

НАУКОВІ ДОСЯГНЕННЯ В СЕЛЕКЦІЇ ТА СТВОРЕННЯ НОВИХ СОРТІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

Логінов М.І., д. с. - г. н., професор, Глухівський НПУ ім. О. Довженко

Кривошеєва Л.М., к. с. -г. н., ДСЛК ІСГ Північного Сходу НААН

Кандиба Н.М., к. с. - г. н., доцент, СНАУ

Чучвага В.І., к. б. н., с. н. с., ДСЛК ІСГ Північного Сходу НААН

Йотка О.Ю., к. с. - г. н., ДСЛК ІСГ Північного Сходу НААН

Лапенко А. К., аспірант, СНАУ

В статті представлено результати вивчення сортозразків Української національної колекції льону та практичної селекційної роботи на базі Дослідної станції луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН. В результаті створено 7 високопродуктивних сортів льону-довгунця, які занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні: Чарівний, Глінум та Глазур методом експериментального мутагенезу; Глухівський ювілейний, Глобус, Гладіатор та Есмань – методом гібридизації та подальшого індивідуального добору. Розроблено науково-дослідні теоретичні та методичні питання з селекції льону-довгунця.

Ключові слова: льон-довгунець, селекція, гібридизація, імунітет, експериментальний мутагенез, районований сорт, урожайність соломи, волокна і насіння, національна колекція льону.

Постановка проблеми. У народному господарстві України льон займає важливе місце серед технічних культур. Має широкий спектр застосування та комплексне використання. З нього отримують волокно для текстильної промисловості, високоякісну олію харчового, технічного і лікувального призначення, а також біологічно-цінні харчові та кормові концентрати. Льяна костриця (деревина стебла льону) має велику цінність як сировина для виробництва паперу, целюлози, картону, віскози, а також будівельних плит та інших матеріалів. Високі споживчі та медико - гігієнічні властивості льону в багатьох випадках при вирішенні важливих технічних проблем не можуть бути замінені іншими природними або хімічними матеріалами.

Нині у всьому світі попит на насіння льону зростає, а сфера його застосування поширюється. Сорти льону, створені в Україні, мають широкі адаптивні можливості до умов вирощування, тому вони конкурентоспроможніші за закордонні сорти. На наш погляд,

виробництво волокна і насіння льону в Україні має позитивний потенціал, а сам льон є перспективною сільськогосподарською культурою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Селекційна та дослідницька робота з цією культурою у країні розпочалася в п'ятдесятих роках 20-го століття. Нині головною науковою установою в Україні, що координує дослідження з селекції та насінництва луб'яних культур є Дослідна станція луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН. Також розвитком сільськогосподарської науки в галузі льонарства займаються в ННЦ «Інститут землеробства» НААН, Інституті сільського господарства Полісся НААН та Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН. Українськими селекціонерами розроблено багато теоретичних та методичних питань, створено понад 20 сортів льону-довгунця, які районовані в країні та за кордоном.

Перший районований в Україні сорт – Львівський довгунець 147 (ЛД 147), був створений в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону в 1966 році, який характеризувався підвищеною стійкістю до вилягання. Створений він був шляхом вільного перезапилення сорту Л 1120 з межеумками місцевого походження та індивідуального добору [1].

Сорт Каменяр характеризується високою урожайністю насіння, комплексною стійкістю до хвороб та вилягання. З 2014 року до Державного реєстру сортів рослин України занесений новий високоволокнистий сорт льону-довгунця Міандр. Багато зусиль у розвиток науково-дослідних та селекційних робіт з льоном-довгунцем в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН доклали професори В. М. Євмінов та М. І. Андрушків.

В ННЦ «Інститут землеробства» НААН селекційно-дослідницька робота з льоном-довгунцем була розпочата в 1957 році. В 1979 році був районований першим сорт Поліський 4. Він характеризується високою урожайністю соломи, насіння та високою прядивною здатністю волокна. З 1982 року районували сорт Український 2, який забезпечував рекордні урожаї насіння (19,0 ц/га), соломи (113,0 ц/га) і волокна (24,0-30,2 ц/га), що свідчить про його високі потенційні можливості та пластичність [2].

Уперше вченими за допомогою методу експериментального мутагенезу було подолано бар'єр несумісності між високою урожайністю, високою якістю волокна і виляганням рослин льону. Результатом спільної селекції науково-дослідного Інституту землеробства і тваринництва західного регіону та ННЦ «Інститут землеробства» НААН було створення унікального сорту льону-довгунця Зоря 87 (1988р.) з поєднанням цих господарсько-цінних ознак [3]. Він характеризується високою насінневою продуктивністю, стабільними урожаєми волокна та відмінною прядивною здатністю його. Цей сорт належить

до першої групи прядивної здатності, а рішенням Державної комісії з випробування та охорони сортів рослин України його визнано національним стандартом за якістю волокна.

Значні успіхи у науково - дослідницькій роботі з льоном - довгунцем та створенні сортів пов'язані з діяльністю професора І. П. Карпця та к. с.-г. н. В. П. Динника. В ННЦ «Інститут землеробства» НААН створено сорти Київський (1994р.), Український 3 (1997р.), Український ранній (1999р.), Рушничок (2000р.), Батист (2005р.), Вручий (2007р.).

Сорт Київський, поряд з високою урожайністю соломи, волокна і насіння, характеризується високою стійкістю до хвороб. Сорт Український 3 забезпечує урожайність волокна 9,7–10,8 і насіння – 5,4–8,2 ц/га, при цьому характеризується високою стійкістю до хвороб, вилягання та обсіпання насіння, має волокно високої якості. Сорт Український ранній на 6–7 діб визріває раніше середньостиглих сортів, а за урожаєм соломи, насіння і волокна значно перевищує їх. Сорт Рушничок має підвищену якість волокна і забезпечує високі стабільні урожаї льонопродукції. Середній уміст волокна у соломі цього сорту становить 25,6–27,4%, урожайність – 14,2 ц/га, при цьому він має високу стійкість до хвороб, вилягання та посухи. Сорт Батист ранньостиглий, характеризується високою якістю волокна (на рівні стандарту Зоря 87), високим урожаєм насіння. Сорт Вручий високоволокнистий, загальний уміст волокна в стеблах сягає 26,0 – 28,0%, а довгого - 18,8%.

В Інституті сільського господарства Полісся НААН селекційно-дослідницька робота з льоном-довгунцем розпочалась у 1946 році. В 1971 році було створений і районовано сорт Коростенський 3.

Значним етапом у селекції льону-довгунця в Україні було створення сорту Мрія шляхом схрещування сортів Томський 10 і Томський 9 та наступним індивідуальним добором. За даними держсортодільниць і виробничих посівів цей сорт забезпечував урожайність соломи 58,0 – 68,0 ц/га, насіння — 6,0 – 7,0 ц/га і волокна – 12,0–16,0 ц/га. В 80–90 роках сорт Мрія займав найбільшу серед сортів української селекції посівну площу льону-довгунця в Україні.

За останні роки відділом льону цього інституту створено ще ряд сортів. Сорт Синільга (1995р.) - методом індивідуального добору з гібридної комбінації К6/Спартак. Середньостиглий, характеризується високим умістом волокна (до 27,0%), а збір його сягає 16 ц/га. Родоначальниками сорту Візит були сорти Світоч і Білоруський. За багаторічними даними урожай соломи становив 60,0 – 65,0 ц/га, насіння – 6,0–6,5 ц/га, вміст волокна у стеблах – до 28,0% за його урожайності – 15,0 – 16,0 ц/га. Сорт Персей (1999р.) дібраний з гібридної комбінації К6/Л1120//Світоч, характеризується ранньостиглістю та високоволокнистістю (до 31,0%). За останні роки занесені до Державного реєстру високопродуктивні сорти Ірма, Світанок та Надія. Найбільший вклад у розвиток наукових

досліджень і створення сортів внесли професор В. Б. Ковальов, кандидати сільськогосподарських наук І. І. Карпуніна і Г. П. Корнієнко.

З огляду літератури та проведених наукових досліджень можна зробити висновки, що, незважаючи на значні досягнення у створенні сортів льону-довгунця, основні проблеми його селекції ще не вирішені. Льонарство в Україні ще не досягло такого рівня розвитку, який би забезпечував повною мірою задоволення потреб переробних галузей промисловості у власній високоякісній рослинній сировині. Одним з найбільш реальних та економічно вигідних шляхів підвищення ефективності національного льонарства є створення та впровадження у виробництво нових сортів льону-довгунця з генетично забезпеченою високою урожайністю та якістю товарної продукції. Тому, успішна селекція за цими напрямками залежить від правильного добору вихідного матеріалу. Зазвичай, у селекційних програмах використовується обмежений обсяг вихідних форм, який не завжди реалізує потенційні можливості культури.

Мета досліджень. На основі всебічного вивчення генетичного різноманіття сортозразків Української національної колекції льону різного еколого-географічного походження виділити кращі батьківські форми для залучення як вихідного матеріалу до гібридизації, використання експериментального мутагенезу та подальшого індивідуального добору в гібридно – мутантних популяціях з метою створення нових високопродуктивних, стійких до вилягання та проти основних хвороб високоволокнистих сортів льону-довгунця з високою його якістю.

Матеріал та методика проведення досліджень. Дослідження проводили на базі Дослідної станції луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН впродовж 1994–2016 років. Матеріалом для проведення досліджень слугували сортозразки льону-довгунця різного еколого-географічного походження.

Методика проведення польових випробувань передбачала вивчення різноманіття сортозразків льону в польовому колекційному розсаднику [4]. Селекційна робота з льоном-довгунцем проводилась згідно з «Методическими указаниями по проведению полевых опытов со льном-долгунцом» [5], методичними рекомендаціями «Селекція та первинне насінництво льону-довгунця» [6]. Фітопатологічна оцінка рослин льону-довгунця до збудників основних хвороб здійснювалася в польових умовах на штучному і природному інфекційних фонах та в лабораторних умовах згідно «Методичних вказівок з фітопатологічної оцінки стійкості селекційного матеріалу льону-довгунця до фузаріозу» [7], з «Методикою оцінки стійкості селекційного матеріалу льону-довгунця до фузаріозу та антракнозу в умовах комплексного інфекційного фону» [8] та «Методикою експрес-діагностики стійкості льону до фузаріозу в лабораторних умовах» [9].

Визначення вмісту волокна в технічній частині стебла та виділення волокна для аналізу показників якості здійснювали після мочіння тепловим методом при $t = 35,0 - 37,0$ °С. Гнучкість волокна аналізували на гнучкомірі ЦНДІЛВ, а міцність – на динамометрі ДКВ-60. Обчислення відносного розривного навантаження пряжі проводили за методикою М.О.Тимоніна [10]. Отримані експериментальні дані піддавали статистичній обробці за допомогою пакету прикладних програм «ОСГЕ», розробленого в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, а також інших загальноприйнятих методів статистичного аналізу.

Методи досліджень – польовий, лабораторний, гібридологічний, імунологічний, статистичний, індивідуальний та масовий добір.

Результати досліджень. У Дослідній станції луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу України НААН науково-дослідна робота з льоном-довгунцем започаткована з 1973 року з вивчення колекційних зразків льону. Нині Українська національна колекція льону налічує 1348 сортозразків з 47 країн світу. За ці роки більше тисячі зразків цієї колекції досліджено в ґрунтово-кліматичних умовах України за більшістю біологічних та господарсько-цінних ознак, характеристика яких представлена у шести випусках каталогу української колекції льону. У результаті вивчення генетичного різноманіття світової колекції цієї культури, виявлені донори та джерела за окремими господарсько-цінними ознаками, які залучені до селекційного процесу. Серед іноземних колекційних зразків 11 кращих стали родоначальниками високопродуктивних сортів льону-довгунця [11].

Науковці установи Логінов М. І., Чучвага В. І., Кривошеєва Л. М., Ситник В. П., Кандиба Н. М. у співробітництві із колегами інших установ провели та узагальнили значні науково-дослідні розробки з теоретичних та методичних питань селекції льону-довгунця (2000 - 2010 рр.) [6 - 9].

Проводяться дослідження з удосконалення методики селекції на імунітет. З цією метою вивчено штами патогенів основних збудників хвороб льону з різних льоносіючих регіонів України, розроблено методи оцінки селекційного матеріалу в інфекційно-провокаційних розсадниках, як за окремими хворобами, так і до групи основних патогенів у одному комплексному інфекційному розсаднику [7–9].

Поряд з традиційними методами створення вихідного селекційного матеріалу у селекції льону-довгунця на базі Дослідної станції луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу України НААН широко застосовується експериментальний мутагенез, як ефективний засіб розширення генетичної мінливості рослин і одержання мутантних форм з новим поєднанням у одному генотипі біологічних і господарсько-корисних ознак [12].

Початок дослідницької та селекційної роботи з льоном-довгунцем тісно пов'язаний з діяльністю професорів О. Г. Жатова і Г. С. Степанова, плідну роботу у цьому напрямку проводили селекціонери, кандидати сільськогосподарських наук М. І. Логінов, Л. В. Пашина, Л. М. Кривошеєва, Н. М. Кандиба та кандидат біологічних наук В. І. Чучвага. Результатом проведених наукових досліджень і практичної селекційної роботи було створення та занесено до Державного реєстру 7 сортів льону-довгунця.

В 1996 році було зареєстровано перші два сорти Глухівський ювілейний та Чарівний. Глухівський ювілейний створено методом індивідуального добору з гібридної комбінації сортів К6/Томський 10. Він пізньостиглий, високоволокнистий, має вміст волокна 26,0 – 29,0%, що на 5% перевищує стандарт, а за урожаєм волокна - на 30,0 – 36,0%. Сорт Чарівний створено методом мутаційної селекції, шляхом обробки насіння сорту Стодолищенський 0,05 % розчином хімічного мутагену диметилсульфату (ДМС) та подальшого індивідуального добору. Він належить до групи середньостиглих сортів, високоволокнистий, уміст волокна у соломі складає 28,0 – 30,0%, має волокно високої якості. За багаторічними даними урожайність насіння його дорівнює 8,0 – 9,0 ц/га, волокна – 16,0 – 19,0 ц/га, волокно цього сорту має відносне розривне навантаження (ВРН) – 20 гс/текс, лінійна щільність – 6,9 текс, гнучкість – 46 мм, розрахункова добротність пряжі (РДП) – 12,56 км [13].

На зміну Чарівному прийшли нові високопродуктивні сорти Глінум та Гладіатор. Особливістю цих сортів є те, що при високій урожайності всього і довгого волокна в стеблах вони мають високу прядивну здатність волокна.

Урожайність сорту Глінум у середньому за роки його випробування (2001–2003 рр.) становила: всього волокна – 16,0 – 24,0, довгого – 14,0–19,0 ц/га, що перевищує показники сорту-стандарту відповідно на 14,0 та 27,2%. Якщо РДП з волокна льону цього сорту складала 12,9 км, то з сорту-стандарту Могильовський 2 – 10,4 км, а національного сорту - стандарту Зоря 87 – 11,9 км. Таким чином, сорт Глінум за зазначеним показником перевершив сорти Могильовський 2 та Зоря 87, відповідно на 24,0 та 8,4% [14].

Сорт Глазур занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2005 року. Він створений методом мутаційної селекції, шляхом обробки насіння сорту Bertelsdorfer (Німеччина) хімічним мутагеном нітрометилсечовиною (НМС) і подальшого індивідуального добору за комплексом господарсько-цінних ознак. Сорт має вегетаційний період на чотири доби довший за стандарт, перевищує його за врожаєм усього волокна на 19,7% і довгого – на 54,5%. Особливістю цього сорту є висока стійкість до вилягання.

Сорт Гладіатор високоврожайний за соломою, волокном і насінням. Середня врожайність за період випробування (2005–2007 рр.) становила: соломи 58,0 ц/га, волокна – 17,0 ц/га, довгого волокна – 12,0 ц/га, насіння 70 ц/га. Високоволокнистий, вміст волокна у

стеблі складає 28,3%; вихід довгого волокна – 20,2%. Середній номер довгого волокна – 14,0. Волокно відрізняється високою міцністю (21,9 кГс), має відносно розривне навантаження 41,9 гс/текс. Порівняно стійкий до вилягання, осипання, посухи. Ураження хворобами незначне [15].

Сорт Глобус створено методом гібридизації Могильовський 2 / Natasja та наступним індивідуальним добором. Високорослий, середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду складає 77 діб. Стійкий до вилягання. Має середню стійкість проти фузаріозного в'янення. Високоврожайний за соломою - 54,2 ц/га , насінням - 9,63 ц/га. Урожай усього волокна становить – 18,0 ц/га, довгого волокна – 10,5 ц/га. Високоволокнистий, уміст волокна у стеблі – 29,2%; вихід довгого волокна сягає – 19,4%. Середній номер довгого волокна – 13,5. Волокно достатньо міцне (22,1 кГс), має відносно розривне навантаження 44,0 гс/текс.

У 2016 році до Державного реєстру сортів рослин України занесено новий сорт льону-довгунця Есмань, який має гібридне походження. Пізньостиглий сорт з вегетаційним періодом 80–87 діб. Урожайність соломи за даними сортовипробування (2012–2013 рр.) знаходилась у межах 55,0–78,0; насіння – 8,0 – 9,5 ц/га, волокна всього 16,0 – 21,4 ц/га, в т.ч. довгого 7,6 – 18,2 ц/га, що вище сорту-стандарту Глінум, відповідно, на 26,5–27,2 %, 28,0–30,0% і 22,5–23,3%. Уміст всього волокна в стеблах сорту становить 27,4 – 31,4%, що вище стандарту на 0,8–2,8 абсолютних відсотка, вихід довгого волокна – 17,2–21,5%. Середній номер довгого волокна 14-й. Характеризується середньою стійкістю до вилягання і проти хвороб.

В умовах ринкової економіки попит на волокнисту продукцію зменшується. В той же час виріс попит на насіння льону-довгунця. Основною метою селекціонерів є створення нових сортів льону-довгунця, з високою насінневою продуктивністю (не менше 12–14 ц/га). Проте поєднати в одному сорті високу продуктивність насіння та волокна шляхом простих парних схрещувань є неможливим. Ця проблема вирішується за допомогою синтезу комплексу позитивних ознак багатьох сортів прядивного та олійного льону. Необхідне подальше вдосконалення методів селекції, поповнення і вивчення національної колекції льону, виявлення сортозразків з високою комбінаційною здатністю та залученням їх до селекційного процесу. Необхідна розробка і використання у практичній селекції нових методів створення вихідного матеріалу, а саме – біотехнології, генної інженерії тощо.

Висновки. Результатом практичної селекційної роботи на основі багаторічних досліджень є створення на базі Дослідної станції луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу України НААН високопродуктивних сортів льону-довгунця: Чарівний, Глінум та Глазур методом експериментального мутагенезу; Глухівський

ювілейний, Глобус, Гладіатор та Есмань – методом гібридизації та подальшого індивідуального добору.

Список використаної літератури:

1. Євмінов В.М. Методи створення і оцінки вихідного матеріалу в селекційній роботі з льоном-довгунцем / В. М. Євмінов // Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1963. – Том XVI. – С. 76–80.
2. Аниськова Л. М. Задачи и первые результаты по селекции прядильного льна в Украинском институте земледелия /Л. М. Аниськова // Тр. ВНИИ льна. – Выпуск VII. – М.: Московский рабочий, 1959. – С. 35–37.
3. Дынник В. П. Сорт льна-долгунца Заря 87, полученный методом химического мутагенеза / В. П. Дынник // Новые сорта, созданные методом химического мутагенеза. – М.: Наука, 1988. – С. 73–74.
4. Кутузова С. Н. Изучение коллекции льна (*Linum usitatissimum*) /С. Н. Кутузова, А. Г. Питько. – Л.: ВНИИР, 1988. – 27 с.
5. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. – ВНИИЛ, 1978, – 72 с.
6. Методичні рекомендації: Селекція та первинне насінництво льону-довгунця / [М. І. Логінов, В. П. Дынник, В. Б. Ковальов та ін.]. – Глухів. : РВВ: ГНПУ, 2010. – 50 с.
7. Методичні вказівки з фітопатологічної оцінки стійкості селекційного матеріалу льону-довгунця до фузаріозу/ В.І,Чучвага, М.І.Логінов. – Суми : Ноте бене. – 2007, – 11с.
8. Логінов М. І. Про можливість комплексної оцінки льону-довгунця на стійкість до основних хвороб / М. І. Логінов, В. І. Чучвага // Генетичні ресурси рослин. – Харків, 2005. – № 1. – С. 43– 46.
9. Методика експрес-діагностики стійкості льону до фузаріозу в лабораторних умовах / В.І.Чучвага, О.Ю.Йотка, Л.М.Кривошеева. – Глухів, 2015. – 7с.
10. Тимонин М. А. Метод оценки качества волокна в индивидуальных растениях льна - долгунца на первых этапах селекции / М. А. Тимонин, М. И. Логинов // Сб. науч. тр. Томской ГОСХОС. – Томск. – 1997. – С. 50– 53.
11. Кривошеева Л.М. Колекція льону-довгунця – джерела цінних ознак для селекції / Л.М.Кривошеева // Луб'яні і технічні культури : [зб.наук.праць]. – Вип.2(7). – Суми: Видавничий будинок Еллада, 2012. – С.52-58.
12. Логинов М. И. Экспериментальный мутагенез и его роль в создании сортов льна-долгунца с высоким качеством волокна / М. И. Логинов, А. М. Логинов, Н. Н. Кандыба, А. В. Дынник // Материалы международной научно-технической конференции. – Торжок, 2005. – С. 116– 122.

13. Сорт льону-довгунця Чарівний (метод створення і характеристика) / М. І. Логінов, В. І. Чучвага, В. Ю. Муковоз, Н. М. Кандиба // Нове в селекції, генетиці, технології вирощування, збирання, переробки та стандартизації луб'яних культур: Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених (18 листопада 2003 р.). – Глухів: ІЛК УААН, 2004. – С. 131–133.

14. Льон-довгунець сорту Глінум / [М. І. Логінов, В. І. Чучвага, Л. М. Козуб та ін.]. // Аграрна наука – виробництву. – Київ, 2004. – № 3. – С. 12.

15. Високопродуктивний сорт льону-довгунцю Гладіатор / [М. І. Логінов, В. І. Чучвага, А. М. Логінов, Н. М. Кандиба, та ін.]. // Аграрна наука – виробництву. – Київ, 2009. – № 3. – С. 9.