в основне удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ та проведення двох позакореневих підживлень Новалон Фоліаром забезпечує формування максимальних показників площі листкової поверхні впродовж вегетаційного періоду люпину вузьколистого сорту Олімп – 39,55 тис. $м^2$/га при нормі висіву 1,8 млн шт./га насінин;

- внесення в основне удобрення $P_{60}K_{90}$ та проведення двох позакореневих підживлень Новалон Фоліаром забезпечує формування максимальних показників кількості бульбочок (загальних і активних) впродовж вегетаційного періоду люпину вузьколистого сорту Олімп – 32,04 і 21,91 шт./рослину при нормі висіву 1,8 млн шт. га насінин;

- найбільш сприятливі умови мінерального живлення для формування максимальної маси загальних та активних бульбочок протягом вегетаційного періоду у люпину вузьколистого сорту Олімп створюються при внесенні фосфорно-калійних добрив дозою $P_{60}K_{90}$ та проведенні двох позакореневих підживлень;

- застосування середніх (N_{30}) та підвищених (N_{60}) доз азотних добрив спричиняло зменшення загальних і активних показників кількості та маси бульбочок у рослин люпину вузьколистого.

Формування господарсько-цінної частини врожаю у зернобобових культур – більш складний процес, ніж у інших сільськогосподарських культур, зокрема – зернових. Це пов'язано з незначною можливістю регулювання кількості продуктивних стебел, із поступовою і тривалою диференціацією генеративних органів, особливо суттєвою залежністю їх розвитку від метеорологічних чинників.

Основними елементами індивідуальної продуктивності зернобобових культур є: кількість рослин на одиниці площі;

кількість бобів на одній рослині; кількість насінин в одному бобі; маса насіння (маса 1000 насінин) [4].

Нами встановлено, що показники індивідуальної продуктивності рослин люпину вузьколистого залежали від сортових особливостей та досліджуваних чинників (табл.). Внесення середніх (30 кг/га) та підвищених (60 кг/га) доз азотних добрив на фоні фосфорно-калійних ($P_{60}K_{90}$) та проведення позакореневих підживлень Новалон Фоліаром сприяло істотному підвищенню індивідуальної продуктивності сорту люпину вузьколистого Олімп. Найбільш сприятливі умови мінерального живлення для формування максимальних показників індивідуальної продуктивності рослин сорту люпину вузьколистого Олімп створюються при внесенні мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ та проведенні двох позакореневих підживлень Новалон Фоліаром у фазі бутонізації та початку наливання насіння.

Максимальна індивідуальна продуктивність рослин люпину вузьколистого сорту Олімп формувалася на варіантах досліду, де висівали 1,8 млн шт./га схожих насінин і застосовували мінеральні добрива дозою $N_{30}P_{60}K_{90}$ в поєднанні з двома позакореневими підживленнями.

Найбільшу висоту рослин, яка залежала від генотипових ознак сортів та норми висіву насіння і коливалася в межах 65,9-69,0 см у сорту Олімп, відмічено у фазі наливання насіння на ділянках досліду, де застосовували мінеральні добрива у нормі $N_{30}P_{60}K_{90}$ та проводили два позакореневі підживлення Новалон Фоліаром у фазі бутонізації й початку наливання насіння. При цьому, біометричні показники розвитку рослин були такими: довжина стебла 65,9 см, кількість бобів на одиниці площі – 320,5 шт./м^2, кількість насінин в бобику – 6,7 шт., загальна кількість насінин на одиниці площі – 2147,1 шт./м^2, маса 1000 насінин – 134,6 г. На ділянках досліду, де не вносили мінеральні добрива, величини показників індивідуальної продуктивності мали мінімальні абсолютні значення, і відповідно становили: довжина стебла 45,9 см, кількість бобів на одиниці площі – 340,8 шт./м^2, кількість насінин в бобику – 4,6 шт., загальна кількість насінин на одиниці площі – 1567,9 шт./м^2, маса 1000 насінин – 128,2 г.

Таблиця

Формування індивідуальної продуктивності рослин люпину вузьколистого сорту Олімп залежно від впливу норм висіву насіння та умов мінерального живлення (в середньому за 2011-2013 рр.)

№ п/п	Норма висіву насіння	Норми мінеральних добрив	Підживлення	Урожайність зерна, ц/га	Вихід насіння, ц/га	Маса 1000 зерен, г	Рентабельність, %
1	0,6 млн шт. га	Без добрив	Без підживлення	13,7	12,3	135,5	264
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	14,4	12,9	136,3	256
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	14,9	13,4	137,1	268
		$P_{60}K_{90}$	Без підживлення	15,4	13,9	136,6	125
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	16,4	14,7	138,0	129
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	17,2	15,4	140,2	140
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	Без підживлення	17,0	15,3	139,0	129
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	18,7	16,8	140,1	142
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	19,6	17,7	142,2	155
		$N_{60}P_{60}K_{90}$	Без підживлення	16,7	15,0	138,5	109
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	17,8	16,0	139,6	114
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	19,1	17,1	141,7	130
2	0,9 млн шт. га	Без добрив	Без підживлення	17,8	16,0	133,0	302
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	18,8	16,9	133,8	299
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	19,4	17,5	134,6	313
		$P_{60}K_{90}$	Без підживлення	20,1	18,0	134,0	167
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	21,3	19,2	135,5	173
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	22,4	20,1	137,7	186
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	Без підживлення	22,1	19,8	136,4	173
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	24,3	21,8	137,5	189
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	25,5	23,0	139,6	205
		$N_{60}P_{60}K_{90}$	Без підживлення	21,7	19,5	135,9	150
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	23,1	20,7	137,0	158
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	24,8	22,3	139,0	177
3	1,2 млн шт. га	Без добрив	Без підживлення	19,1	17,2	130,2	276
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	20,2	18,2	131,0	276
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	20,9	18,8	131,8	288
		$P_{60}K_{90}$	Без підживлення	21,5	19,3	131,2	163
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	22,9	20,6	132,7	170
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	24,0	21,6	134,8	184
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	Без підживлення	23,7	21,3	133,6	171
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	26,0	23,4	134,7	188
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	27,4	24,7	136,7	203
		$N_{60}P_{60}K_{90}$	Без підживлення	23,3	20,9	133,1	150
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	24,7	22,3	134,2	158
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	26,6	23,9	136,1	176
4	1,8 млн шт. га	Без добрив	Без підживлення	20,1	18,1	128,2	215
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	21,3	19,2	129,0	219
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	22,0	19,8	129,7	229
		$P_{60}K_{90}$	Без підживлення	22,7	20,5	129,2	140
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	24,2	21,7	130,6	147
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	25,3	22,8	132,7	159
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	Без підживлення	25,0	22,5	131,5	149
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	27,5	24,7	132,6	166
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	28,9	26,0	134,6	180
		$N_{60}P_{60}K_{90}$	Без підживлення	24,6	22,2	131,0	132
			1П – 10-45-15+0,5MgO+МЕ	26,2	23,6	132,1	141
			2П – 9-12-40+0,5MgO+МЕ	28,1	25,3	134,1	157

При вивченні особливостей формування продуктивності люпину вузьколистого на зерно та насіння, як одного з факторів інтенсифікації виробництва, встановлено, що урожай зернової маси новоствореного сорту Олімп зернофуражного напряму використання, змінювався залежно від норми висіву посівного матеріалу на одиниці площі. Найбільшу урожайність зернової маси у сорту Олімп (18,3-33,9 ц/га) в умовах окремих звітних років та в середньому за період досліджень, а також вихід насіння (16,5-30,5 ц/га) з одиниці площі в чистому посіві люпину вузьколистого, що залежала від норми висіву насіння, було одержано на варіанті з висівом 1,8 млн шт./га насінин зазначеної культури. По мірі зменшення норми висіву насіння з 1,8 до 0,6 млн шт./га, урожайність, а відповідно і вихід насіння з одиниці площі зменшувалися на 18-34%.

Крім того, дослідженнями формування зернової продуктивності встановлено, що на величину врожаю люпину вузьколистого, крім норм висіву насіння на гектар посіву, важливий вплив мали умови мінерального живлення та запровадження позакореневих підживлень Новалон Фоліаром у різні фази розвитку основної культури.

Максимальна продуктивність рослин люпину вузьколистого сорту Олімп формувалася на варіантах досліду, де висівали 1,8 млн шт. га схожих насінин і застосовували мінеральні добрива дозою $N_{30}P_{60}K_{90}$ в поєднанні з двома позакореневими підживленнями. Застосування зазначених технологічних прийомів вирощування люпину вузьколистого забезпечили такі показники індивідуальної продуктивності вказаного сорту: урожайність зерна по роках досліджень коливалась в межах 25,5-33,6 ц/га та в середньому за 2011-2013 рр. становила 28,9 ц/га; насіннєва продуктивність перебувала на рівні 23,0-30,5 ц/га і в середньому складала 26,0 ц/га. Таку норму висіву насіння можна рекомендувати господарствам, які спеціалізуються на вирощуванні люпину вузьколистого на зернофураж або ж для виробництва зеленої маси на зелений корм з метою приготування різних типів кормів для відгодівлі ВРХ.

Внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$ та проведення двох позакореневих підживлень при вирощуванні люпину

вузьколистого на зерно сорту Олімп сприяло формуванню максимальних показників виходу валової та обмінної енергії.

Застосування азотних добрив дозою 30 та 60 кг/га на фоні фосфорно-калійних ($P_{60}K_{90}$) та проведення двох позакореневих підживлень Новалон Фоліаром у технологічному процесі вирощування люпину вузьколистого потребують значних енергетичних затрат. Тому, внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ та $N_{60}P_{60}K_{90}$ в поєднанні із двома позакореневими підживленнями Новалон Фоліаром є високоенергетичними технологічними прийомами підвищення урожайності зерна люпину вузьколистого.

Найвищий рівень рентабельності виробництва має сорт Олімп (302%), який залежить від норм висіву насіння люпину вузьколистого, отриманого на варіанті з висівом 0,9 млн шт./га без застосування мінерального живлення. Затрати на виробництво одиниці продукції при цьому складали 2784,0 грн, а дохід – 8416,0 грн у розрахунку на 1 га. На ділянках із застосуванням мінерального живлення рентабельність виробництва знизилася до 173-205%. Застосування даної норми висіву на фоні внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ в поєднанні із двома позакореневими підживленнями Новалон Фоліаром можна рекомендувати для посіву елітно-насінницьким господарствам з метою виробництва насіння.

Отже, найкращі умови мінерального живлення для формування найвищої індивідуальної продуктивності рослин люпину вузьколистого сорту Олімп створюються при внесенні мінеральних добрив в основне удобрення $N_{30}P_{60}K_{90}$.

Слід відмітити, що поліпшення умов мінерального живлення рослин у критичні періоди росту та розвитку шляхом проведення позакореневих підживлень Новалон Фоліаром при різних дозах внесення мінеральних добрив в основне удобрення позитивно впливали на індивідуальну продуктивність люпину вузьколистого, зокрема сприяли підвищенню кількості бобів на одній рослині, масі 1000 насінин і масі насіння з однієї рослини.

Висновки. За результатами досліджень можна зробити висновок, що найбільш сприятливі умови мінерального живлення

для формування максимальних показників індивідуальної продуктивності рослин сортів люпину вузьколистого Олімп створюються при внесенні мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ та проведенні двох позакореневих підживлень Новалон Фоліаром у фазі бутонізації і початку наливання насіння.

Список використаних джерел:

1. Калиниченко В. Г. Эффективность комплексных удобрений на землях Нечерноземья / В. Г. Калиниченко. — Ленинград : Колос, **1984. — 88** с.

2. Полевой А. Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов / А. Н. Полевой. — Ленинград : Гидрометеоиздат, **1988. — 318** с.

3. Такунов И. П. Люпиносеяние в Российской Федерации / И. П. Такунов, Б. С. Лихачев // Кормопроизводство. — **1994.** — № **3.** — С. **12—15.**

4. Такунов И. П. Агробиологические основы увеличения производства люпина в Нечерноземной зоне России : дис. в виде научн. докл. на соискание научн. степени докт. с.-х. наук: спец. «растениеводство» / Иван Петрович Такунов. — Брянск, **1998. — 80** с.

5. Філон І. В. Методичні підходи щодо визначення рівня врожайності сільськогосподарських культур / І. В. Філон // Економіка АПК. — **2005.** — № **3.** — С. **27—31.**

6. Формирование урожая основных сельськохозяйственных культур / [пер. с чешск. З. К. Благовещенской]. — М. : Колос, **1984. — 367** с.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М., **1985. — 351** с.

8. Ушаков Е. И. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Е. И. Ушаков. — М., **1964.**

Ратошнюк В. И. ***Влияние элементов технологии выращивания на семенную продуктивность люпина узколистного.***

*Исследовано влияние норм высева семян и условий минерального питания на урожайность и семенную продуктивность люпина узколистного. Установлено, что максимальная продуктивность растений люпина узколистного сорта Олимп формировалась на вариантах опыта, где сеяли **1,8** млн шт. га всхожих семян и применяли минеральные удобрения в норме $N_{30}P_{60}K_{90}$ в сочетании с двумя внекорневыми подкормками Новалон Фолиаром в фазе бутонизации и начала налива семян.*

Ratoshnyuk V. An influence of growing technology's elements on seed production of narrow-lupine.

Influence of seeding rules and conditions of mineral nutrition on yield and seed productivity of lupine narrow is described. It was established that maximum plant productivity of lupine narrow variety with the name Olympus was formed on variants of the experimen twhere 1,8 million units had been seeded with the usage of fertilizers $N_{30}P_{60}K_{90}$ combined with two foliar feeding Novalon Foliarom in the budding phase and the beginning of seed filling.