

Indices of genetic variability and heritability for the trait were unstable and ambiguous in F_3M_2 - F_4M_3 generations. Followed by mutagen acting, variability of mean value, standard deviation and coefficient of variation for this trait was revealed. The range of variations of average values in F_3M_2 was 1.24 – 2.48 g with the average value of 1.96 g, F_4M_3 – 1.25 – 2.53 g with the average value of 1.78.

Resulted from quantile analysis of transgressions variants where the upper decile (90 – 100% of cases) significantly exceeded parental forms and control variants. Hybrid-mutant forms Bohdana / Stanychna, Kolumbiia / Rozkishna, Gracija / Lytanivka when treating with mutagen NEU, 0.01 %, Tilek / Panna – DMU, 0.0125 %, for which there observed inheritance of transgression in F_3M_2 - F_4M_3 generations were identified. Thus, the specificity of mutagen action on grain weight of the main spike plants of winter bread wheat hybrid populations F_3M_2 - F_4M_3 was revealed. The results obtained showed the possibility of developing forms with higher values of grain weight of the main spike in hybrid-mutant populations and the effectiveness of selection for this trait in following generations.

Key words: winter wheat, hybrid combinations, mutagenic factor, quantitative trait, grain weight of the main spike, transgressive forms.

УДК 633.367:631.8:581.138.1

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

В. В. Яблонська

Волинська державна сільськогосподарська станція ІСПЗ НААН

Наведені результати досліджень впливу удобрення, передпосівного знезараження та інокулювання насіння на формування врожайності та якості зерна досліджуваних сортів люпину вузьколистого в умовах зони Західного Полісся України.

Ключові слова: елементи технології вирощування, інокулювання насіння, люпин вузьколистий, симбіотичний апарат, протруйник, сорт, удобрення, урожайність.

Серед усіх зернобобових культур, особливе місце, як джерело надходження рослинного білка в Україні, і, зокрема на Поліссі, повинен посісти люпин вузьколистий. Порівняно з жовтим кормовим люпином, що є поширеною кормовою культурою в зоні Полісся, він характеризується такими цінним господарськими властивостями, як відносно короткий вегетаційний період, швидкі темпи росту, невибагливість до умов вирощування. Проте, основною перевагою люпину вузьколистого є стійкість до антракнозу та фузаріозу. Люпин вузьколистий має здатність формувати до 2,5 – 3,5 т/га насіння і до 60 – 80 т/га зеленої маси. Вміст сирого протеїну в насінні люпину вузьколистого залежно від сорту та умов вирощування коливається в межах 29 – 38 %. За своїми властивостями білок люпину вузьколистого відповідно до прийнятих міжнародних стандартів за біологічною цінністю близький до білка сої [4].

Люпин вузьколистий сприяє забезпеченню ґрунту біологічним азотом, чим значно підвищує його родючість завдяки фіксації азоту [6, 7]. Фіксація молекулярного азоту з атмосфери відбувається у зв'язку з наявністю ферменту

нітрогенази, що міститься в бульбочкових утвореннях рослин всіх бобових культур, в тому числі люпину вузьколистого [9].

Проте, в умовах західного Полісся України досліджень із визначення впливу таких технологічних прийомів, як удобрення, передпосівне обеззараження насіння на формування урожайності та якості зерна люпину вузьколистого не проводили. Вказані питання потребують обґрунтування з метою розробки технології вирощування культури для конкретної зони.

Методика досліджень. Дослідження проводили у дослідах відділу рослинництва та селекції Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН (сmt. Рокині Луцького району Волинської області). Ґрунт ділянок - дерново-підзолистий супіщаний.

Предметом досліджень були сорти люпину вузьколистого Пелікан (селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН»), Брянский 1121 (селекції Всеросійського науково-дослідного інституту люпину) та Светанік (селекції РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з землеробства»). Варіанти удобрення: 1 - без добрив, 2 – $P_{45}K_{90}$, 3 – $N_{30}P_{45}K_{90}$. За контроль слугував варіант без внесення добрив та обробки насіння. Насіння обробляли протруйниками хімічного - Фундазол (за два тижні до сівби) та біологічного походження Мікосан Н (за 2 – 3 доби до сівби), у день сівби - препаратом на основі активного штаму бульбочкових бактерій роду *Rizobium lupini* № 359a. Попередник – озимі зернові, спосіб сівби – широкорядний (ширина міжрядь 45 см), норма висівання насіння 1,2 млн шт./ га.

Результати досліджень. У середньому за роки досліджень (2010 – 2013 рр.) обробка насіння препаратами як біологічного, так і хімічного походження сприяла зростанню надземної маси, листової поверхні, а також як загальної кількості бульбочок, так і частки активних, їх сирій маси на рослинах люпину вузьколистого. Як свідчать отримані результати досліджень, максимальна кількість бульбочок у фазі цвітіння відмічена у сорту Пелікан -30,8 шт./ рослину (рис. 1); сорту Брянский 1121 – 32,3 шт./ рослину (рис. 2) та у сорту Светанік – 26,4 шт./ рослину (рис. 3).

Аналіз експериментальних даних з впливу удобрення та інокулювання насіння на формування і роботу симбіотичного апарату рослин люпину вузьколистого показав, що обробка насіння активним штамом бульбочкових бактерій роду *Rizobium lupini* № 359a сприяло збільшенню кількості і зростанню маси сирих бульбочок у досліджуваних сортів люпину вузьколистого в 1,5 – 1,7 раза. Так, у фазу стеблуння – початок гілкування загальна кількість бульбочок на одну рослину становила 10,8 шт. у сорту Пелікан, 8,2 шт. у Брянського 1121 та 17,2 шт. у Светаніка.

Кількість та маса бульбочок на кореневій системі має важливе значення для забезпечення люпину біологічним азотом [2]. Встановлено, що оптимальні кількість й маса бульбочок формуються у період від цвітіння до наливання насіння [8; 2]. У дослідженнях Ю. М. Джури [3] найбільша кількість активних бульбочок – 33 шт. та їх маса – 726 мг на рослину – формувалася у період наливання насіння у разі вирощування із застосуванням мінеральних добрив у дозі $N_{30(BAC)}P_{60}K_{60}$ та інокуляції (штам 6346).

За даними досліджень М. І. Бахмата, О. М. Бахмата [1], інокуляція насіння позитивно впливає на формування бульбочкових бактерій. Завдяки проведеним дослідженням ми виявили значний вплив норм мінеральних добрив та інокуляції на динаміку загальної та активної кількості бульбочок у рослин люпину вузьколистого. За умов внесення фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{45}K_{90}$ їх кількість зростала до 14,0 шт./ рослину у Пелікана, 12,0 та 21,2 шт./ рослину у Брянського 1121 та

Светаніка, на цьому ж варіанті удобрення при обробці насіння Мікосаном з одночасним інокулюванням активним штамом бульбочкових бактерій – 24,0; 20,0 та 33,2 шт./ рослину відповідно по сортах. За умов внесення N_{30} – кількість бульбочок зменшилась до 7 – 12 шт./ рослину у Пелікана, 6 – 9 – у Брянского та 10,2 – 13,0 шт./ рослину у Светаніка.

У процесі росту та розвитку рослин люпину вузьколистого кількість бульбочок на корінні поступово збільшувалась. Так, у фазу цвітіння вона була в межах 31,2 – 45,2 шт./ рослину у Пелікана, 28,7 – 47,7 у Брянского 1121 та 24,2 – 42,0 шт./ рослину у Светаніка залежно від фону удобрення. Максимальна кількість бульбочок формувалась у фазу наливу бобів. У цей період відбувалося інтенсивне наростання вегетативної маси рослин і відповідно кількість бульбочок на контролі складала : 26,7 – 44,5 шт./ рослину у Пелікана, 25,5 – 43,7 – у Брянского 1121 та 25,5 – 37,7 шт./ рослину у Светаніка; при $R_{45}K_{90}$ – 34,5 – 50,5, 32,2 – 52,7 та 31,0 – 47,2 шт./ рослину по сортах відповідно; за умов внесення N_{30} – 14,7 – 18,2 у Пелікана, 15,0 – 17,7 у Брянского та 12,7 – 18,0 шт./ рослину у Светаніка. До фази повної стиглості кількість бульбочок на корінні рослин люпину вузьколистого різко зменшувалась і коливалась в межах 19 – 24 шт./ рослину.

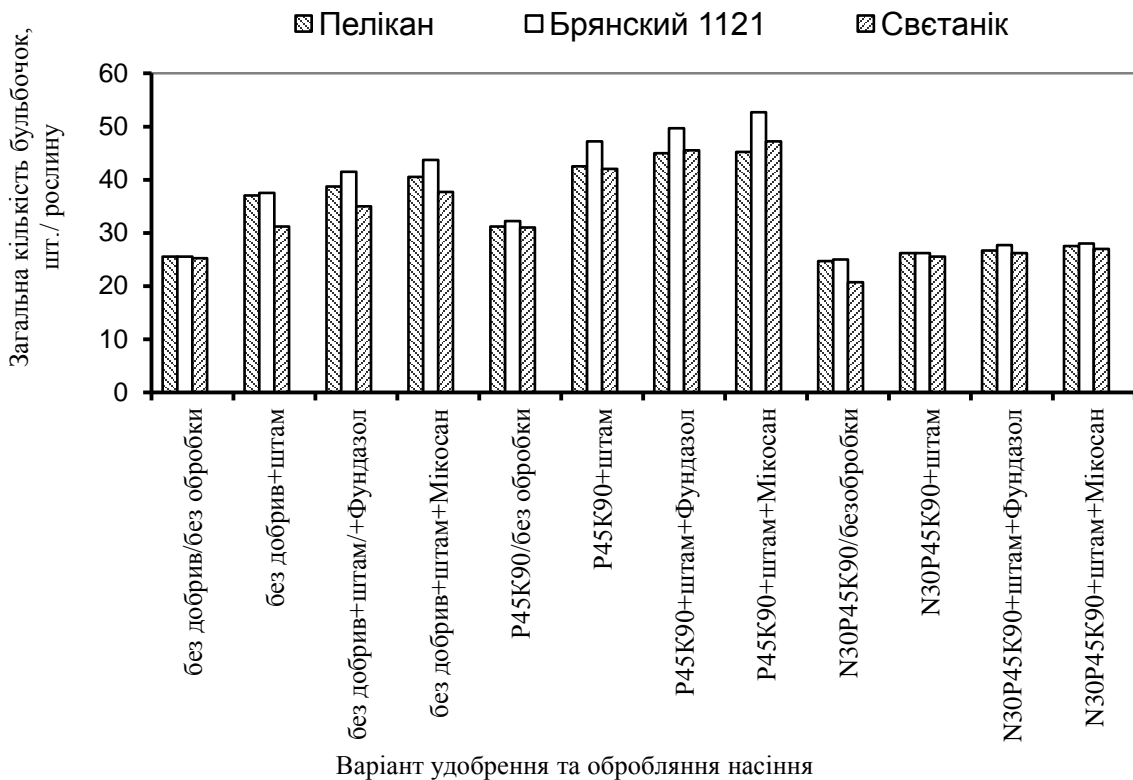


Рис. 1 Вплив удобрення та оброблення насіння на динаміку кількості бульбочок у рослин люпину вузьколистого, (фаза цвітіння – утворення бобів, середнє за 2010 – 2013 рр.)

Слід зазначити, що максимальну кількість та масу бульбочкових бактерій незалежно від сорту, забезпечував варіант із передпосівним обробленням насіння препаратом біологічного походження Мікосан Н з одночасним інокулюванням штамом активних бульбочкових бактерій на фоні удобрення – $R_{45}K_{90}$.

Упродовж 2010 – 2013 рр. ми вивчали також вплив удобрення та оброблення насіння на вміст білка в зерні люпину вузьколистого. Вміст і склад жиру та білка в зерні люпину вузьколистого зумовлені генетично, а також тісно пов'язані із

зовнішніми умовами періоду вегетації. Між вмістом жиру і білка існує зворотна кореляційна залежність: зростання вмісту білка призводить до зниження вмісту жиру, і навпаки [2, 3]. Щоб забезпечити високий рівень урожайності нових сортів люпину вузьколистого з відповідними показниками якості зерна в умовах Західного Полісся, ми проводили дослідження з метою удосконалення основних елементів технології вирощування культури в цій зоні, а саме норм мінеральних добрив, інокуляції, передпосівного обеззараження.

Залежно від сорту показник вмісту білка у середньому знаходився в межах від 32,11 до 35,17 %, хоча за роки досліджень варіював від 31,23 до 35,11 %. У сорту Пелікан різниця між показниками за роки досліджень становила від 1,07 до 2,9 %, у Брянського 1121 – від 0,7 до 1,26 %, у Светаніка – від 0,87 до 1,29 %. Вміст білка у великій мірі залежить від гідротермічних умов, які склалися протягом періоду вегетації культури, тому значно варіював за роками.

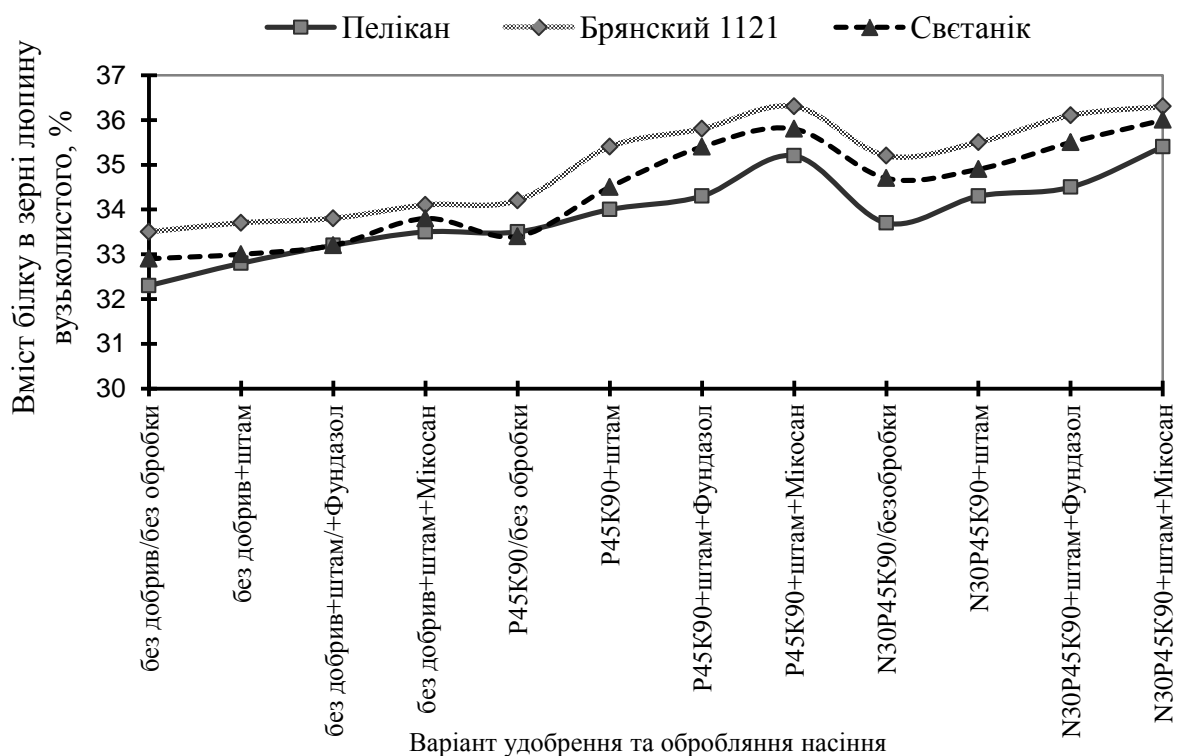


Рис. 2 Вплив варіантів удобрення та оброблення насіння на якість зерна досліджуваних сортів люпину вузьколистого, (середнє за 2010 – 2013 рр.)

Внесення добрив не тільки підвищує врожай, а й поліпшує його якість. Так, вміст білка в зерні люпину вузьколистого сорту Пелікан на контрольній ділянці (без добрив) складав 32,90 %, на фоні Р₄₅К₉₀—33,49, а при внесенні N₃₀ – 33,71 %. Отже, приріст до контролю складав 0,59 – 0,81 %. У сорту Брянский на контролі 33,51 %, при Р₄₅К₉₀—34,07 (+ 0,56 %), а на фоні N₃₀Р₄₅К₉₀ – 34,12 % (+0,62 %). У Светаніка ці показники відповідно складали: 32,90 % на контрольній ділянці, на фоні Р₄₅К₉₀—33,38 (+0,48 %), а при додаванні N₃₀ – 33,72 % (+ 0,82 %).

Отримані результати підтверджують дослідження інших науковців. Так, за даними А.В. Мироненка [5] різниця між показниками вмісту білка в зерні одного й того ж сорту в різні роки вирощування може сягати 7 %.

За чотири роки досліджень найкращі показники якості зерна всі три сорти формували на варіантах з внесенням добрив та передпосівним обеззараженням

насіння з одночасним інокулюванням (+ 0,58 – 1,18 % до контролю).

Аналіз показників врожайності показав, що передпосівне інокулювання насіння забезпечило зростання рівня врожайності у сорту Пелікан на 0,13 – 0,24 т/га, у Брянського 1121 – на 0,17 – 0,20 т/га, та у Светаніка – на 0,10 – 0,25 т/га (табл. 1). Поєднання протруєння насіння Фундазолом і передпосівне інокулювання насіння забезпечило зростання рівня врожайності залежно від варіанту удобрення на 0,36 – 0,71, 0,37 – 0,88 і 0,36 – 0,75 т/га, оброблення препаратом Мікосан Н і передпосівне інокулювання насіння – на 0,46 – 0,94, 0,51 – 0,97 та 0,44 – 0,85 т/га відповідно по сортах.

Урожайність зерна люпину вузьколистого залежно від варіантів технології вирощування, т/га (середнє за 2010 – 2013 рр.)

| Удобрєння, кг/га д.р. | Оброблення насіння | Сорт | | |
|---|------------------------|---------|----------------|----------|
| | | Пелікан | Брянський 1121 | Светанік |
| Без добрив | без оброблення | 1,92 | 2,05 | 2,00 |
| | штам №359а | 2,16 | 2,22 | 2,25 |
| | фундазол | 2,28 | 2,42 | 2,36 |
| | штам №359а + Мікосан Н | 2,38 | 2,56 | 2,44 |
| P ₄₅ K ₉₀ | без оброблення | 2,23 | 2,39 | 2,35 |
| | штам №359а | 2,36 | 2,59 | 2,45 |
| | фундазол | 2,48 | 2,67 | 2,54 |
| | штам №359а + Мікосан Н | 2,67 | 2,81 | 2,67 |
| N ₃₀ P ₄₅ K ₉₀ | без оброблення | 2,34 | 2,57 | 2,52 |
| | штам №359а | 2,51 | 2,76 | 2,64 |
| | фундазол | 2,63 | 2,93 | 2,75 |
| | штам №359а + Мікосан Н | 2,86 | 3,02 | 2,85 |
| NIP ₀₅ | | 0,02 | 0,02 | 0,03 |

Максимальна врожайність досліджуваних сортів відмічена на варіантах, що передбачали внесення N₃₀P₄₅K₉₀ і обробку насіння препаратом Мікосан Н у поєднанні з інокулюванням.

Висновки. Для отримання максимального врожаю зерна люпину вузьколистого у Західному Поліссі технологія його вирощування повинна передбачати внесення N₃₀P₄₅K₉₀, за 2 – 3 дні до сівби обробку насіння препаратом Мікосан Н і в день сівби – препаратом на основі активного штаму бульбочкових бактерій роду *Rizobium lupini* № 359а.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бахмат М. І. Розробка технологічних заходів для отримання екологічно- чистого зерна сої в умовах західного Лісостепу / М. І. Бахмат, О. М. Бахмат // Корми і кормовиробництво. — 2001. — Вип. 47. — С. 105 – 106.
2. Голодрига О. В. Симбіотичний апарат сої / О. В. Голодрига, З. М. Грицаєнко // Карантин і захист рослин. — 2006. — № 7. — С. 16 – 17.
3. Джура Ю. М. Продуктивність сої залежно від моделей технологій її вирощування в умовах правобережного Лісостепу України на здобуття наук. ступеня канд. с. - г. наук : спец. 06.01.09 "Рослинництво". / Ю. М. Джура. — Вінниця, 2004. — 20 с.
4. Камінський В.Ф. Значення та шляхи стабілізації виробництва зернобобових культур в Україні / В.Ф. Камінський // Особливості ведення зернового господарства України залежно від кон'юктури ринку: Зб. наук. праць Інституту

- землеробства НААН (спецвипуск) – К.: ЕКМО, 2004. — С. 138 – 143.
5. Мироненко А.В. Физиология и биохимия люпина: Монография /А.В.Мироненко. — Минск, 1965. — С. 201.
 6. Надкернична О. В. Особливості впливу деяких азот фіксуючих бактерій на розвиток рослин сої / О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевські, С. Ф. Козар, В. П. Горбань // Корми і кормовиробництво. — 2001. — Вип. 47. — С. 112 – 113.
 7. Патица В.П. Стан і перспективи досліджень мікробної азотфіксації /В.П. Патица //Матеріали Міжн. наук. конференції: «Онтогенез рослин і біологічна фіксація молекулярного азоту та азотний метаболізм». — Тернопіль, 2001. — №2. — С. 11 – 115.
 8. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха : Справ. пос. / Г. С. Посыпанов. — М. : Агропромиздат, 1991. — 300 с.
 9. Шерстобоева О. В. Роль мікробіологічних препаратів у підвищенні продуктивності рослин екологічно безпечними засобами / О. В. Шерстобоева // Физиология и биохимия культурных растений. — 2004. — Т. 36, № 3. — С. 229–238.

Одержано 14.11.2014

Аннотация

В. Яблонская

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

Среди всех бобовых культур особое место, как источник растительного белка в Украине и, в частности, в Полесье, должен занимать люпин узколистный. Он характеризуется следующими свойствами: относительно короткий вегетационный период, быстрый рост, неприхотливость к условиям выращивания, устойчивость к фузариозу и антракнозу.

Целью нашего исследования было установить зависимость формирования продуктивности люпина узколистного от сорта, удобрения и обработки семян в условиях Западного Полесья.

Предметом исследования являлись сорта Пеликан, Брянский 1121 и Свѣтаник. Варианты удобрения: 1-без удобрений, 2- $P_{45}K_{90}$, 3 – $N_{30}P_{45}K_{90}$. Для контроля служил вариант без внесения удобрений и обработки семян. Семена обрабатывали протравителями Фундазол и Микосан Н с одновременным инокулированием.

Для обеспечения высокого уровня производительности новых сортов люпина узколистного с соответствующими показателями качества зерна в Западном Полесье, мы провели исследование с целью улучшить основные элементы технологии выращивания культуры в этой области, а именно нормы минеральных удобрений, обработки и инокулирование семян.

Удобрений не только повышает урожайность, но и улучшает качество семян. Так, содержание белка в зерне люпина узколистного сорта Пеликан на контроле (без удобрений) составляло 32,90%, на фоне, $P_{45}K_{90}$ – 33,49 и при N_{30} – 33,71%. Таким образом, прибавка составляла 0,59 – 0,81%. У сорта Брянский 1121 - на контроле 33,51%, при $P_{45}K_{90}$ – 34,07 (+ 0,56%), и на фоне $N_{30}P_{45}K_{90}$ – 34,12% (+ 0,62%), в Свѣтаника, эти цифры соответственно составляли: 32,90 % на контроле, на фоне $P_{45}K_{90}$ – 33,38 % (+ 0,48%) и с добавлением N_{30} – 33,72% (+ 0,82%)

Анализ показателей урожайности показал, что предпосевное инокулирование семян обеспечивает увеличение урожайности у сорта Пеликан на 0,24 – 0,13 т/га, у Брянского 1121 – на 0,17 – 0,20 т/га и у Свѣтаника - на 0,10 – 0,25 т/га. Сочетание протравления Фундазолом и инокулирования семян обеспечивает увеличение урожайности, в зависимости от варианта удобрения на 0,36 – 0,71, 0,37 – 0,88 и 0,36 – 0,75 т/га,

обработка Микосаном Н с инокулированием семян – на 0,46 – 0,94, 0,51 – 0,97 и 0,44 – 0,85 т/га, соответственно по сортах.

Максимальная урожайность сортов отмечена на вариантах, которые включали внесения $N_{30}P_{45}K_{90}$ и обработку семян Микосаном Н в сочетании с инокулированием.

Таким образом, чтобы увеличить урожай зерна люпина узколистного в Западном Полесье, технология его выращивания должна предвидеть внесение минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{45}K_{90}$, за 2 – 3 дня до посева обработку семян Микосаном Н и в день посева - препаратом на основе активного штамма *Rizobium lupini* № 359а.

Ключевые слова: элементы технологии выращивания, инокулирование семян, люпин узколистный, симбиотический аппарат, протравитель, сорт, удобрение, урожайность, качество зерна.

Annotation

V.V. Yablonska

INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNOLOGY ELEMENTS ON YIELD FORMATION OF BLUE LUPINE CULTIVATORS IN TERMS OF WESTERN POLISSIA OF UKRAINE

Among all grain legumes the blue lupine has taken a special place as a source of gluten in Ukraine in general and in Polissia in particular. It has such valuable economic features as a relatively short vegetation period, quick rates of growth, unpretentiousness to growth environment, resistance to anthracnose and fusariose. The aim of our researches was to establish dependence of blue lupine capacity formation from cultivator, fertilizer and pre-sowing disinfection of seeds in terms of western Polissia of Ukraine.

Blue lupine cultivators Pelikan, Brianskiy 1121 and Svetanik were the subject of the researches. Fertilization variants: 1 – without fertilizers, 2 – $P_{45}K_{90}$, 3 – $N_{30}P_{45}K_{90}$. The variant without introduction of fertilizers and seeds disinfection was the control one. Seeds were processed with chemical protectant Fundazol and biological protectant Mikosan N with simultaneous inoculation.

To ensure high yield level of new cultivators of blue lupine with appropriate grain quality indices in terms of western Polissia the researches were conducted with the purpose to improve basic elements of this crop cultivation technology in this zone, in particular, amounts of mineral fertilizers, inoculation, pre-sowing disinfection.

Introduction of fertilizers not only raises the yield, but improves its quality. Thus, protein content in blue lupine grain of cultivator Pelikan on the control area (without fertilizers) was 32.90 %, on the background of $P_{45}K_{90}$ —33.49 and with N_{30} being added – 33.71 %. Consequently, increment above the control one was 0.59 – 0.81 %. On the control area the cultivator Brianskiy showed 33.51 %, and with $P_{45}K_{90}$ being added —34.07 (+ 0.56 %), and on the background of $N_{30}P_{45}K_{90}$ – 34.12 % (+0.62 %). Svetanik showed the following indices: 32.90 % on the control area, on the background of $P_{45}K_{90}$ —33.38 (+0.48 %), and with N_{30} being added – 33.72 % (+ 0.82 %).

Analysis of yield indices showed that pre-sowing inoculation of seeds provided increase in yield of Pelikan by 0.13 – 0.24 t/ha, of Brianskiy 1121 – by 0.17 – 0.20 t/ha, Svetanik – by 0.10 – 0.25 t/ha. Combination of seeds disinfection with Fundazol and pre-sowing inoculation provided rise of level of yield depending on fertilization variant by 0.36 – 0.71, 0.37 – 0.88 and 0.36 – 0.75 t/ha, processing with Mikosan N and pre-sowing inoculation of seeds - by 0.46 – 0.94, 0.51 – 0.97 and 0.44 – 0.85 t/ha respectively for cultivators.

Maximum yield of cultivators being researched is observed on variants, which foreseen introduction of $N_{30}P_{45}K_{90}$ and seeds processing with Mikosan N in combination with inoculation.

Therefore to get the maximum yield of blue lupine grain in western Polissia technology of its cultivation must foresee introduction of $N_{30}P_{45}K_{90}$, 2 – 3 days before sowing, disinfection of seeds with Mikosan N and on the day of sowing – with the substance based on an active culture of legume bacteria of *Rizobium lupini* No. 359а.

Key words: cultivation technology elements, seeds inoculation, blue lupine, symbiotic apparatus, protectant, cultivator, fertilizer, yield, grain quality.