

УДК 633.367:631.527:631.53.01

Т.М. Левченко, кандидат сільськогосподарських наук

Т.О. Байдюк, науковий співробітник

О.М. Вересенко, науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

СТВОРЕННЯ СОРТІВ ЛЮПИНУ БІЛОГО КОРМОВОГО ТА ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОГО НАСІННЕВОГО МАТЕРІАЛУ

У зв'язку з постійним ростом цін на енергоносії, мінеральні добрива і засоби захисту рослин, а також з ускладненням екологічних обставин все більший інтерес виявляється до біологічних систем землеробства. При цьому люпин виступає в ролі основної енерго- та ресурсозберігаючої культури, тому що здатний давати дешевий високоякісний білок без застосування органічних і мінеральних добрив практично на любых ґрунтах, в тому числі і на низькородючих піщаних з підвищеною кислотністю, де інші бобові культури нездатні рости. Серед всіх зернобобових культур люпин відзначається найвищою азотфіксуючою здатністю, а також здатністю розчиняти важкодоступні фосфорні сполуки [1,2]. Всі види люпину не тільки підвищують родючість ґрунту, але й значно покращують його фізичний, хімічний і фітосанітарний стан. При використанні люпину на зелене добриво завдяки великій надземній масі та розгалуженій кореневій системі ґрунт розрихлюється і збагачується органічними речовинами, симбіотичним азотом, легкодоступними формами фосфору і обмінним калієм.

На даний момент люпину приділяють недостатню увагу, скорочуються посівні площі, знизилось використання зеленої маси і зерна у кормових цілях. Це пояснюється рядом причин, серед яких і те, що рекомендовані для вирощування сорти люпину на сьогодні не в повній мірі відповідають зростаючим запитам виробництва. Для розширення ареалу вирощування та підвищення екологічної і економічної ефективності люпиносіяння потрібні нові сорти люпину, які ще в більшій мірі будуть відповідати всім вимогам виробництва [3 - 5].

Важливим питанням насінництва різних культур є визначення оптимальних строків збирання [6]. У люпину білого період досягання досить розтягнутий, а проведення доборів рослин в первинних ланках насінневого процесу потребує багато часу. Тому для цієї культури особливе значення має визначення термінів початку проведення збиральних робіт, які

забезпечують отримання високоякісного насіння, без зниження їх посівних якостей та врожайних властивостей [7 - 8].

Мета досліджень. Селекція нових сортів люпину білого кормового напрямку, що відповідають заданим параметрам: безалкалоїдні, скоростиглі, високопродуктивні, з покращеними кормовими якостями, стійкі до хвороб та інше. Визначення оптимальних строків збирання, що забезпечать максимальний вихід високоякісного насіння.

Методи досліджень. Польові, лабораторні, статистичні. Селекційна робота зі створення нових сортів люпину проводиться за повною схемою селекційного процесу. Вихідний матеріал одержуємо методом гібридизації. В основу селекції покладено метод поліпшуючого індивідуального добору за комплексом господарсько-цінних ознак. Вивчення посівних якостей насіння проводили в лабораторних умовах згідно ДСТУ 2240-93 «Насіння сільськогосподарських культур сортові та посівні якості» [9].

Результати досліджень. У 2015 році були завершені наукові розробки зі створення нового сорту люпину білого кормового Снігур. Сорт створений методом складної гібридизації, з наступним багаторазовим індивідуальним добором на інфекційному фоні. Сорт відноситься до групи скоростиглих (вегетаційний період 100-108 днів), високостійкий до фузаріозу. Перевищує державний стандарт та аналоги за скоростиглістю і врожайністю насіння. Врожайність насіння становить 3,5-4,0 т/га, зеленої маси - 60,0-65,0 т/га. Сорт кормового напрямку, з низьким вмістом алкалоїдів: у зерні - до 0,025 %; в зеленій масі - 0,009 %. Відрізняється підвищеним вмістом білка і жиру (відповідно 38,8 % та 8,5 %), стійкістю до весняних приморозків. Дружно достигає, боби не розтріскуються і не осипаються, насіння не потребує додаткового досушування.

Сорт Снігур рекомендується для вирощування на зерно і зелену масу в зоні Лісостепу і Полісся України. Сорт придатний до вирощування без застосування мінеральних добрив, пестицидів і дефоліантів, що обумовлює його особливу цінність для використання в органічних системах землеробства. За результатами Українського інституту експертизи сортів рослин врожайність насіння сорту Снігур в зоні Полісся у 2016 році становила до 2,8 т/га, а в зоні Лісостепу - до 3,5 т/га при врожайності умовного стандарту в обох зонах біля 2,2 т/га, врожайність зеленої маси - відповідно 7,3 т/га (умовний стандарт - 6,6 т/га) і 7,2 т/га (умовний стандарт - 5,0 т/га).

В конкурсному сортовипробуванні у 2015 -2016 роках проходили вивчення 10 номерів люпину білого. За врожайністю насіння вісім номерів суттєво перевищили сорт-стандарт Вересневий на 0,44 - 0,79 т/га. Як кра-

щї можна видїлити номери 778/15, 686, 105/4, 246/35 з урожайнїстю вїд 3,34 т/га до 3,43 т/га, що перевищують стандарт (2,64 т/га) на 0,70-0,79 т/га (табл. 1).

Тривалїсть вегетацїйного перїоду вїд фази повних сходїв до фази повної стиглостї в середньому дорївнювала 103 днї і становила у рїзних номерїв вїд 98 (номери 247/6, 824/34, 825/10) до 110 днїв (номера 246/35, 778/15). Особливостї погодних умов звітного перїоду викликали скорочення проходження другої половини вегетацїї приблизно на 8-10 днїв у порївняннї з звичайними строками, що ускладнило можливїсть достовїрної оцїнки матерїалу за цїєю ознакою.

Випробування стїйкостї сортїв і селекцїйних номерїв до фузарїозу проводиться разом з вїддїлом захисту рослин в сївозмїнї і на штучному фузарїозному фонї, що створений з використанням високовїрулентних штампїв грибїв роду *Fusarium*. За стїйкїстю до фузарїозу вїсї номери конкурсного сортовипробування вїдносяться до групи стїйких і високостїйких, так як вїдсоток уражених рослин на інфекцїйному фонї не перевищував 3,6. Вїдсоток ураження до 1,5 вїдмїчено у селекцїйних номерїв 825/10, 246/35, а у номерїв 105/4 і 247/6 уражених рослин не виявлено.

Таблиця 1. Характеристика сортїв і селекцїйних номерїв люпину бїлого конкурсного сортовипробування, середнє за 2015 -2016 рр.

Сорт, селекцїй- ний номер	Врожайнїсть зерна		Тривалїсть вегетацїй- ного перїоду, днї	Ураженїсть фузарїозом, %	Вмїст в зер- нї, %		Вихїд протеїну з врожаєм зерна, т/га
	т/га	± до стандарту			про- теїн	жир	
Стандарт -сорт Вересневий	2,64	0,00	1,8	1,8	38,2	8,5	1,01
765/18	3,09	0,45	2,7	2,7	37,4	8,7	1,16
824/34	2,95	0,31	2,4	2,4	37,1	8,9	1,09
247/6	3,08	0,44	0,0	0,0	39,5	9,0	1,22
105/4	3,41	0,77	0,0	0,0	38,1	8,9	1,30
686	3,41	0,77	3,6	3,6	37,6	9,1	1,28
246/35	3,43	0,79	1,5	1,5	38,6	9,3	1,32
770/78	3,09	0,45	2,8	2,8	39,0	8,6	1,21
825/10	3,33	0,69	1,3	1,3	37,6	9,5	1,25
778/15	3,34	0,70	2,4	2,4	38,3	9,2	1,28
НІР ₀₅		0,33					0,12

Методом інфрачервоної спектроскопії на інфрачервоному аналізаторі NIR Systems 4500 були проведені аналізи по визначенню вмісту в зерні люпину протеїну, жиру та інших речовин. Вміст протеїну у селекційних номерів в середньому дорівнював 38,1 % (від 37,4 % у номера 765/18 до 39,5 % у номера 247/6). Підвищений вміст протеїну був визначений в зерні номерів 246/35, 770/78 і 247/6, де він складав більше ніж 38,5%, і які перевищили за цією ознакою сорт-стандарт Вересневий на - 0,4 - 1,3 %.

Розрахунок виходу протеїну за врожаєм зерна показав, що даний показник у номерів конкурсного сортовипробування становив від 1,01 т/га (сорт Вересневий) до 1,32 т/га (номер 246/35). Вихід протеїну з гектару визначається врожаєм зерна та вмістом в ньому протеїну, при цьому, в першу чергу він залежить від величини врожаю. Так, номери 247/6 і 770/78 з високим вмістом протеїну (39,5 і 39,0 %) за його виходом поступалися іншим номерам, що мають більш високу врожайність зерна. За показниками високого вмісту жиру, що значно покращує кормову цінність зерна люпину, можна виділити селекційні номери 825/10 (9,5 %), 246/35 (9,3 %) та 778/15 (9,2 %).

За результатами проведених аналізів і оцінок в конкурсному сортовипробуванні можна виділити, як кращі номери 686, 778/15, 105/4, 246/35, що поєднують врожайність насіння з підвищеним вмістом у зерні поживних речовин та стійкістю до хвороб і є перспективними для передачі на державне сортовипробування.

Головна задача насінництва всіх сільськогосподарських культур - вирощування високоякісного насіння, цінність якого визначається посівними якостями і врожайними властивостями. Підвищення ефективності насінневого процесу можливо, в тому числі і за рахунок визначення оптимальних строків збирання, які забезпечать максимальний вихід насіння, що відповідає всім вимогам ДСТУ 2240-93 («Насіння сільськогосподарських культур сортові та посівні якості»).

Вивчення впливу строків збирання на посівні якості насіння люпину білого було проведено в 2013 - 2015 роках в розсадниках первинного насінництва сортів Серпневий, Вересневий, Чабанський і Макарівський. Перші добори рослин проведено у фазу «початок побіління корінця зародку» (1 строк), на яку припадає початок фізіологічної стиглості насіння. Наступні добори було здійснено у фази: білий корінець зародку (2), початок пожовтіння корінця зародку (3), жовтий корінець зародку (4), жовті сім'ядолі (5) та повна стиглість насіння (6). Зміни показників посівних якостей насіння центральних китиць в залежності від строків збирання наведені на рисунку 1.

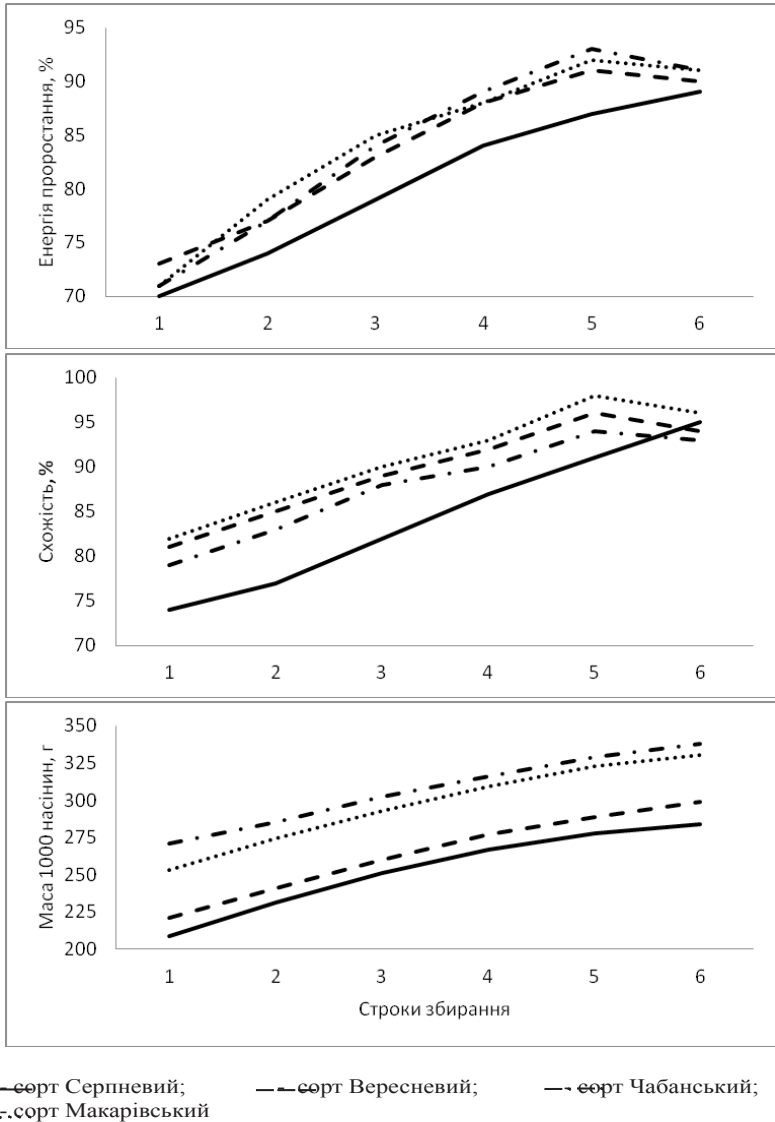


Рис. 1. Посівні якості насіння люпину білого центральної китиці в залежності від фаз стиглості (середнє за 2013 - 2015 рр.)

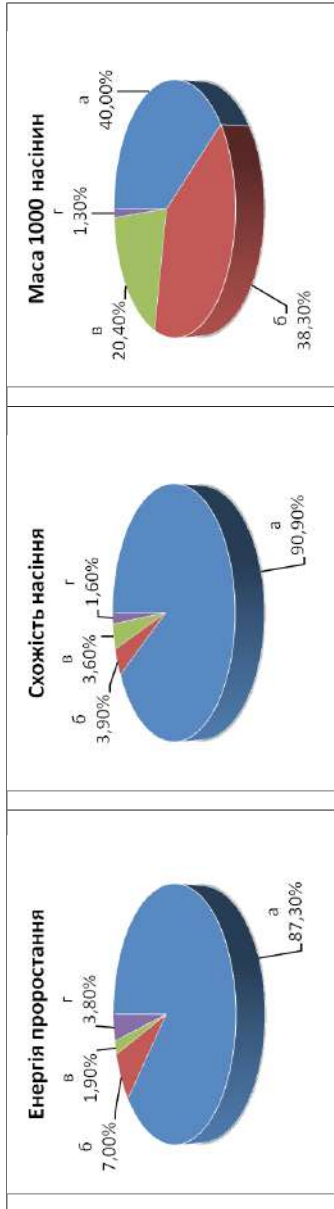
Встановлено, що енергія проростання насіння першого строку збирання була мінімальною і становила по сортах для центральної китиці від 70 до 73 % і від 58 до 65 % для бічних китиць. В подальшому спостерігали зростання величини цього показника, що дорівнював в середньому по сортах для насіння центральної китиці у другій строк 76,8 %, у третій – 82,8 %, у четвертий – 87,3 %, у п'ятий – 90,8 %, у шостий – 90,3 %, а для насіння бічних китиць відповідно – 69,0%, 78,0 %, 81,8 %, 84,5 % і 86,8 %. Тобто найбільш висока енергія проростання встановлена у насіння центральних китиць у фазу «жовті сім'ядолі», а у бічних китиць - у фазу «повної стиглості».

Ще одним важливим показником якості і життєздатності насіння є його схожість. Встановлено, що схожість, як і енергія проростання, збільшується по мірі стиглості насіння. Різниця за даним показником між насінням центральної і бічних китиць поступово зменшується і становить: у першій фазі – 10 - 14 %, а у п'ятій і шостий – лише 2 - 7 %. Насіння центральної китиці у всіх сортів, крім сорту Серпневий, за схожістю відповідає вимогам ДСТУ, починаючи вже із фази «початок поживтіння корінчика зародку» (в середньому – 89,0 %), проте насіння бічних китиць – не раніше фази «жовті сім'ядолі» (89,3 %), за винятком сорту Макарівський.

Із зростанням фаз стиглості також відбувається збільшення маси 1000 насінин. Насіння, яке було зібране у фазу «початок побіління корінчика зародку», мало величину цього показника для центральної китиці від 209 до 271 г, а для бічних - від 169 до 225 г. У фазі «повна стиглість насіння» значення даної ознаки становило вже відповідно 284 – 338 г і 266 - 316 г, тобто насіння на бічних китицях було значно дрібніше. Всього в середньому показник маси 1000 насінин центральної китиці збільшився від першої до шостої фаз збирання на 74 г, а бічних китиць – на 98 г.

У формуванні таких ознак, як енергія проростання і схожість насіння, близько 90,0 % приходилося на фактор «фаза стиглості насіння» (рис. 2). Частка участі фактору «сорт» дорівнювала 7,0 % для енергії проростання і 3,9 % для схожості насіння, частка інших факторів становила від 1,6 до 3,8 %. У порівнянні із цими ознаками формування маси 1000 насінин значно сильніше залежало від факторів «сорт» (38,3 %) і «погодні умови» (20,4 %).

а - фази стиглості; б - сорт; в - погодні умови; г - інші
Рис.2. Частка участі факторів у формуванні посівних якостей насіння люпину білого (2013 - 2015 рр.)



Висновки. Новий сорт люпину білого кормового Снігур у 2016 році за результатами Державного сорто випробування перевищує стандарт за врожайністю насіння і зеленої маси, а також за рядом інших показників.

У конкурсному сорто випробуванні виділено нові кращі номери за комплексом господарсько-цінних ознак (врожайність насіння і зеленої маси, стійкість до хвороб, підвищений вміст білка та інше): 686, 778/15, 105/4, 246/35, що є перспективними для передачі на державне сорто випробування.

Найбільш високі посівні якості у більшості сортів встановлено, із урахуванням бічних китиць, у насіння, що зібрано у фазу повної стиглості. Енергія проростання при цьому становила від 89 до 91 % (центральна китиця) і 86 -88 % (бічні китиці), схожість - відповідно 93 - 96 % і 90 - 92 %, а маса 1000 насінин - 284 - 338 г і 266 - 316 г.

Індивідуальні добори рослин люпину білого в первинних ланках насадництва потрібно проводити, починаючи із фази стиглості «жовті сім'ядолі», коли як на центральних, так і на бічних китицях буде сформовано повноцінне за посівними якостями насіння.

1. *Купцов Н.С. Люпин (генетика селекція, гетерогенные посе́вы) / Н.С.Купцов, И.П.Такунов // – Брянск, 2006. – 576 с.*

2. *Яговенко Л.Л. Особенности влияния способов использования люпина на плодородие почвы и продуктивность севооборота / Л.Л.Яговенко, Г.Л.Яговенко // Люпин, его возможности и перспективы. – Брянск: Читай город, 2012. – С.16-23.*

3. *Лукашевич М.И. Перспективы селекции кормового люпина / М.И.Лукашевич // Кормопроизводство. – 2004. – № 1. – С. 17-18.*

4. *Солодюк Н.В. Новые сорта кормового люпина и особенности его семеноводства / Н.В. Солодюк, Т.М. Левченко, В.Н. Стариченко, О.Н. Вересенко, Т.О. Байдюк // Люпин, его возможности и перспективы. – Брянск: Читай город, 2012. – С. 80-83.*

5. *Гатаулина Г.Г. Создание высокобелковых и урожайных сортов белого люпина: результаты и перспективы / Г.Г. Гатаулина, Н.В. Медведева, А.С. Цыгуткин. – Доклады ТСХА: Сборник статей. – Вып. 288. – Часть I. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – С. 28-34.*

6. *Кіндрук М.А. Насінництво з основами насіннізнавства / М.О. Кіндрук, В.М. Соколов, В.В. Вишневський // Київ: Аграрна наука, 2012 – 263 с.*

7. Azo, W.M., G.P.P. Lane, W.P. Davis and N.D. Cannon. 2012. *Bi-cropping white lupins (Lupinus albus L.) with cereals for wholecrop forage in organic farming: The effect of seed rate and harvest dates on crop yield and quality. Biological Agriculture & Horticulture 28(2):86- 100.*

8. Clapham, W.M., J.B. Willcorr, and J.M. Fedders. 2000. *Effects of seed maturation temperature on seed yield characteristics and subsequent generations of lupin. Crop Sci.40:1313-1317.*

9. ДСТУ 2240-93 Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови // 01.07.1994.

1. Kupsov, N. S. & Takunov, S. P. (2006). *Lyupin (Genetika selekciya, geterogennyie posevy) [Lupin (Genetics, breeding, heterogeneous crop)]. Bryansk, Russia.*

2. Yagovenko, L.L. (2012). *Osobennosti vliyaniya sposobov ispolzovaniya lyupina na plodorodie pochvyi i produktivnost sevooborota [Features of the influence of ways of using lupine on soil fertility and productivity of crop rotation]. Lyupin, ego vozmozhnosti i perspektiviyi. – Bryansk, Chitay gorod, 16-23.*

3. Lukashevich, M.I. (2004). *Perspektiviyi selektsii kormovogo lyupina [Perspectives of fodder lupine breeding]. Kormoproizvodstvo, 1, 17-18.*

4. Solodyuk, N.V., Levchenko, T.M., Starichenko, V.N., Veresenko, O.N. & Baydyuk, T.O. (2012). *Novyye sorta kormovogo lyupina i osobennosti ego semenovodstva [New varieties of fodder lupine and features of its seed production]. Lyupin, ego vozmozhnosti i perspektiviyi. Bryansk, Chitay gorod, 80-83.*

5. Gataulina, G.G., Medvedeva, N.V. & Tsygutkin A.S. (2016). *Sozdanie vyisokobelkovyih i urozhaynyih sortov belogo lyupina: rezul'taty i perspektivy [Creation of high-protein and yielding varieties of white lupine: results and prospects]. Doklady TSKhA: Sbornik statey. – Vyip. 288. – Chast I. – M.: Izd-vo RGAU – MSKhA, 28-34.*

6. Kindruk, M.O., Sokolov, V.M. & Vyshnevskiy, V.V. (2012). *Nasinnystvo z osnovamy nasinnieznavstva. [Seedling with the basics of seed science]. Kyiv: Ahrarna nauka, 263.*

7. Azo, W.M., Lane G.P.P., Davis W.P. & Cannon N.D.. (2012). *Bi-cropping white lupins (Lupinus albus L.) with cereals for wholecrop forage in organic farming: The effect of seed rate and harvest dates on crop yield and quality. Biological Agriculture & Horticulture 28(2), 86-100.*

8. Clapham, W.M., J.B. Willcorr, and J.M. Fedders. (2000). *Effects of seed*

maturation temperature on seed yield characteristics and subsequent generations of lupin. Crop Sci.40:1313-1317.

9. DSTU 2240-93 (1994). *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy Seeds of agricultural crops. [Varietal and sowing qualities. Specifications].*

Наведені результати селекційної роботи по створенню сортів люпину білого кормового. Новий сорт люпину білого кормового Снігур з 2016 року знаходиться на випробуванні в системі Державної служби з охорони прав на сорти рослин. Проводяться дослідження в напрямку створення вихідного матеріалу із заданим комплексом ознак; вивчення та оцінка нового матеріалу в селекційних розсадниках. У розсадниках сортовипробування вивчено і виділено нові краці номери, що відрізняються швидкістю, високою врожайністю, стійкістю до хвороб, підвищеним вмістом білка та іншими цінними ознаками.

Найбільш високі посівні якості у більшості сортів встановлено, із урахуванням бічних китиць, у насіння, що зібрано у фазу повної стиглості. Енергія проростання при цьому, в середньому по всіх сортах, становила від 89 до 91 % (центральна китиця) і 86 -88 % (бічні китиці), схожість - відповідно 93 - 96 % і 90 - 92 %, а маса 1000 насінин - 284 - 338 г і 266 - 316 г. Вимогам ДСТУ 2240-93 за показниками схожості все насіння люпину білого відповідають, починаючи із фази «жовті сім'ядолі».

Ключові слова: люпин білий, селекція, насінництво, посівні якості насіння, строки збирання.

Приведены результаты селекционной работы по созданию сортов люпина белого кормового. Новый сорт люпина белого кормового Снегур с 2016 года находится на испытании в системе Государственной службы по охране прав на сорта растений. Проводятся исследования в направлении создания нового исходного материала с заданным комплексом признаков; изучение и оценка селекционного материала в питомниках и сортоиспытаниях. В питомниках сортоиспытания изучены и выделены новые лучшие номера, которые отличаются скороспелостью, высокой урожайностью, устойчивостью к болезням, повышенным содержанием белка и другими ценными признаками.

Наиболее высокие посевные качества установлены у семян, которые убраны в фазу полной спелости. Энергия прорастания при этом в среднем

по всем сортам составляла от 89 до 91 % (центральная кисть) и 86 -88 % (боковые кисти), всхожесть – соответственно 93 - 96 % и 90 - 92 %, а масса 1000 семян - 284 - 338 г и 266 - 316 г. Требованиям ГСТУ 2240-93 по показателям всхожести все семена люпина отвечают, начиная с фазы «желтые семядоли».

Ключевые слова: люпин белый, селекция, семеноводство, посевные качества семян, сроки уборки.

The results of selection work on the creation of white fodder lupine varieties are presented. A new variety of lupine white fodder Snigur since 2016 is under testing in the system of the State Service for the Protection of Rights to Plant Varieties. Research is being conducted towards the creation of a new source material with a given set of characteristics; study and evaluation of breeding material in nurseries and variety trials. In the variety testing nurseries, new best numbers have been studied and identified, which are characterized by precocity, high yields, resistance to diseases, increased protein content and other valuable traits.

The highest seed quality was found in seeds, which were removed in the phase of full ripeness. The energy of germination in this case an average of 89 to 91% (central brush) and 86 to 88% (lateral brushes), the germination rate was 93-96% and 90-92%, respectively, and the weight of 1000 seeds was 284-338 g and 266 - 316 g. The requirements of GSTU 2240-93 on the germination indicators, all the seeds of lupine are answered starting with the phase "yellow cotyledons".

Key words: white lupine, selection, seed production, seed quality of seeds, terms of harvesting.

Рецензенти:

Жемойда В.Л.-к.с.-г.н.

Батерук М.М.- к.с.-г.н.

Стаття надійшла до редакції 28.07.2017 р.