

## УРОЖАЙНІСТЬ ЛЮПИНУ БІЛОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**О. В. Тригуба**, викладач, Кременецький педагогічний коледж Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії імені Тараса Шевченка

**С. В. Пида**, професор, д.с.-г.н., Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

*Наведено результати дослідження насінневої продуктивності та елементів структури урожаю люпину білого сортів Дієта та Серпневий в умовах Західного Лісостепу України залежно від агротехнічних прийомів вирощування – монозастосування мікробних препаратів ризобіофіту на основі *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)*, штамів 367a та 5500/4, регуляторів росту рослин Стимпо, Регоплант та їхніх композицій. Показано, що на сірих лісових ґрунтах найбільш ефективними елементами агротехніки люпину білого щодо формування урожаю зерна та елементів його структури є передпосівна обробка насіння комплексами ризобіофіту на основі *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)* штамів 367a та 5500/4 з PPP Регоплант.*

*Ключові слова:* люпин білий, ризобіофіт, регулятори росту рослин, урожайність.

**Постановка проблеми.** Проблема дефіциту білка в Україні, як і в інших країнах світу, сьогодні стоїть на першому місці. Її вирішення можливе завдяки вирощуванню зернобобових культур. Важливою високобілковою кормовою та харчовою бобовою культурою, яка утворює симбіоз з бульбочковими бактеріями і накопичує біологічний азот, є люпин [1].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Збагачуючи ґрунт азотом, люпин є хорошим попередником для інших культур [2]. Коренева система, проникаючи в глибину до 2-х метрів, використовує поживні речовини з орного та підорного шарів ґрунту [3], покращує його калійний режим та розчиняє фосфорні сполуки, які недоступні іншим культурам [4; 5]. Азот зеленої маси люпину, що пріорюється, а також кореневі та післяжнивні рештки, поступово мінералізуються та практично не вимиваються [6]. Як зелене добриво, люпинові сидерати знижують кислотність ґрунту, підвищують буферність і ємність поглинання, покращують структуру, зменшують щільність, збільшують водопроникність, сприяють підвищенню вмісту вологи, завдяки чому активізується життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів. У насінні люпину міститься 35,5 – 39,9 % білка [7], 3,7 – 21,5 % сирової олії [8], яка багата на жиророзчинні вітаміни і провітаміни – токоферолі, стероли та каротиноїди. Високий вміст мінеральних речовин (мг/100г) – макроелементи: Na – 17,3-35,1; K – 1085-1200; Ca – 139-162; Mg – 155-195; P – 390-473; Fe – 29,6-42,0 та мікроелементи: Cu – 5,2-7,2; Zn – 21,0-28,1; Pb – 0,0-0,005; Cd – 0,0; Mg – 0,0-0,015; As – 0,0-0,01 [9]. Рослину використовують у медицині, парфумерії, землеробстві, тваринництві, лісівництві, садівництві, квітникарстві, як ґрунтозахисну культуру та у лакофарбовій промисловості [3; 10; 11].

Отже, люпин є універсальною культурою. Тому необхідно досліджувати її всебічно з метою широкого впровадження в практику народного господарства. Та на жаль, обсяги виробництва та посівна площа під цією культурою залишаються

незначними і в 2014 р. становила 5,87 тис. га [12].

Серед розмаїття люпинів вагоме місце займає люпин білий (*Lupinus albus* L.). Виробниче значення його особливо зросло після виведення безалкалоїдних сортів, які придатні для використання не лише на корм тваринам а і в харчовій промисловості [1].

Одним із сучасних напрямів підвищення урожайності та якості продукції рослин люпину білого є впровадження у сільськогосподарське виробництво енергозберігаючих технологій із застосуванням регуляторів росту рослин (PPP) і мікробних препаратів на основі бульбочкових бактерій, які покращують азотне живлення рослин.

Регулятори росту рослин дають такі результати, які не досягаються іншими агрозаходами. Вони не лише підвищують врожайність, покращують якість вирощеної продукції, а й збільшують стійкість рослин до захворювань та стресових факторів, а також зменшують норми використання пестицидів [13], що сприяє збереженню чистоти навколишнього середовища та отриманню екологічно чистої продукції.

У сучасній науковій літературі питання впливу бактеріальних препаратів та регуляторів росту і їх комплексів на урожайність рослин люпину в умовах Західного Лісостепу України вивчено недостатньо.

**Мета дослідження:** встановити вплив передпосівної обробки насіння ризобіофітом на основі *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)* штамів 5500/4 і 367a, PPP Регоплант і Стимпо та їх композиціями на формування урожаю *Lupinus albus* L. сортів Дієта та Серпневий в умовах Західного Лісостепу України.

**Вихідний матеріал, методика та умови дослідження.** Дослідження проводили з рослинами люпину білого (*Lupinus albus* L.) сортів Дієта та Серпневий (виведеними у ННЦ «Інститут землеробства НААН України»). Ризобіофіт виготовлено в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України (м. Чернігів). В основу створення

препаратів РРР Стимпо та Регоплант (виробник ДП МНТЦ «Агробіотех») покладено синергійний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування гриба-мікроміцета, вилученого з кореневої системи женьшеню та продуктів життєдіяльності *Streptomyces avermitilis* [14].

Польові досліді з люпином білим проводили протягом 2012-2014 років на ділянках Кременецького ботанічного саду за схемою: 1 варіант – контроль, насіння не оброблене, змочене водою з розрахунку 2 % від маси; 2 – насіння перед посівом інокулювали ризобіофітом на основі *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)* штаму 367а (стандартний); 3 – ризобіофіт, штам 5500/4; 4 – насіння перед посівом обробляли РРР Регоплант (25 мл/л); 5 – РРР Стимпо (2,5 мл/л); 6 – ризобіофіт, 367а + РРР Регоплант; 7 – ризобіофіт, 367а + РРР Стимпо; 8 – ризобіофіт, 5500/4 + РРР Регоплант; 9 – ризобіофіт, 5500/4 + РРР Стимпо.

Ґрунт ділянок сірий лісовий, вміст гумусу 2,5 – 4 %, середньозабезпечений калієм 0,2 – 3,8, достатньо 8,0 – 24,3 мг/100г ґрунту – рухомим фосфором, серед обмінних катіонів переважають Са і Mg, вміст водню і алюмінію незначний [15; 16]. Площа облікової ділянки 2 м<sup>2</sup>, повторність 4-разова. Технологія вирощування люпину типова для Лісостепу України (норма висіву – 700 тис. насінин на 1 га, ширина міжрядь 45 см, глибина

сівби – 3-4 см, строк сівби – друга половина квітня).

Урожайність люпину визначали за А. О. Грицаєнком [17]. Статистичну обробку результатів дослідження виконано за допомогою програми *Microsoft Office Excel*.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Визначення кількісних та якісних показників урожаю сільськогосподарських культур є завершальним етапом в оцінці ефективності елементів технології їх вирощування. Адаптивність рослин є інтегрованою величиною росту числа і розмірів фотосистем, динаміки інтенсивності їх функціонування, використання продуктів фотосинтезу на ріст, формування органів рослин і накопичення структурних компонентів урожаю [18]. Основними елементами, які формують урожай зерна зернобобових культур, є: кількість рослин на одиниці площі на час збирання, кількість бобів і насіння на одній рослині та маса 1000 насінин [19].

Одним із вагомих показників якості насінного матеріалу є маса 1000 насінин. При аналізі даних, наведених у табл. 1 виявлено мінливість даного показника за використання бактеріальних препаратів та регуляторів росту рослин. За літературними даними маса 1000 насінин сортів Дієта становить 330-360 г [20], Серпневий – 340-350 [21].

Таблиця 1

**Маса 1000 насінин сортів люпину білого, г**

№	Варіант	Дієта	Серпневий
1	Контроль	310,2±11,5	322,0±12,7
2	Ризобіофіт, штам 367а	345,1±5,7*	345,4±10,1
3	Ризобіофіт, штам 5500/4	335,6±7,3	347,2±5,0*
4	РРР Регоплант	330,2±8,6	343,1±11,5
5	РРР Стимпо	341,2±14,4	341,1±9,2
6	Ризобіофіт, штам 367а + РРР Регоплант	349,8±11,0*	350,6±7,5*
7	Ризобіофіт, штам 367а + РРР Стимпо	343,1±12,7	342,1±6,6
8	Ризобіофіт, штам 5500/4 + РРР Регоплант	344,2±6,9*	345,5±5,3*
9	Ризобіофіт, штам 5500/4 + РРР Стимпо	337,1±9,8	341,3±5,0

Примітка: \* – позначено істотну різницю порівняно з контролем.

Встановлено, що маса 1000 насінин люпину білого сорту Дієта мінімальною була у контрольному варіанті, а максимальною – за використання комплексу ризобіофіту, штам 367а + РРР Регоплант. Аналогічну закономірність у формуванні величини вище зазначеного показника виявлено і у сорту Серпневий. У всіх дослідних варіантах маса 1000 насінин в порівнянні з контролем збільшилася на 6,4-12,8 % (сорт Дієта) та 5,9-8,9 % (сорт Серпневий), але достовірну різницю виявлено в обох сортів за сумісного використання ризобіофіту на основі бульбочкових бактерій штамів 367а та 5500/4 з РРР Регоплант. Істотними виявилися також показники приросту маси 1000 насінин у сортів Дієта за інокуляції ризобіофітом, штам 367а, Серпневий – ризобіофітом, штам 5500/4.

За умов використання мікробних препаратів та регуляторів росту рослин зросла кількість бічних пагонів у дослідних рослин усіх варіантів порівняно з контролем у 1,0-3,5 у сорту

Дієта (табл. 2) та 1,0-1,5 рази у сорту Серпневий (табл. 3). Це свідчить про те, що рослини були в достатній кількості забезпечені вологою та макроелементами, зокрема азотом який сприяв підвищенню фотосинтетичних показників та активному нагромадженню зеленої маси.

Результати дослідження кількості бобів на рослині та насінин у бобі сортів люпину білого представлені у таблицях 2, 3. Аналіз показав, що найефективнішою за вище зазначеними показниками виявилася дія комплексної обробки насіння ризобіофітом, штам 367а з РРР Регоплант. Кількість бобів на рослині в порівнянні з контролем збільшилася вдвічі. За показником кількості насінин у бобі істотну різницю виявлено у 3-му варіанті обох сортів, та у 5-6-му варіантах сорту Дієта. Кількість насінин у бобі є генетично детермінована ознака, тому агротехнічними заходами істотно збільшити даний показник складно. Використання ризобіофіту на основі активних

штамів бульбочкових бактерій сприяло формуванню і функціонуванню ефективних люпиново-ризобіальних систем, які поліпшували азотне

живлення люпину і відповідно утворення елементів насінневої продуктивності рослин [22].

Таблиця 2

#### Основні елементи, які формують урожай люпину білого сорту Дієта

№	Варіант	Кількість бічних пагонів, шт.	Кількість бобів на рослині, шт.	Довжина 2-го боба на головному стеблі, см	Кількість насінин у бобі, шт.
1	Контроль	3,9±0,2	12,6±0,7	7,2±0,5	4,2±0,1
2	Ризобіфіт, штам 367а	4,1±0,1	12,7±0,2	9,3±0,5*	4,8±0,3
3	Ризобіфіт, штам 5500/4	4,0±0,3	13,9±0,1	8,7±0,6	4,7±0,2*
4	PPP Регоплант	7,9±0,3*	22,2±1,0*	9,7±0,5*	4,7±0,3
5	PPP Стимпо	9,0±0,2*	14,1±1,2	8,3±0,7	5,1±0,2*
6	Ризобіфіт, штам 367а + PPP Регоплант	13,7±0,4*	24,6±0,3*	8,6±0,6	5,0±0,2*
7	Ризобіфіт, штам 367а + PPP Стимпо	10,4±0,2*	22,4±0,7*	8,3±0,6	4,6±0,3
8	Ризобіфіт, штам 5500/4 + PPP Регоплант	9,4±0,1*	15,2±1,10	8,7±0,4	4,7±0,3
9	Ризобіфіт, штам 5500/4 + PPP Стимпо	10,7±0,1 *	21,1±0,6*	9,5±0,3*	4,6±0,2

Примітка: \* – позначено істотну різницю порівняно з контролем.

Важливим показником, що характеризує структуру урожаю бобової рослини є також довжина 2-го боба на головному стеблі. Показано, що цей показник у дослідних варіантах коливався в межах 7,2 (Контроль) – 9,7 см (PPP Регоплант). Використання моноінокуляції ризобіфітом, монообробки насіння рістрегуляторами Регоплант і Стимпо та їх комплексів, як елементів агротехніки

люпину білого, збільшувало довжину 2-го боба на головному стеблі рослин на 15,3-34,7 % (сорт Дієта) та 1,1-7,8 % (сорт Серпневий). Достовірний приріст порівняно з контролем виявлено лише у сорту Дієта за монообробки насіння ризобіфітом, штам 367а, PPP Регоплант та комплексу ризобіфіту 5500/4 з PPP Стимпо.

Таблиця 3

#### Основні елементи, які формують урожай люпину білого сорту Серпневий

№	Варіант	Кількість бічних пагонів, шт.	Кількість бобів на рослині, шт.	Довжина 2-го боба на головному стеблі, см	Кількість насінин у бобі, шт.
1	Контроль	5,1±0,1	12,5±0,3	8,9±0,5	4,0±0,3
2	Ризобіфіт, штам 367а	7,7±0,2*	12,9±0,2	9,0±0,3	4,9±0,4
3	Ризобіфіт, штам 5500/4	7,8±0,3*	15,4±1,4	9,3±0,2	5,1±0,3*
4	PPP Регоплант	7,0±0,6*	20,1±0,6*	9,6±0,3	4,4±0,1
5	PPP Стимпо	5,4±0,2	13,6±0,7	9,3±0,2	4,6±0,3
6	Ризобіфіт, штам 367а + PPP Регоплант	8,0±0,3*	24,5±0,9*	9,4±0,4	4,5±0,3
7	Ризобіфіт, штам 367а + PPP Стимпо	6,8±0,9	19,6±0,3*	9,3±0,5	4,2±0,2
8	Ризобіфіт, штам 5500/4 + PPP Регоплант	5,6±0,5	19,5±1,2*	9,2±0,2	4,5±0,2
9	Ризобіфіт, штам 5500/4 + PPP Стимпо	6,3±0,6	25,5±1,4	9,5±0,3	4,6±0,3

Примітка: \* – позначено істотну різницю порівняно з контролем.

Нами встановлено, що використання мікробних препаратів і регуляторів росту рослин є достатнім чинником для оптимального розвитку рослин люпину білого в умовах Західного Лісостепу України. Воно забезпечує формування хорошого урожаю. Проте, як потенційна, так і реальна продуктивність відносяться до сортових ознак, які змінюються під впливом факторів навколишнього середовища та елементів технології.

Відомо, що існує прямопропорційна залежність між кількістю зав'язаних бобів, кількістю і масою насіння на рослині і показниками урожайності посіву [23]. Середня урожайність культури люпину білого в Україні становить 15 ц/га. У передових господарствах вирощують по 20–25 ц/га зерна, а мутантних сортів білого люпину – 40 ц/га і більше [24].

У зв'язку з цим, досить важливою науковою проблемою є виявлення залежностей впливу технологічних прийомів, зокрема передпосівної обробки насіння, на активізацію процесу формування урожаю насіння сортів люпину білого

Дієта і Серпневий.

На фізіологічні процеси формування врожайності впливає значна кількість факторів, що не піддаються регулюванню (інсоляція, температура, опади, інші явища природи) також такі, якими людина може керувати (сорт, агротехніка, добрива, засоби захисту рослин від бур'янів, шкідників, хвороб, регулятори росту, технологія зрошення, збирання врожаю тощо). Найбільша продуктивність культури досягається за оптимального їх співвідношення на всіх етапах росту і розвитку рослин. Чим вони ближчі до оптимальних параметрів, тим кращі передумови високої продуктивності [25].

На жаль, теоретичне розуміння динаміки функціонування рослинного організму в мінливих кліматичних умовах надто далеке від можливості передбачити її практичну продуктивність в конкретних умовах чи використати ці знання для керування ефективністю господарсько-важливих ресурсів. Жоден агротехнічний захід, застосований окремо, не дає очікуваного результату, лише

комплекс агрозаходів та природних факторів може забезпечити високий врожай та хорошу його якість [26].

Нами проаналізована врожайність насіння люпину білого сортів Дієта і Серпневий у польових умовах за дії мікробних препаратів, регуляторів росту рослин та їх комплексів впродовж 3-х років (табл. 4). Виявлено, що застосування мікробних препаратів та регуляторів росту рослин спричиняє підвищенню врожайності зерна, оскільки люпин – культура, що добре реагує на достатній та оптимальний рівень забезпечення азотом. Проте найефективнішою в наших умовах виявилася дія композиції ризобіофіт, штам 367а +

PPP Регоплант. Найвищий урожай зерна люпину білого отримано у вище зазначеному варіанті, що на 28,7 (сорт Дієта) та 24,9 % (сорт Серпневий) більше від контролю. Високі показники урожаю насіння сорту Дієта отримано також за комплексного застосування ризобіофіту, штам 5500/4 з PPP Регоплант і Стимпо (відповідно на 22,4 і 17,7 % більше від контролю) та моноінокуляції ризобіофітом, штам 367а (на 18,6 %). Використання PPP Регоплант та його комплексу з ризобіофітом на основі *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)* штаму 5500/4 збільшувало урожай насіння рослин сорту Серпневий відповідно на 16,2 та 20,5 %.

Таблиця 4

#### Урожайність насіння люпину білого у ц/га

№	Варіант	Рік дослідження			Середня за роки дослідження	% до контролю
		2012	2013	2014		
<b>сорт Дієта</b>						
1	Контроль	20,8±0,5	27,7±0,4	22,5±0,9	23,7	–
2	Ризобіофіт, штам 367а	26,2±0,7*	34,2±0,6*	23,5±1,0	28,1	18,6
3	Ризобіофіт, штам 5500/4	21,5±0,9	28,3±0,8	27,9±0,5	25,9	9,3
4	PPP Регоплант	23,7±1,5	28,1±0,6	26,6±0,2	26,1	10,1
5	PPP Стимпо	22,2±0,6	27,9±0,5	25,0±0,5	25,0	5,5
6	Ризобіофіт, штам 367а + PPP Регоплант	28,5±0,8	35,2±0,5*	27,8±1,2	30,5	28,7
7	Ризобіофіт, штам 367а + PPP Стимпо	22,4±0,8	34,2±1,2*	26,0±0,8	27,5	16,0
8	Ризобіофіт, штам 5500/4 + PPP Регоплант	25,2±1,8	33,4±0,3*	28,4±1,2	29,0	22,4
9	Ризобіофіт, штам 5500/4 + PPP Стимпо	26,2±0,7*	29,6±0,9	27,8±1,4	27,9	17,7
<b>сорт Серпневий</b>						
1	Контроль	20,4±0,2	27,2±0,5	21,0±0,9	19,9	–
2	Ризобіофіт, штам 367а	23,3±1,5	30,3±0,5	22,3±1,1	25,3	10,5
3	Ризобіофіт, штам 5500/4	21,8±0,9	28,0±0,6	25,6±0,8	25,1	9,6
4	PPP Регоплант	27,2±0,1*	27,7±0,4	24,9±1,2	26,6	16,2
5	PPP Стимпо	22,9±1,5	28,8±0,7	21,4±0,5	24,4	6,6
6	Ризобіофіт, штам 367а + PPP Регоплант	29,7±0,9*	34,1±0,6*	21,9±0,6	28,6	24,9
7	Ризобіофіт, штам 367а + PPP Стимпо	23,5±2,0	27,4±0,5	25,9±0,8	25,6	11,8
8	Ризобіофіт, штам 5500/4 + PPP Регоплант	27,6±0,6*	28,1±0,5	27,1±1,6	27,6	20,5
9	Ризобіофіт, штам 5500/4 + PPP Стимпо	21,5±0,8	30,5±0,3	21,0±0,7	24,3	6,11

Примітка: \* – позначено істотну різницю порівняно з контролем

На нашу думку, це цілком закономірний результат, оскільки рослини в цих умовах здатні одержувати додаткове азотне живлення завдяки використанню бактеріальних препаратів та покращити свої фізіолого-біохімічні показники, стійкість до ураження хворобами і шкідниками завдяки використанню регуляторів росту рослин природного походження.

**Висновки.** Отже, процес формування врожаю люпину білого сортів Дієта і Серпневий за

використання мікробних препаратів та регуляторів росту рослин зазнає позитивних структурних та функціональних змін, що дає змогу отримувати високі врожаї на сірих лісових ґрунтах Західного Лісостепу України. Найбільш ефективними елементами агротехніки люпину білого щодо формування урожаю зерна та елементів його структури є передпосівна обробка насіння комплексами ризобіофіту на основі *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)* штамів 367а та 5500/4 з PPP Регоплант.

#### Список використаної літератури:

1. Люпин / [С. В. Піда, С. П. Машковська, І. П. Григорюк, Б.Є.Якубенко]. – К.: Логос, 2004. – 42 с.
2. Вплив ґрунтових грибів на функціонування симбіотичної системи люпин – бульбочкові бактерії люпину / [О. В. Надкернична, В. П. Горбань, О. О. Дмитрук, О. Є. Мамчур, В. М. Стрекалов] // Селекція і насінництво. – 2009. – Випуск 97. – С. 266–275.
3. Еммер Ф. В. Зернобобовые культуры / Ф. В. Еммер. – Минск: БелНИИЗК, 2000. – 264 с.
4. Такунов И. П. Энергозберегающая роль люпина в современном сельском хозяйстве // И. П. Такунов // Кормопроизводство. – Москва, 2001. – № 1. – С.3–7.
5. Фартушняк А. Т. Досягнення по селекції кормових сортів люпину / А. Т. Фартушняк // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2009. – № 6. – Р. 151–154.
6. Костенко Н. П. Дослідження нових сортів люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.) та

люпину білого (*Lupinus albus* L.) / Н. П. Костенко, Лахтіонова С. О. // Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2013. – № 3. – С. 26–29.

7. Пида С. В. Фізіологія симбіозу систем *Bradyrhizobium* sp. (*Lupinus*) — *Lupinus* L.: алелопатичний аналіз: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец. 03.00.12 – «Фізіологія рослин» / С. В. Пида. – Умань, 2007. – 50 с.

8. Такунов И. П. Люпин в земледелии России / И. П. Такунов. – Брянск: Придесенье, 1996. – 372 с.

9. Вовнянко Е. К. К вопросу о наличии антиалиментарных соединений в семенах люпина / Е. К. Вовнянко, Г. Н. Бузук, В. К. Янчевский // Всес. науч.-техн. конф. «Совершенствование технологических процессов производства новых пищевых ресурсов» Ч.1. – К.: Центр, правл. всес. НТО пищ. пром-сти. – 1991. – С. 236.

10. Ратошнюк В. І. Люпин вузьколистий цінна кормова культура при вирощуванні на зернофураж / В. І. Ратошнюк // «Корми і кормовий білок». Тези доповідей VI міжнародної наукової конференції (26-27 червня) – 2012 р.– Вінниця: Діло, 2012. – С. 28–29.

11. Утеуш Ю. А. Кормові ресурси флори України / Ю. А. Утеуш, М. Г. Лобас. – К.: Наукова думка, 1996. – 218 с.

12. Мойсієнко В. В. Наукові здобутки та перспективи вирощування люпину кормового в Україні // В. В. Мойсієнко, В. З. Панчишин // Вісник ЖНАЕУ. – 2014. – № 2(42) т.1.– С. 112–125.

13. Пономаренко С. П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України / С. П. Пономаренко // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть: в 2 т. / гол. ред. В. В. Моргун. – К. : [б. в.], 2001.–Том 1.– С. 375–378.

14. Анішин Л. А. Регулятори росту рослин. Рекомендації по застосуванню / Л. А. Анішин, С. П. Пономаренко, З. М. Грицаєнко – К. : ДП МНТЦ «Агробіотех», 2011. – 40 с.

15. Маринич О. М. Фізична географія України: підручник / О. М. Маринич, П. Г. Шищенко. – К.: Знання, 2005. – 511 с.

16. Заставецька О. В. Тернопільська область: географічні основи комплексного економічного та соціального розвитку / О. В. Заставецька. – Тернопіль: Навчальна книга «Богдан», 1993. – 2003 с.

17. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. – 320 с.

18. Власенко М. Ю. Фізіологія рослин / М. Ю. Власенко, Л. Д. Вельяминова-Зернова. – Біла Церква, 1999. – 304 с.

19. Наймарк Л. Б. Структура урожая зернобобовых культур / Л. Б. Наймарк // Сборник научных трудов. – Горки. – 1982. – Вып. 8. – С. 54–61.

20. Сайт «ННЦ «Інститут землеробства НААН» Відділ селекції і первинного насінництва зернобобових культур» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: novasoya.jimdo.com/люпин/люпин-білий-сорт-дієта/. – Переверено 20.03.2015.

21. Сайт «ННЦ «Інститут землеробства НААН» Відділ селекції і первинного насінництва зернобобових культур» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: novasoya.jimdo.com/люпин/люпин-білий-сорт-серпневий/. – Переверено 20.03.2015.

22. Пида С. В. Формування і функціонування симбіотичної системи *Lupinus albus* L. – *Bradyrhizobium* sp. (*Lupinus*) за використання ризобіофіту і рістрегуляторів / С. В. Пида, О. В. Тригуба, О. Б. Конончук // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск «Біологічна фіксація азоту», 2014. – № 3 (60). – С. 156 – 161.

23. Петриченко В. Ф. Рекомендації по вивченню і впровадженню сучасних технологій вирощування сої на насіння / В. Ф. Петриченко, С. І. Колісник. – Вінниця, ВДСГП. – 1999. – С. 11.

24. Мартинюк О. М. Ще раз про люпин / О. М. Мартинюк. // Насінництво. №10.–2007.–С.6–9.

25. Promotive effects of 5-aminolevulinic acid on the yield of several crops [Y. Hotta, T. Tanaka, H. Takaoka et al.] // Plant Growth Regulation. – 1997. – №6. – P. 109–114.

26. Stikic R. Effect of drought, nitrogen deficiency and ABA on maize leaf growth. bstr. 11<sup>th</sup> Congress of the Federation of European Societies of Plant Physiology, Varna, 7-11 Sept., 1998 / R. Stikic, Z. Jovanovic, W. Davies // Bulg. J. Plant Physiol. – 1998. – Spec. issue. – P. 228.

### **УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**Є. В. Трыгуба, С. В. Пыда**

Приведены результаты исследования семенной продуктивности и элементов структуры урожая люпина белого сортов Диета и Серпнэвый в условиях Западной Лесостепи Украины в зависимости от агротехнических приемов выращивания - монообработка микробными препаратами Ризобифитом на основе *Bradyrhizobium* sp. (*Lupinus*), штаммов 367а и 5500/4, регуляторами роста

растений Стимпо, Регоплант и их композициями. Показано, что на серых лесных почвах наиболее эффективными элементами агротехники люпина белого по формированию урожая зерна и элементов его структуры является предпосевная обработка семян комплексами Ризобифиту на основе *Bradyrhizobium* sp. (*Lupinus*) штаммов 367а и 5500/4 с регулятором роста растений Регоплант.

Ключевые слова: люпин белый, ризобифит, регуляторы роста растений, урожайность.

#### **LUPINUS ALBUS PRODUCTIVITY DEPENDING ON AGRICULTURAL CULTIVATION TECHNIQUES IN THE WESTERN STEPPE OF UKRAINE**

**O. V. Tryhuba, S. V. Pyda**

*Research results of seed productivity and Lupinus albus crop structure elements of Diet and August sorts in the Ukrainian Western Steppe depending on the agricultural cultivation techniques – monoapplication of ryzobofit microbial preparations based on Bradyrhizobium sp. (Lupinus), 367a and 5500/4a strains, plant growth regulators «Stimpo», «Rehoplant» and their compositions are shown. It is revealed that preplant seed treatment with ryzobofit complexes based on Bradyrhizobium sp. (Lupinus), 367a and 5500/4a strains, and plant growth regulator 'Rehoplant' is the most effective agricultural technology element pertaining to Lupinus albus crop formation and its structural elements on grey forest soils.*

Key words: *Lupinus albus, ryzobofit, plant growth regulators, productivity.*

Надійшла до редакції: 12.03.2016.

Рецензент: Харченко О.В.