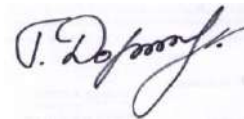


НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В. М. РЕМЕСЛА

ДОРОТА ГАННА МИКОЛАЇВНА



УДК 633.521:631.527:57.063.8:57.082.11

**ПРОЯВ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК
У СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ
ПРИ СТВОРЕННІ СОРТІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ
В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.05 «Селекція і насінництво»

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

с. Центральне – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України впродовж 2011–2015 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Волощук Олександра Петрівна,
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, головний науковий співробітник лабораторії насіннезнавства

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України
Доронін Володимир Аркадійович,
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, завідувач лабораторії насіннезнавства та насінництва буряків, зернових і біоенергетичних культур

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Кочмарський Валентин Сергійович,
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, головний науковий співробітник лабораторії селекції озимої пшениці, директор ДП «ДГ «Еліта» МІП імені В. М. Ремесла НААН України»

Захист відбудеться «29» квітня 2021 р. о « » годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 27.380.01 при Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України за адресою: 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської області.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України за адресою: 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської області.

Автореферат розіслано «29» березня 2021 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор сільськогосподарських наук



С. О. Хоменко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Льон – одна з найважливіших технічних культур. У Поліських і Західних регіонах України за свої споживчі властивості він дістав назву «північний шовк» і був культурою багатогранного використання.

Справжнє відродження галузі льонарства можливе за впровадження в агропромислове виробництво високопродуктивних за врожайністю насіння і виходом волокна сортів придатних для промислового використання. Застосування зразків світового генофонду в селекційних програмах дозволяє збільшити генетичне різноманіття вихідного матеріалу. Створення селекційного матеріалу з оптимальними параметрами компонентних кількісних ознак, які визначають продуктивний потенціал є основним завданням селекції на продуктивність. Значний вплив на їх прояв мають абіотичні й біотичні фактори навколишнього середовища. Виявлення особливостей успадкування кількісних ознак у гібридів льону-довгунцю необхідне для підвищення ефективності селекційного процесу.

В умовах Західного Лісостепу України питаннями створення нових конкурентоспроможних сортів та удосконалення технології вирощування займалися дослідники: Є. М. Євмінов, М. І. Андрушків, А. С. Распутенко, С. Г. Слушняк, М. Г. Навроцька та інші.

На сучасному етапі розвитку селекційної науки гостро стоїть питання одночасного збільшення врожайності створюваних сортів та підвищення їх витривалості до несприятливих чинників зовнішнього середовища, а це можливе за умов використання в селекції льону зразків світової колекції, цінних ліній та сортів власної селекції. Саме цим питанням присвячена дисертаційна робота, що визначає її актуальність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно до тематичних програм, планів, завдань Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН впродовж 2011–2015 рр., зокрема: ПНД «Луб'яні культури» (2011–2015 рр.) за завданням «Встановити особливості успадкування та формування у гібридних популяціях льону-довгунцю з метою створення сортів з показниками продуктивності волокна 1,7–1,8 т/га, насіння 0,7–0,8 т/га, адаптовані до умов Західного регіону України» (номер державної реєстрації 0111U005323); ПНД «Генетичні ресурси рослин» (2011–2015 рр.) за завданням «Сформувати, здійснити збереження та ефективне використання колекції генетичних ресурсів льону» (номер державної реєстрації 0111U005326).

Мета і завдання досліджень – теоретично обґрунтувати формування цінних господарських ознак у селекційних зразків льону-довгунцю та гібридного матеріалу F_1 , F_2 .

Для досягнення мети вирішували наступні завдання:

– за результатами всебічного вивчення вихідного матеріалу різного походження виділити нові джерела за комплексом цінних господарських ознак і властивостей;

–виявити генетичні джерела за продуктивністю насіння, соломи, вмістом і якістю волокна;

–створити новий, генетично різноманітний вихідний матеріал льону–довгунцю;

–виявити характер успадкування за елементами структури урожаю у F_1 ;

– установити ступінь і частоту трансгресії у гібридних популяціях F_2 за елементами продуктивності.

Об'єкт дослідження – формування продуктивного та адаптивного потенціалу льону-довгунцю, виділення джерел з високим рівнем насінневою та технічною продуктивності, створення нового вихідного матеріалу льону-довгунцю.

Предмет дослідження – прояв господарсько цінних ознак у селекційних зразків та їх застосування при створенні сортів льону-довгунцю в Західному Лісостепу.

Методи дослідження. Загальнонаукові: робоча гіпотеза – для вибору напрямів наукових досліджень, спостереження, аналіз; гібридизація з наступним індивідуальним та масовим добором; математико-статистичні – кореляційний, варіаційний, дисперсійний, які здійснювали за використанням комп'ютерних програм «Microsoft Office Excel» та «Statistica 6.0».

Наукова новизна одержаних результатів полягає у теоретичному обґрунтуванні та розв'язанні важливої наукової проблеми щодо прояву господарсько цінних ознак у селекційних зразків та їх застосування при створенні сортів льону-довгунцю:

вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України:

– охарактеризовано комплексне дослідження зразків льону-довгунцю різного еколого-географічного походження та константних селекційних форм і визначено джерела цінних господарських ознак;

– проведено схрещування джерел цінних селекційних ознак та встановлено шляхом аналізу гібридів успадкування за ступенем фенотипічного домінування ознак продуктивності;

– визначено мінливість, успадкування цінних господарських ознак і виділено стабільні зразки за насінневою та технічною продуктивністю;

– визначено рівень прояву позитивних трансгресій за показниками елементів продуктивності;

– створено сорти і лінії льону довгунцю.

Удосконалено підходи щодо: оцінювання колекційного і селекційного матеріалу льону-довгунцю за стабільністю й адаптивністю кількісних ознак та добір рослин за цінними господарськими ознаками у гібридних поколіннях.

Набули подальшого розвитку: питання вивчення селекційної цінності генофонду льону-довгунцю для створення нового вихідного матеріалу в умовах Західного Лісостепу України.

Практичне значення отриманих результатів. В Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН виділено та використано в селекції льону-довгунцю вихідний матеріал за цінними господарськими ознаками.

Установлено особливості мінливості, успадкування за окремими кількісними ознаками у гібридних популяціях. Визначено стабільність і пластичність генотипів льону-довгунцю за продуктивністю і кількісними ознаками на підвищення адаптивного потенціалу створюваних сортів.

У Національному центрі генетичних ресурсів рослин України в 2018 р. зареєстровано зразок лінії льону-довгунцю ЛЗУ-2 (свідоцтво про реєстрацію № 1840, № заявки 001759). До Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні занесено у 2014 р. сорт льону-довгунцю Міандр (свідоцтво про державну реєстрацію № 140519), у 2018 р. – сорт Оберіг (свідоцтво про державну реєстрацію № 180623).

Для наукових установ запропоновано «Каталог Української колекції льону» (Львів-Оброшине, 2014; 2018). Впровадження нових сортів культури проведено в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН с. Оброшине Пустомитівський р-н Львівська обл. та ТзОВ «Агро Радехів» м. Радехів Радехівський р-н Львівська обл.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналітичного огляду та розробці робочої гіпотези, плануванні та проведенні польових і лабораторних дослідів, аналізі експериментальних даних, формулюванні основних положень, висновків і пропозицій для селекційної практики й виробництва. Частка особистої участі здобувачки в публікаціях із співавторами становить 30–50 %, частка авторства в створених сортах льону-довгунцю – 25–50 %.

Апробація отриманих результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи заслухано та обговорено на засіданнях методичних комісій і вчених рад Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине, 2011–2015 рр.); оприлюднені та апробовані на науково-практичній конференції: Актуальні проблеми агропромислового виробництва України (с. Оброшино, 14 листопада 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції: Наукові основи раціонального виробництва сільськогосподарської продукції в умовах транскордонного співробітництва з ЄС (м. Велика Бакта, 2016 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції: Екологічно безпечне, використання ґрунту та застосування добрив (м. Умань, 29 березня 2017 р.).

Публікації. Основні результати досліджень за матеріалами дисертації опубліковано в 27 наукових працях, зокрема: в наукових фахових виданнях України – 12, у закордонному науковому виданні – одна, матеріали науково-практичних конференцій – три, рекомендації виробництву – одна, в інших виданнях – сім. Отримано два свідоцтва на сорти та одне на лінію льону-довгунцю.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Матеріали дисертації викладено на 267 сторінках комп'ютерного набору, з них основного тексту – 173 сторінки. Дисертація містить анотацію, вступ, п'ять розділів, висновки, рекомендації селекційній практиці та виробництву, список використаних джерел нараховує 232 посилань, зокрема 41 латиницею та 50 додатків. Матеріал подано в 67 таблицях та ілюстровано 13 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ КУЛЬТУРА ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ (огляд наукової літератури)

У розділі наведено узагальнення результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних учених з народногосподарського значення, використання філогенетичних, морфологічних, біологічних особливостей, стійкості до хвороб льону-довгунцю та селекційно-генетичного поліпшення культури.

Визначено актуальні, недостатньо розроблені питання й обґрунтовано вибір теми дисертаційної роботи та основні завдання.

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані впродовж 2011–2015 рр. на полях сівозміни відділу рослинництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий, поверхнево-оглеєний, легкосуглинковий. Гідротермічний коефіцієнт варіював від 1,04 у 2015 р. до 1,62 у 2014 р.).

Агротехніка вирощування – загальноприйнята для льону-довгунцю в зоні Західного Лісостепу. Селекційну роботу проводили за повною схемою лабораторно-польовим методом. Строк сівби – перша декада квітня, норма висіву насіння – 25 млн схож. нас./га. Площа облікової ділянки контрольного розсадника – 5 м², конкурсного – 25 м². Розміщення варіантів – рендомізоване, повторність – чотирикратна.

При створенні нових вихідних форм використовували метод гібридизації із послідуєчим цілеспрямованим добром за цінними господарськими ознаками за методиками: Б. О. Доспехов, 1985; Б. С. Долгов, І. С. Заворотченко, В. Б. Ковальов та ін., 1978; М. І. Логінов, В. П. Динник, В. Б. Ковальов та ін., 2010; Є. Д. Миронова, М. І. Афонін, 1984; О. А. Никитюк, В. Б. Ковальов, Г. П. Корнієнко, В. М. Маласай, 1999; А. В. Андрющенко, 2001. Збирання врожаю в розсадниках проводили вручну. Якість волокна визначали відповідно до методики: В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікіщенко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін, 2008. Фітопатологічну оцінку рослин льону-довгунцю проводили в польових умовах в усіх розсадниках (В. І. Чучвага, М. І. Логінов, 2007). Характер успадкування і рівень гетерозису визначили за формулою G. M. Veil, R. E. Atkins, 1965. Оцінку адаптивності зразків – за методикою запропонованою S. A. Eberhart, W. A. Russell, 1966.

ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ ЗА РІВНЕМ ПРОЯВУ ОЗНАК

У розсаднику вихідного матеріалу льону досліджено 219 зразків з яких 151 зарубіжної та 68 вітчизняної селекції. Із них 68 зразків – українських, 47 – російських, 14 – польських, 12 – з Нідерландів, по 10 – Франції та Чехії, вісім – з Білорусії, по сім – Бельгії, Аргентини, Китаю, по чотири – із США та Німеччини,

по три – із Румунії, Данії, по два – із Індії, Нігерії, та по одному зразку із Англії, Єгипту, Ефіопії, Японії, Монголії, Перу, Кореї, Австрії, Іспанії, Сирії, Сіцилії (рис. 1).



Рис. 1 Загальний вигляд колекційного розсадника зразків льону-довгунцю за різних фаз розвитку (сходи – квіткування) (2011–2015 рр.)

Кількість досліджуваного колекційного матеріалу льону в 2011 і 2012 рр. становила по 13 %, в 2013 р. – 17, у 2014 – 22 і в 2015 р. – 35 % (рис. 2).

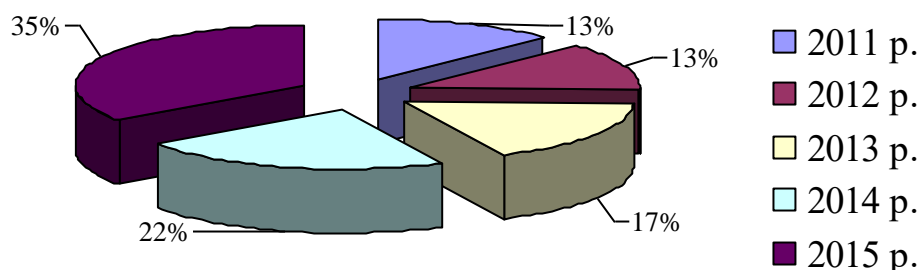


Рис. 2 Кількість (%) досліджуваного колекційного матеріалу льону (2011–2015 рр.)

За дослідженнями наявного генофонду було виявлено джерела цінних господарських ознак. Тривалість вегетаційного періоду зразків варіювала від 104 до 111 діб. Бал (5) стійкості до вилягання рослин і осипання насіння (4,8) виявили у ліній: ЛКС-3 і ЛКС-4. Порівняно з сортом Глінум (стандарт) за насіннєвою продуктивністю виділили зразки для схрещувань: Томський-15, Антей, Ninke, Belan, Luna, Лидер, Тост-5. Вищу на 50–73 % продуктивність волокна забезпечили: Nike, Silva, Selena, Luna, Atena, Смолич, Тост-5, Лінія ЛЗУ-2, ЛКС-5 порівняно з стандартом Зоря-87. Двадцять п'ять зразків було виділено за виходом волокна від соломи, які на 3,2–4,0 % перевищували стандарт, а за міцністю волокна – чотири ((ВНИИЛ-2 × Ком × 806/3), ЛКС-2, ЛКС-4, Есмань)), розривне навантаження яких становило 33,9–35,9 деканьютон (daN).

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ТА ФОРМОУТВОРЕННЯ У ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ

У розсаднику гібридизації за період 2011–2015 рр. використано 104 сорти з 27 країн світу, виконано 99 гібридних комбінацій. У результаті досліджень кастровано 990 квіток, одержано 2162 гібридні насінини, які утворились у 461 коробочках за різними маркерними ознаками (за кольором квітки) (рис. 3).



Рис. 3 Маркерні ознаки льону-довгунцю в гібридних комбінаціях

Параметри показників льону-довгунцю в розсаднику гібридизації. Частка впливу погодних чинників на запилення льону-довгунцю подана на рисунку 4. Середній відсоток зав'язування коробочок по гібридних комбінаціях становив 5,6 %, насінин – 5,2 %, на що мали вплив як погодні фактори (температура та вологість повітря), так і час (період доби) проведення гібридизації.

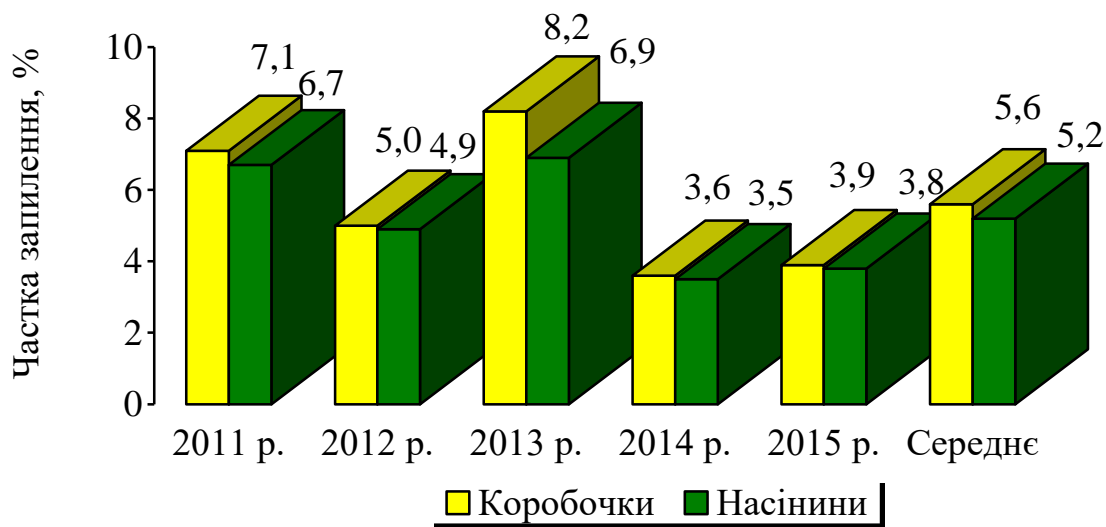


Рис. 4 Відсоток (%) зав'язування коробочок і насіння льону-довгунцю (2011–2015 рр.)

Ступінь фенотипового домінування в F_1 . Результати досліджень успадкування ознаки «маса насіння з ділянки» льону-довгунцю в F_1 у 2011 р. (табл. 1) засвідчили різний характер прояву в гібридних комбінаціях. Негативне наддомінування (депресія) було відзначено в гібридній комбінації Могилевський-2 \times Світанок, Зоря-87 \times Рушничок та Рушничок \times Зоря-87 ($h_p = -1,0 \dots -17,0$). Гетерозисний індекс становив відповідно гіпотетичний H_t : -1,7 %; -14,5 %; істинний H_{bt} : -2,5 %; -15,3 %. У гібридних комбінаціях: Могилевський-2 \times Світанок, Каменярь \times Чарівний, Чарівний \times Каменярь спостерігали частково негативне домінування ($h_p = -1,0 \dots -0,5$). Для більшості гібридних комбінацій льону-довгунцю характерне проміжне успадкування.

Позитивне наддомінування (гетерозис) виявлено у гібридних комбінаціях: Зоря-87 \times Ірма; Ninke \times Belan; Таїга \times Зоря-87; Luna \times Могилевський-2 ($h_p = 1,3$; 2,1; 1,2; 2,1 – відповідно). Частково позитивне домінування спостерігали ($h_p = 0,9$) у гібридній комбінації Ірма \times Зоря-87. Чим більший гетерозисний індекс, тим вищий приріст гібридів другого покоління щодо середніх показників

батьківських форм. У цих гібридів гетерозисний індекс становив відповідно: гіпотетичний H_t – 16,5; 9,2; 10,5; 32,5 %, а істинний H_{bt} – 3,4; 4,6; 1,5; 14,8 %.

Таблиця 1

Ступінь фенотипового домінування за масою насіння з ділянки та виходом волокна від соломи у F_1 льону-довгунцю (2011 р.)

Гібридна комбінація	Маса насіння з ділянки, г/м ²				Вихід волокна від соломи, %			
	гетерозис, %		ступінь фенотипового домінування		гетерозис, %		ступінь фенотипового домінування	
	гіпотетичний H_t	істинний H_{bt}	ступінь h_p	тип успадкування	гіпотетичний H_t	істинний H_{bt}	ступінь h_p	тип успадкування
Рушничок × Зоря-87	-14,5	-15,3	-17,0	Д	-6,8	-15,9	-0,6	ЧВУ
Могилевский-2 × Світанок	-17,4	-29,6	-1,0	Д	-9,3	-17,4	-1,0	Д
Глобус × Зоря-87	3,1	-12,9	0,2	ПУ	-14,0	-19,2	-2,2	Д
Гладіатор × Зоря-87	1,4	-6,0	0,2	ПУ	-17,4	-23,7	-2,1	Д
Глобус × Каменяр	-3,8	-27,1	-0,1	ПУ	11,5	8,7	4,4	НД
Ліра × Каменяр	-6,9	-25,8	-0,3	ПУ	-5,0	-8,9	-1,2	Д
Каменяр × Чарівний	-8,7	-21,9	-0,5	ЧВУ	2,8	0,6	1,3	НД
Каменяр × Томський-16	-5,6	-23,9	-0,2	ПУ	7,8	6,0	4,6	НД
Томський-16 × Каменяр	-8,8	-26,5	-0,4	ПУ	6,8	0,7	1,1	НД
Київський × Зоря-87	4,3	-5,2	0,4	ПУ	-8,1	-15,6	-0,9	ЧВУ
Зоря-87 × Рушничок	-1,7	-2,5	-2,0	Д	8,6	-1,9	0,8	ЧПД
Каменяр × Глобус	2,1	-22,6	0,1	ПУ	-11,4	-13,7	-4,3	Д
Каменяр × Гладіатор	-5,5	-22,6	-0,3	ПУ	-12,7	-13,4	-16,5	Д
Гладіатор × Каменяр	-5,5	-22,6	-0,3	ПУ	4,2	5,0	5,5	НД
Чарівний × Каменяр	-15,5	-27,7	-0,9	ЧВУ	1,6	-0,8	0,7	ЧПД
Ірма × Зоря-87	11,7	-0,9	0,9	ЧПД	-2,5	-4,5	-1,2	Д
Зоря-87 × Ірма	16,5	3,4	1,3	НД	10,0	12,7	4,2	НД
Ninke × Belan	9,2	4,6	2,1	НД	18,6	21,8	7,0	НД
Tajga × Зоря-87	10,5	1,5	1,2	НД	8,8	10,2	5,8	НД
Luna × Могилевский-2	32,5	14,8	2,1	НД	15,3	13,6	10,0	НД

Примітка: ЧВУ – часткове від'ємне успадкування, НД – позитивне наддомінування (гетерозис), ЧПД – часткове позитивне домінування, ПУ – проміжне успадкування, Д – негативне наддомінування (депресія).

За виходом волокна від соломи ми виділили гібриди в яких дана ознака мала прояв позитивного наддомінування: Томський-16 × Каменяр ($h_p = 1,1$), Каменяр × Чарівний ($h_p = 1,3$), Зоря-87 × Ірма ($h_p = 4,2$), Глобус × Каменяр ($h_p = 4,4$), Каменяр × Томський-16 ($h_p = 4,6$), Гладіатор × Каменяр ($h_p = 5,5$), Tajga × Зоря-87 ($h_p = 5,8$), Ninke × Belan ($h_p = 7,0$), Luna × Могилевский-2 ($h_p = 10,0$).

Часткове позитивне домінування спостерігали в гібридних комбінаціях Чарівний × Каменярь ($h_r = 0,7$), Зоря-87 × Рушничок ($h_r = 0,8$), що є важливим з точки зору господарського використання.

Ступінь та частота трансгресій у F_2 і F_3 . За ознаками «маса насіння з ділянки» та «вихід волокна від соломи» в розсадниках F_2 , F_3 ступінь трансгресій був додатнім, що підтверджує про переваги гібридами кращих батьківських форм (табл. 2).

Таблиця 2

Ступінь (Тс) та частота (Тч) появи трансгресії за ознаками «маса насіння з ділянки» та «вихід волокна від соломи» у кращих популяціях F_2 , F_3 льону-довгунцю (2012, 2013 рр.)

Гібридна комбінація	Ступінь та частота трансгресії (%)							
	маса насіння з ділянки				вихід волокна від соломи			
	F_2		F_3		F_2		F_3	
	Тс	Тч	Тс	Тч	Тс	Тч	Тс	Тч
Каменярь × Гладіатор	1,9	21	1,2	76	7,7	31	4,7	83
Гладіатор × Каменярь	2,5	50	1,2	79	4,1	47	2,5	75
Чарівний × Каменярь	2,5	38	1,8	80	6,3	49	4,4	81
Ірма × Зоря-87	4,0	45	2,3	86	3,2	45	0,6	64
Зоря-87 × Ірма	5,0	52	3,2	91	7,5	50	5,6	88
Ninke × Belan	9,9	61	8,5	96	9,0	56	6,6	93
Tajga × Зоря-87	5,0	55	4,2	92	7,5	51	6,4	91
Luna × Могилевский-2	12,0	64	9,4	98	10,2	59	9,4	96

Примітка: Тс – ступінь трансгресії; Тч – частота появи трансгресії.

За показниками структурного аналізу розсадника популяцій F_2 у 2015 р. виділено сім зразків: Зоря-87 × Вручий, Зоря-87 × Silva, Зоря-87 × Смолич, Зоря-87 × (Каменярь × Могилевский-2), Зоря-87 × (Могилевский-2 × Хейя-13), Алексим × Могилевский мутант, Глінум × (Могилевский × Прометей-95), які перевищили стандарт по загальній висоті рослин на 1,7–9,1 см (2,2–11,7 %) та технічній висоті на 1,2–5,9 см (1,8–8,6 %). Загальна висота стебла даних зразків складала від 79,3 до 86,7 см, технічна – від 70,8 до 79,0 см. Китиця в перелічених зразків була компактна з довжиною 69,5–74,2 см. Для сорту стандарту дані показники становили 77,6 см, 68,3 см з довжиною китиці 9,3 см, відповідно. Гібридні комбінації: Зоря-87, (Авангард × Агіадна) × Зоря-87, Зоря-87 × (Nike × Могилевский-2), Зоря-87 × Львівський-8, Ленок × Зоря-87; Зоря-87 × Агіадна; Агіадна × Зоря-87, Глінум × (Смоленский × Ленок), Глінум × (Могилевский-2 × Хейя-11), Глінум × (Могилевский-2 × Хейя-15) мали більшу кількість коробочок на рослині на 1,1–5,3 шт., порівнюючи із стандартом Глінум. Кількість коробочок у зразків розсадника F_2 варіювала від 3,0 до 8,3 шт. на рослину. Діаметр стебла в нижній частині коливався від 1,4 до 1,7 мм, а в верхній – 0,8–1,3 мм.

Залежно від погодних умов вегетаційних періодів (2011–2014 рр.) по усіх гібридних комбінаціях загальна та технічна висота рослин льону-довгунцю

варіювала 80,0–96,0 і 62,0–83,0 см (рис. 5). Збіг стебел спостерігали в межах 1,3–2,5 мм. Довжина китиці – 10,0–19,0 см.

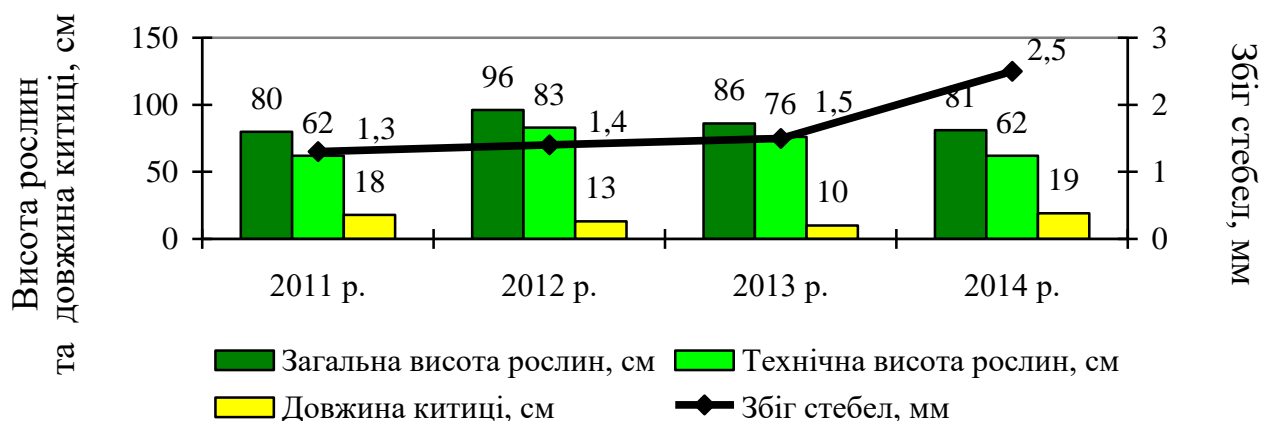


Рис. 5 Фенотипова мінливість вегетативних органів рослин в розсаднику F_3 залежно від погодних чинників (2011–2014 рр.)

Якісні показники волокна, зокрема, вихід волокна від трести та соломи в перелічених зразків був високим і складав 37,0–45,0 і 27,7–37,4 %, відповідно (рис. 6).

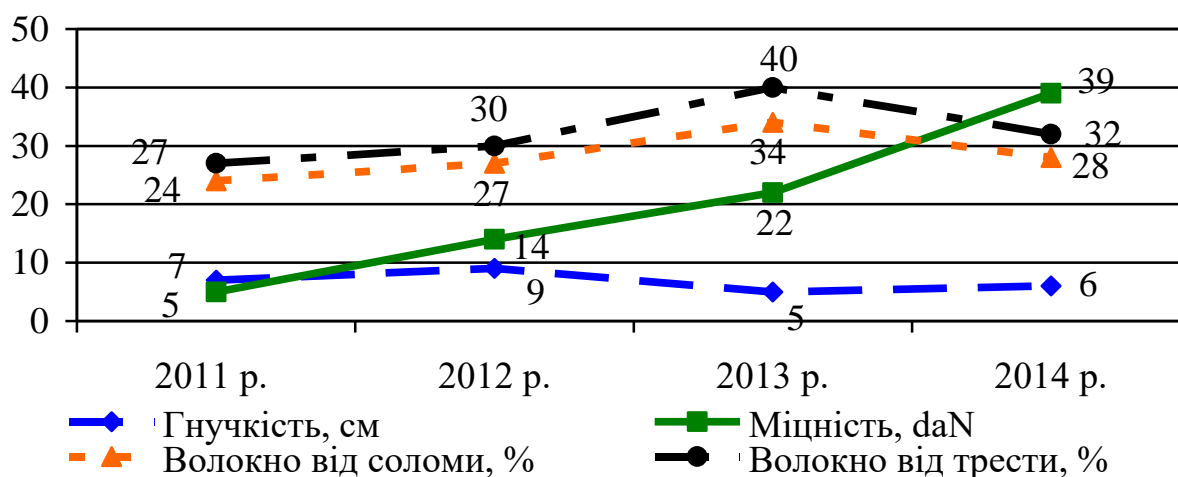


Рис. 6 Якісні показники волокна льону-довгунцю гібридних комбінацій F_3 залежно від років дослідження (2011–2014 рр.)

Вихід волокна від трести варіював від 27,0 до 40,0 %, від соломи – 24,0–28,0 %, його міцність становила 5,0–39,0 daN, гнучкість – 5,2–9,0 см.

АДАПТИВНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СТВОРЕНИХ ЗРАЗКІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ

Продуктивність та стійкість зразків до хвороб у селекційному розсаднику. За врожайністю соломи перевищили сорт стандарт Глінум (724 г/м²) усі зразки, однак найвищу продуктивність забезпечили: Глінум × Томський-15 (850 г/м²), Могилевский-2 × Глінум (900 г/м²), Лидер × Могилевский-2 (980 г/м²), Восход × Storm montley (915 г/м²), Ninke × Belan (1000 г/м²), Лидер × Могилевский-2 (1000 г/м²), Luna × Могилевский-2 (1017 г/м²). За насінневою продуктивністю

виділили найпродуктивніші – Восход × Антей, Гліnum × Томський-15 (183 г/м²), Восход × Storm montley (186 г/м²), Могилевский-2 × Гліnum (188 г/м²), Лидер × Могилевский-2 (190 г/м²), Ninke × Belan 2 (199 г/м²), Luna × Могилевский-2 (205 г/м²).

Розвиток антракнозу (*Colletotrichum lini* Bolley) на рослинах льону-довгунцю залежав від погодних умов та стійкості зразків до цього захворювання. Найвищу стійкість в фазу ранньої жовтої стиглості виявили зразки: Ninke × Belan (23,1 %), Luna × Могилевский-2 (23,5 %), Восход × Антей (25,0 %), Могилевский-2 × Гліnum (25,4 %), Лидер × Могилевский-2 (25,8 %), Восход × Storm montley (25,9 %), Гліnum × Томський-15 (26,0 %), Artemida × Зоря-87 (26,5 %). Найнижчий відсоток ураження фузаріозним в'янення (*Fusarium oxysporum* v. *orthoceros lini*) спостерігали на зразках: Luna × Могилевский-2 (1,5 %), Могилевский-2 × Гліnum (1,6 %), Ninke × Belan (1,6 %). Розвиток фузаріозного побуріння (*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.) у фазі початок ранньої жовтої стиглості варіював від 1,7 % (Luna × Могилевский-2) до 4,4 % (Псковский-85 × Смоленский).

Фенотипова мінливість зразків у розсаднику контрольного випробування. Варіювання рівня врожайності зразків дозволило виокремити роки за погодними умовами, які були найсприятливішими для вирощування соломи льону-довгунцю. Середня за зразками (\bar{X}_1) урожайність соломи варіювала від 7,27 т/га (сорт Зоря-87) до 8,03 т/га (Восход × Storm montley), за роками (\bar{x}) мінімальною вона була у 2011 р. – 6,07 т/га, а максимальною в 2015 р. – 8,85 т/га. Розмах варіювання (R) становив – 0,76 т/га, а коефіцієнт варіації (V) – 31,6 %. За індексом середовища (I_c), найбільш сприятливим був 2014 р, а несприятливими – 2011 і 2015 рр. Порівняно з стандартами Гліnum і Зоря-87, усі зразки сформували вищу врожайність соломи. Загальна висота стебла досліджуваних зразків перевищувала стандарт на 0,1–7,6 см, технічна – на 1,9–6,8 см. Довжина китиці при цьому змінювалась в межах 11,1–13,8 см. Діаметр стебла в нижній частині зразків варіював від 1,48 мм у Восход × Storm montley до 1,70 мм – Львівський-5 × Авангард, у верхній частині був в межах 1,04–1,27 мм. Найтовщим визначили стебло в зразків: Київський-2 × Artemida (1,65 мм), Псковский-85 × Глухівський ювілейний (1,65 мм), Львівський-5 × Авангард (1,70 мм). Гнучкість волокна була в межах 4,2 см Зоря-87 (стандарт) – 6,8 см Luna × Могилевский-2. За НР₀₅ = 0,9 см порівняно зі стандартом, істотної різниці за зразками не спостерігали. За міцністю волокна перевагу мали: Томський-15 × Дашковский (23,9 daN), Київський-2 × Artemida (24,2 daN), Luna × Могилевский-2 (25,7 daN). Вихід волокна від соломи коливався від 27,0 % (Восход × Storm montley) до 38,1 % (Luna × Могилевский-2). Порівняно з стандартом Зоря-87, продуктивність волокна становила 1,92 т/га (Гліnum) – 2,76 т/га (Luna × Могилевский-2).

Розмах варіювання за врожайністю насіння зразків визначили найнижчим (0,15 т/га) у 2011 р. і найбільшим (0,65 і 0,66 т/га) у 2015 і 2014 рр. До групи, які істотно перевищили стандарт на 0,06–0,24 т/га, увійшли усі зразки, однак найбільш продуктивними були: Luna × Могилевский-2 (1,20 т/га), Київський-2 × Artemida і Могилевский-2 × Гліnum (по 1,15 т/га), Львівський-5 × Авангард (1,06 т/га), Псковский-85 × Глухівський ювілейний (1,00 т/га), що свідчить про

кращий їх адаптивний потенціал. За розмахом варіювання врожайності (R) найбільш стабільним виявили сорт-стандарт Глінум (0,55 т/га) та зразок Псковський-85 × Глухівський ювілейний (0,61 т/га). Показники індексу середовища (I_c) варіювали від -0,03 до 0,42.

За аналізом генеративних органів рослин льону-довгунцю відмічено, що кількість коробочок на рослині варіювала від 3,9 шт у сорту Глінум (стандарт) до 6,1 шт – Luna × Могилевський-2. Кількість насінин в коробочці була також достовірно більшою 0,2–2,2 шт ($HP_{05} = 0,05$ шт). Маса насіння з коробочки варіювала в межах 0,19 г (Luna × Могилевський-2) – 0,08 г Глінум (стандарт) за $HP_{05} = 0,02$ г. Вищу масу 1000 насінин, порівняно з стандартом спостерігали в зразків: Київський-2 × Artemida, Могилевський-2 × Глінум та Luna × Могилевський-2. Кореляційна залежність між врожайністю соломи і насіння селекційних зразків у контрольному розсаднику варіювала від прямої слабкої 0,10 у сорту Глінум (стандарт) до прямої середньої 0,67 – Могилевський-2 × Глінум. Від'ємною середньою вона була в зразка Львівський-5 × Авангард ($r = -0,47$) і від'ємною слабкою у Томський-15 × Дашковський ($r = -0,08$), Luna × Могилевський-2 ($r = -0,12$).

Селекційна цінність зразків в розсаднику конкурсного випробування. Найменший ступінь ураження льону-довгунцю у фазу ранньої жовтої стиглості встановлено на зразках: антракнозом – Оберіг (Luna × Могилевський-2) (16,5 %), фузаріозним в'яненням – Оберіг (1,3 %), Лидер × Могилевський-2 (1,4 %), Могилевський-2 × Глінум (1,5 %), фузаріозним побурінням – Оберіг (0,0 %), Могилевський-2 × Глінум (0,7 %), Зоря-87 (1,2 %) (табл. 3).

Таблиця 3

Інтенсивність ураження збудниками хвороб ліній льону-довгунцю
у фазу «початок ранньої жовтої стиглості», 2013–2015 рр.

Сорт, лінія	Інтенсивність ураження, %					
	антракноз (<i>Colletotrichum lini</i> Bolley)		фузаріозне в'янення (<i>Fusarium oxysporum</i> v. <i>orthoceros lini</i>)		фузаріозне побуріння (<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.)	
	%	± до St	%	± до St	%	± до St
Глінум (стандарт)	41,4	-	3,4	-	2,0	-
Зоря-87	30,5	-10,9	2,9	-0,5	1,2	-0,8
Міандр (<i>Ninke</i> × <i>Belan</i>)	40,0	-1,9	4,0	0,6	4,0	-2,0
Восход × Антей	33,3	-8,1	2,8	-0,6	2,0	0,0
Глінум × Томський-15	38,9	-2,5	2,9	-0,5	2,8	0,8
Лидер × Могилевський-2	35,4	-6,0	1,4	-2,0	2,2	0,2
Могилевський-2 × Глінум	30,8	-10,6	1,5	-1,9	0,7	-1,3
Восход × Storm montley	32,5	-8,9	2,2	-1,2	3,0	1,0
Оберіг (Luna × Могилевський-2)	16,5	-24,9	1,3	-2,1	0,0	-2,0
Середнє	33,3		2,5		2,0	

HP₀₅

1,3

0,5

0,2

За оцінкою адаптивності зразків льону довгунцю виокремлено найбільш

перспективні генотипи, які поєднують високу врожайність насіння та її стабільність. Найвищою середньою врожайністю за п'ять років у порівнянні з середнім у досліді та стандартом відзначили в зразків: Оберіг (*Luna* × *Могилевский-2*) ($\bar{X} = 1,29$ т/га), Міандр (*Ninke* × *Belan*) ($\bar{X} = 1,26$ т/га), Могилевский-2 × Глінум ($\bar{X} = 1,18$ т/га).

За умов підвищеної температури повітря в першій декаді червня 2011 р. та надмірної кількості опадів у третій декаді червня й першій липня (190–230 % до середньо-багаторічних даних), що спричинило значне ураження основними збудниками хвороб льону довгунцю, показники урожайності усіх зразків були мінімальними ($X_{\min} = 0,67$ – $0,89$ т/га). За даних погодних умов меншу реакцію на дію абіотичного стресу відмічали в зразків: Оберіг (*Luna* × *Могилевский-2*), Міандр (*Ninke* × *Belan*), Зоря-87, які забезпечували більш високий нижній поріг урожайності. Максимальні її показники зафіксовано за сприятливих кліматичних умов вирощування в 2015 р. (ГТК = 1,04). Модифікаційна їх мінливість варіювала від 23,1 % Глінум (стандарт), Восход × Антей до 40,4 % *Luna* × *Могилевский-2*. Усі зразки характеризували високою стресостійкістю (0,50–0,69), а висока їх гомеостатичність пов'язана з здатністю конкретного зразка підтримувати низьку варіабельність ознаки «врожайність». Нижчою гомеостатичністю характеризували: *Luna* × *Могилевский-2* (Ном = 2,6), *Ninke* × *Belan* (Ном = 3,7), Глінум × Томський-15 (Ном = 4,1), Лідер × *Могилевский-2* (Ном = 4,2). За показником селекційної цінності генотипу (Sc) виділили: *Luna* × *Могилевский-2*, Зоря-87 (стандарт), *Ninke* × *Belan*. Усі зразки віднесено до групи пластичних зі слабкою реакцією генотипу ($b_i < 1$) – 0,40–0,60 на зміну умов середовища, коефіцієнт регресії становив 0,0001–0,200. Найвищий рейтинг забезпечили зразки: *Luna* × *Могилевский-2* (55,8), *Ninke* × *Belan* (44,0), Глінум × Томський-15 (29,4).

Найвищий ранг адаптивності зразків за врожайністю соломи (РАС) визначили у зразків: *Luna* × *Могилевский-2* (52,2), *Ninke* × *Belan* (40,8), Глінум × Томський-15 (26,6), а найнижчий (4,8) – сорт Зоря-87.

Характеристика створених ліній, сортів та економічна ефективність вирощування добазового насіння та соломи. За результатами селекційної роботи в Інституті СГ Карпатського регіону НААН створена лінія льону довгунцю ЛЗУ–2 (UF 0402016) та сорти: Міандр і Оберіг, які з 2014 і 2018 рр. внесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Найвищу рентабельність виробництва добазового насіння отримано від зразків, які були батьківськими компонентами нових сортів: Міандр – 335,8 % і Оберіг – 345,5 %, що вище стандарту на 79,7 і 89,4 %. Рентабельність виробництва соломи варіювала від 19,5 % – сорт Зоря-87 до 31,7 % – Міандр і Оберіг.

Економічний ефект від впровадження завершеної наукової розробки льону-довгунцю в ТЗОВ «Агро Радехів» від реалізації добазового насіння сорту Міандр становив 5,8 тис. грн/га, соломи – 0,25 тис грн/га, Оберіг – 6,0 тис. грн/га і 0,30 тис. грн/га відповідно.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і практичне вирішення важливого наукового завдання зі створення сортів льону-довгунцю для зони Лісостепу України на основі вивчення та виявлення селекційної цінності колекційних зразків різного еколого-географічного походження, поєднання їх в гібридних комбінаціях, визначення рівня екологічної пластичності й стабільності за ознаками продуктивності насіння, соломи, якості волокна в контрольному та конкурсному випробуванні.

1. Встановлено, що в умовах Західного Лісостепу України залежно від генотипу льону-довгунцю тривалість вегетаційного періоду варіювала від 104 до 111 діб, найвищі бали стійкості рослин до вилягання та осипання насіння – 5 і 4,8 забезпечили лінії: ЛКС-3 і ЛКС-4. За насінневою продуктивністю виділили для подальших схрещувань найбільш продуктивні зразки, урожайність яких була вдвічі вищою за сорт-стандарт Глінум, зокрема: Томський-15, Антей, Ninke, Belan, Luna, Лидер, Тост-5. Вищу на 50–73 % продуктивність волокна забезпечили: Nike, Silva, Selena, Luna, Atena, Смолич, Тост-5, Лінія ЛЗУ-2, ЛКС-5 порівняно з стандартом Зоря-87. Двадцять п'ять зразків було виділено за виходом волокна від соломи, які на 3,2–4,0 % перевищували стандарт, а за міцністю волокна – чотири ((ВНИИЛ-2 × Ком × 806/3), ЛКС-2, ЛКС-4, Есмань)), розривне навантаження яких становило 33,9–35,9 daN.

2. Установлено, що відсоток запилення в середньому складав у 2011 р. – 7,1 і 6,7 %; 2012 р. – 4,96 і 4,90 %; 2013 р. – 8,2 і 6,9 %; 2014 р. – 3,6 і 3,5 %; 2015 р. – 3,9 і 3,8 %, зав'язування коробочок по гібридних комбінаціях визначено 11,1 %, насінин – 5,2 %.

Позитивне наддомінування (гетерозис) за ознакою «маса насіння з ділянки» виявлено у гібридних комбінацій: Зоря-87 × Ірма; Ninke × Belan; Таїга × Зоря-87; Luna × Могилевський-2 ($h_p = 1,3; 2,1; 1,2; 2,1$, відповідно). У даних гібридів гетерозисний індекс становив, відповідно: гіпотетичний H_t – 16,5; 9,2; 10,5; 32,5 %, а істинний H_{bt} – 3,4; 4,6; 1,5; 14,8 %. За ознакою «вихід волокна від соломи» прояв позитивного наддомінування спостерігали у зразків: Томський-16 × Каменяр ($h_p = 1,1$), Каменяр × Чарівний ($h_p = 1,3$), Зоря-87 × Ірма ($h_p = 4,2$), Глобус × Каменяр ($h_p = 4,4$), Каменяр × Томський-16 ($h_p = 4,6$), Гладіатор × Каменяр ($h_p = 5,5$), Таїга × Зоря-87 ($h_p = 5,8$), Ninke × Belan ($h_p = 7,0$), Luna × Могилевський-2 ($h_p = 10,0$).

3. Високий ступінь позитивної трансгресії за ознакою «маса насіння з ділянки» у популяціях F_2 встановлено в 20,0 % популяцій, низький – 30,0 % та середній – 50,0 %. За ознакою «вихід волокна від соломи» даний показник варіював від 1,3 % (Каменяр × Чарівний) до 10,2 % (Luna × Могилевський-2).

У розсаднику F_3 в 2013 р. ступінь трансгресії за ознакою «маса насіння з ділянки» варіював від 0,3 % (Зоря-87 × Рушничок) до 9,4 % (Luna × Могилевський-2), а за ознакою «вихід волокна від соломи» виділили гібридні комбінації: Ninke × Belan (32,4 %), Каменяр × Чарівний (32,0 %), Глобус × Каменяр (31,2 %), Томський-16 × Каменяр та Ірма × Зоря-87 (31,0 %), Luna × Могилевський-2 (30,0 %).

4. Інтенсивність ураження збудниками хвороб у селекційному розсаднику: антракнозу (*Colletotrichum lini* Bolley), фузаріозного в'янення (*Fusarium oxysporum* v. *orthoceros lini*) та фузаріозного побуріння коробочок і гілочок китиці (*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.) зростала від фази сходів до ранньо-жовтої стиглості. Гібридні комбінації характеризували різною стійкістю до комплексу збудників хвороб, найбільшу стійкість мали: Каменярь × Чарівний, Рушничок × Зоря-87, Каменярь × Ліра, Зоря-87, Глінум, Зоря-87 × Л-1120, Nike × Могилевский-2, Могилевский-2 × Хейя-13, Зоря-87 × Могилевский, Глінум × (Каменярь × Могилевский-2), Зоря-87 × Рушничок, Каменярь × Ліра, Авангард × Ariadna × Зоря-87, Глінум × (Каменярь × Могилевский-2), Ariadna × Зоря-87.

Найвищу стійкість до антракнозу (*Colletotrichum lini* Bolley) мали зразки: Ninke × Belan (23,1%), Luna × Могилевский-2 (23,5%), Восход × Антей (25,0%), Могилевский-2 × Глінум (25,4%), Лидер × Могилевский-2 (25,8%), Восход × Storm montley (25,9%), Глінум × Томський-15 (26,0%), Artemida × Зоря-87 (26,5%). Розвиток фузаріозного в'янення льону-довгунцю (*Fusarium oxysporum* v. *orthoceros lini*) був незначним (0,9–3,2%), найнижчий відсоток інтенсивності ураження відмічали на зразках: Luna × Могилевский-2 (1,5%), Могилевский-2 × Глінум (1,6%), Ninke × Belan (1,6%). Найвищий відсоток ураження фузаріозним побурінням коробочок і гілочок китиці (*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.) спостерігали у 2015 р. (1,8%) та 2011 р. (3,7%). Відсоток ураження варіював від 1,7% (Luna × Могилевский-2) до 4,4% (Псковский-85 × Смоленский).

5. За врожайністю соломи перевищили сорт стандарт Глінум (724 г/м²) усі зразки, однак найвищу продуктивність забезпечили: Глінум × Томський-15 (850 г/м²), Могилевский-2 × Глінум (900 г/м²), Лидер × Могилевский-2 (980 г/м²), Восход × Storm montley (915 г/м²), Ninke × Belan (1000 г/м²), Лидер × Могилевский-2 (1000 г/м²), Luna × Могилевский-2 (1017 г/м²). За насінневою продуктивністю визначили найпродуктивніші – Восход × Антей і Глінум × Томський-15 (183 г/м²), Восход × Storm montley (186 г/м²), Могилевский-2 × Глінум (188 г/м²), Лидер × Могилевский-2 (190 г/м²), Ninke × Belan 2 (199 г/м²), Luna × Могилевский-2 (205 г/м²).

6. Вихід волокна від трести в селекційному розсаднику був достовірно вищим від стандарту (35,5 і 33,4%) і варіював від 37,9% (Восход × Storm montley) до 41,5% (Luna × Могилевский-2), від соломи 34,9% (Глінум × Томський-15) і 36,4% (Luna × Могилевский-2). Високу міцність з розривним навантаженням, яке переважало 25,5 daN у сорту стандарту Зоря-87, забезпечили гібридні комбінації: Глінум × Томський-15 (25,8 daN), Лидер × Могилевский-2 (25,9 daN), Могилевский-2 × Глінум (26,2 daN), Восход × Антей (26,5 daN), Восход × Storm montley (26,7 daN), Ninke × Belan (27,5 daN), Luna × Могилевский-2 (30,3 daN).

7. Середня урожайність соломи в контрольному розсаднику варіювала від 7,27 т/га (сорт Зоря-87) до 8,03 т/га (Восход × Storm montley), за роками мінімальною вона була у 2011 р. (6,07 т/га), а максимальною в 2015 р. – 8,85 т/га. Розмах варіювання врожайності (R) становив – 0,76 т/га, а коефіцієнт варіації (V, %) – 31,6. За індексом середовища (I_c), найбільш сприятливим був 2014 р, а несприятливими – 2011 і 2015 рр.

8. За міцністю волокна у контрольному випробуванні перевагу мали: Томський-15 × Дашковський (23,9 daN), Київський-2 × Artemida (24,2 daN), Luna × Могилевський-2 (25,7 daN). Вихід волокна від соломи змінювався в зразків від 27,0 % (Восход × Storm montley) до 38,1 % (Luna × Могилевський-2). Порівняно з стандартом (Зоря-87) продуктивність волокна становила 1,92 т/га (Гліnum) – 2,76 т/га (Luna × Могилевський-2).

9. Розмах варіювання за врожайністю насіння був найнижчим (0,15 т/га) в 2011 р. і найбільшим (0,65; 0,66 т/га) в 2015 і 2014 рр. До групи, які істотно перевищили Гліnum (стандарт) на 0,06–0,24 т/га, увійшли усі зразки, однак найбільш продуктивними були: Luna × Могилевський-2 (1,20 т/га), Київський-2 × Artemida і Могилевський-2 × Гліnum (по 1,15 т/га), Львівський-5 × Авангард (1,06 т/га), Псковський-85 × Глухівський ювілейний (1,00 т/га), що свідчить про кращий адаптивний потенціал. За розмахом варіювання врожайності найбільш стабільним був зразок Псковський-85 × Глухівський ювілейний (0,61). Індекс середовища становив від -0,03 до 0,42. За вищою масою 1000 насінин виділили зразки: Київський-2 × Artemida, Могилевський-2 × Гліnum та Luna × Могилевський-2. Кореляційна залежність між врожайністю соломи і насіння селекційних зразків льону-довгунцю в контрольному розсаднику варіювала від слабкої (0,10 – у сорту Гліnum) до середньої (0,67 – Могилевський-2 × Гліnum) кореляції.

10. У селекційному розсаднику найбільш стійкими до ураження хвороб були зразки: антракнозом (*Colletotrichum lini* Bolley) – Оберіг (Luna × Могилевський-2) (16,5 %); фузаріозним в'яненням (*Fusarium oxysporum* v. *orthoceros lini*) – Оберіг (1,3 %), Лідер × Могилевський-2 (1,4 %), Могилевський-2 × Гліnum (1,5 %); фузаріозним побурінням коробочок та гілочок китиці (*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.) – Оберіг (0,0 %), Могилевський-2 × Гліnum (0,7 %), Зоря-87 (1,2 %). Найменшу інтенсивність ураження збудниками хвороб виявили на зразках Оберіг та Зоря-87.

11. У конкурсному випробуванні за урожайністю соломи найбільш продуктивними визначені зразки: Оберіг (Luna × Могилевський-2) (8,11 т/га), Міандр (*Ninke* × *Belan*) (8,10 т/га), Гліnum × Томський-15 (8,01 т/га), розмах варіювання був в межах 2,22 т/га (Восход × Storm montley) – 4,00 т/га (Гліnum (стандарт)). Коефіцієнт варіації (V, %), на рівні 10,3 (2011 р.) – 25,8 (2013 р.). Зразки: Восход × Storm montley, Оберіг мали високий вихід волокна від трести та соломи, що складав 33,3 %, 33,7 та 30,0 %, 29,6 %. Середня врожайність насіння зразків розсадника варіювала від 1,03 т/га до 1,29 т/га (Оберіг). Розмах мінливості за роками досліджень був у межах 0,19–0,37 т/га, коефіцієнт варіації (V, %) – високий (11,6–19,2). Найвищу масу 1000 насінин формували зразки: Оберіг (5,3 г) та Міандр (5,2 г). Найменшу реакцію на дію абіотичного стресу відмічали в зразків за урожайністю насіння: Оберіг, Міандр, Зоря-87, які забезпечували більш високий нижній поріг урожайності. Максимальні показники врожайності зафіксовано за сприятливих кліматичних умов вирощування в 2015 р. (ГТК = 1,04). Коефіцієнт варіації врожайності був у межах 23,1 (Гліnum (стандарт), Восход × Антей) – 40,4 (Оберіг). Усі зразки характеризували високою стресостійкістю (0,50–0,69). За показником селекційної цінності генотипу (Sc)

виділили зразки: Оберіг, Зоря-87, Міандр. За коефіцієнтом регресії (b_i) усі зразки було віднесено до групи зі слабкою реакцією ($b_i < 1$) – 0,40–0,60. Стабільність зразків (S^2) була в межах 0,0001–0,200, що вказує на їх незначне реагування на умови вирощування. Найвищі параметри й рейтинг адаптивності за врожайністю насіння визначено в зразків: Оберіг (55,8), Міандр (44,0), Глінум х Томський-15 (29,4), за врожайністю соломи в Міандр (8,10 т/га – 8), Оберіг (8,11 т/га – 9), Глінум х Томський-15 (8,01 – 7).

12. За результатами селекційних досліджень створено лінію льону-довгунцю ЛЗУ-2, та сорти Міандр (батьківські компоненти *Ninke* × *Belan*) і Оберіг (*Luna* × *Могилевский-2*), які в 2014 р. і 2018 р. внесені до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Рівень рентабельності виробництва добазового насіння сортів Міандр і Оберіг порівняно з сортом-стандартом був вищим на 79,7 і 89,4 %, соломи – на 10,6 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

Для підвищення ефективності селекційної роботи за створення сортів льону-довгунцю для зони Лісостепу України пропонуємо селекційним установам в якості вихідного матеріалу використовувати зразки:

- за насінневою продуктивністю – Томський-15, Антей, *Ninke*, *Belan*, *Luna*, Лидер, Тост-5; продуктивністю волокна – *Nike*, *Silva*, *Selena*, *Luna*, *Atena*, Смолич, Тост-5, Лінія ЛЗУ-2, ЛКС-5; міцністю волокна – (ВНИИЛ-2 × Ком × 806/3), ЛКС-2, ЛКС-4, Есмань;

- лінію ЛЗУ-2 і сорти Міандр та Оберіг, як генетичні джерела з оптимальним поєднанням стійкості до комплексу збудників хвороб, вилягання рослин, осипання насіння, продуктивністю насіння і соломи та виходом волокна високої якості;

- господарствам різних організаційно-правових форм рекомендуємо вирощувати сорти льону-довгунцю різних груп стиглості: Міандр (пізньостиглий) та Оберіг (середньостиглий), які забезпечують стабільну врожайність насіння 0,8–0,9 т/га, продуктивність волокна – 2,20–2,41 т/га з його міцністю – 27,3–35,5 daN.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Дзюбайло А., Шувар А., Кошіль Г. Врожайність льону-довгунцю залежно від біологічних особливостей сорту і норм висіву насіння. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. Агрономія. 2003. № 7. С. 32–35 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

2. Шувар А., Кошіль Г. Розвиток основних хвороб льону-довгунцю залежно від сорту та норм висіву насіння. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. Агрономія. Львів : ЛДАУ, 2005. № 9. С. 149–151 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

3. Яцух К. І., Кошіль Г. М., Глушко М. М. Особливості розвитку основних хвороб льону-довгунцю на природному фоні зараження. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2005. Вип. 47. С. 152–156 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

4. Дорота Г. М., Шувар А. М. Колекційні сортозразки льону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2007. Вип. 49 (II). С. 20–25 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

5. Дорота Г. М., Шувар А. М., Задвірна Г. М. Колекція льону – джерело господарсько-цінних ознак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2008. Вип. 50 (II). С. 48–54 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

6. Дорота Г. М., Шувар А. М., Кабай О. І., Терешко Р. В. Характеристика генетичних ресурсів льону за комплексом господарсько-цінних ознак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2010. Вип. 52 (II). С. 17–23 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

7. Дорота Г. М., Шувар А. М., Терешко Р. В. Продуктивність колекційних зразків льону в умовах Лісостепу західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55 (II). С. 44–49 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

8. Шувар А. М., Дорота Г. М., Войтович Р. М. Продуктивність льону-довгунцю залежно від протруйників насіння в умовах Лісостепу західного. *Луб'яні та технічні культури*. 2014. Вип. 3(8). С. 117–121 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

9. Дорота Г. М., Шувар А. М., Терешко Р. В., Войтович Р. М. Оцінка технологічних властивостей волокна селекційного матеріалу льону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56 (I). С. 32–37 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

10. Ващишин О. А., Біловус Г. Я., Шувар А. М., Дорота Г. М. Антракноз льону в умовах Західного Лісостепу України. *Луб'яні та технічні культури*. 2018. Вип. 6 (11). С. 92–98 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

11. Ващишин О. А., Біловус Г. Я., Яцух К. І., Пристацька О. Н., Дорота Г. М., Терешко Р. В. Стійкість сортів льону до фузаріозу в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (I). С. 22–34 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

12. Дорота Г. М., Волощук О. П., Шувар А. М. Оцінка селекційного матеріалу льону за основними господарсько-цінними показниками в умовах західного регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020.

Вип. 68(II). С. 67–80 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

Стаття в зарубіжному фаховому виданні:

13. Дорота Г. М., Волощук О. П. Екологічна пластичність і стабільність сортозразків льону довгунцю в умовах Західного Лісостепу України. *Sciences of Europe (Praha, Czech Republic)*. 2021. Vol. 3, No 64. P. 3–10 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

14. Шувар А. М., Дорота Г. М. Нові джерела селекційно-цінних ознак льону. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : науково-практ. конф. (с. Оброшино, 14 листопада 2012 р.). Львів-Оброшино, 2012. С. 54–55 (авторство 50 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

15. Шувар А. М., Дорота Г. М. Ефективність застосування мікробіологічних препаратів на культурі льону-довгунцю за умов органічного виробництва. *Наукові основи раціонального виробництва сільськогосподарської продукції в умовах транскордонного співробітництва з ЄС* : зб. тез Міжнар. науково-практ. конф. присвяченої 70-річчю Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції. Велика Бакта, 2016. С. 23–25 (авторство 50 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

16. Шувар І. А., Шувар А. М., Дорота Г. М. Продуктивність сортів льону-довгунцю різних екотипів залежно від елементів технології вирощування у насінневих посівах в умовах Лісостепу Західного. *Екологічно безпечне, використання ґрунту та застосування добрив* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Умань, 29 березня 2017 р.). Умань : Уманський НУС, 2017. С. 138–139 (авторство 35 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації:

17. Дорота Г. М., Шувар А. М., Терешко Р. В. Каталог Української колекції льону. Львів-Оброшино : [Б. в.], 2014. 31 с. (авторство 35 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

18. Шувар А. М., Дорота Г. М., Терешко Р. В., Войтович Р. М. Вплив позакореневого живлення на насінневу продуктивність льону-довгунця. *Аграрна наука виробництва* : наук. інформ. бюл. заверш. наук. розробок. 2014. Вип. 2. С. 16 (авторство 25 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

19. Шувар А. М., Дорота Г. М., Терешко Р. В., Задвірна Г. М. Технологія вирощування льону-довгунцю в умовах західного Лісостепу і Полісся. *Наукові розробки ІСГ Карпатського регіону НААН*. НААН, Карпатський науково-новаційний центр, ІСГ Карпатського регіону. Львів-Оброшино : [Б. в.], 2014. С. 60–61 (авторство 25 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

20. Шувар А. М., Дорота Г. М., Терешко Р. В., Задвірна Г. М. Технологія вирощування льону-довгунцю на насінницькі цілі в умовах західного Лісостепу і Полісся. *Наукові розробки ІСГ Карпатського регіону НААН*. НААН, Карпатський науково-новаційний центр, ІСГ Карпатського регіону. Львів-Оброшино : [Б. в.], 2014. С. 62–63 (авторство 25 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

21. Дорота Г. М., Шувар А. М. Міандр – новий сорт льону-довгунцю. *Аграрна наука виробництву* : наук. інформ. бюл. заверш. наук. розробок. Київ, 2017. Вип. 1. С. 15 (авторство 50 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

22. Дорота Г. М., Шувар А. М. Каталог Української колекції льону. Львів-Оброшине : [Б. в.], 2018. 32 с. (авторство 50 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

23. Дорота Г. М., Шувар А. М. Новий сорт льону-довгунцю – Оберіг. *Аграрна наука виробництву* : наук. інформ. бюл. заверш. наук. розробок. Київ, 2019. Вип. 1. С. 15 (авторство 50 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

24. Шувар А. М., Дорота Г. М., Кабай О. І., Терешко Р. В., Брода Г. М., Яцух К. І. (Україна). Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 140519. Сорт льону звичайного, довгунця Міандр (*Linum usitatissimum L.*). Заявка № 11015002 (25 % авторства: створено, описано, заявлено).

25. Дорота Г. М., Шувар А. М., Терешко Р. В., Яцух К. І. (Україна). Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 180579. Сорт льону звичайного, довгунця Оберіг (*Linum usitatissimum L.*). Заявка № 15081001 (25 % авторства: створено, описано, заявлено).

26. Дорота Г. М., Шувар А. М. (Україна). Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1840. Зразок генофонду льону звичайного, довгунця лінія ЛЗУ-2. Запит № 001759 від 03.05.2009. Дата видання свідоцтва : 04.10.2018 (50 % авторства: створено, описано, заявлено).

27. Дорота Г. М., Шувар А. М., Терешко Р. В. Методичні рекомендації по селекції льону-довгунцю. Львів-Оброшино : [Б. в.], 2015. 20 с. (авторство 35 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання рекомендацій).

АНОТАЦІЯ

Дорота Г. М. Прояв господарсько цінних ознак у селекційних зразків та їх застосування при створенні сортів льону-довгунцю в Західному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю: 06.01.05 «Селекція і насінництво». – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с. Центральне, 2021.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування й нове вирішення актуального наукового завдання з оцінки й ідентифікації генотипів різного географічного походження, підбору гібридних комбінацій для

схрещувань з стабільно високою врожайністю соломи й насіння та на їх основі створено нові сорти льону-довгунцю в умовах Західного Лісостепу України.

За насінневою продуктивністю виділили для подальших схрещувань найбільш продуктивні зразки, урожайність яких була вдвічі вищою за сорт-стандарт Глінум, зокрема: Томський-15, Антей, Ninke, Belan, Luna, Лидер, Тост-5. Вищу на 50–73 % продуктивність волокна забезпечили: Nike, Silva, Selena, Luna, Atena, Смолич, Тост-5, Лінія ЛЗУ-2, ЛКС-5 порівняно з стандартом Зоря-87. Двадцять п'ять зразків було виділено за виходом волокна від соломи, які на 3,2–4,0 % перевищували стандарт, а за міцністю волокна – чотири ((ВНИИЛ-2 × Ком × 806/3), ЛКС-2, ЛКС-4, Есмань)), розривне навантаження яких становило 33,9–35,9 daN. Середній відсоток зав'язуваності коробочок становив 11,1 %, насінин – 5,2 %, на що впливали погодні фактори. Найвищі параметри й рейтинг адаптивності за врожайністю насіння визначено в зразків: Luna × Могилевський-2 (1,29 т/га, рейтинг 9), Ninke × Belan (1,26 – 8), Могилевський-2 × Глінум (1,18 – 7), а за врожайністю соломи в Ninke × Belan (8,10 т/га, рейтинг 8), Luna × Могилевський-2 (8,11 т/га – 9), Глінум × Томський-15 (8,01, рейтинг 7). За результатами досліджень створено лінію льону-довгунцю ЛЗУ-2 яка зареєстрована під номером Національного каталогу UF 0402016 в Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН, Національний центр генетичних ресурсів рослин України та два сорти льону-довгунцю: Міандр і Оберіг, (батьківські форми Ninke × Belan та Luna × Могилевський-2), різних груп стиглості, високопродуктивних за урожайністю насінням і соломи та якістю волокна. За виробництва добазового насіння льону-довгунцю рівень рентабельності сортів Міандр і Оберіг був вищим за сорт Глінум (стандарт) на 79,7 і 89,4 %, соломи – на 10,6 %.

Ключові слова: льон-довгунець, зразок, сорт, селекція, гібридизація, ознака, розсадник, урожайність.

АННОТАЦІЯ

Дорота Г. М. Проявление хозяйственно-ценных признаков селекционных образцов и их применение при создании сортов льна-долгунца в Западной Лесостепи Украины. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 «Селекция и семеноводство». – Мироновский институт пшеницы имени В. М. Ремесла НААН Украины, с. Центральное, 2021.

В диссертационной работе приведены теоретическое обоснование и новое решение актуальной научной задачи по оценке и идентификации генотипов разного географического происхождения, подбора гибридных комбинаций для скрещиваний с стабильно высокой урожайностью соломы и семян и на их основе созданы новые сорта льна-долгунца в условиях Западной Лесостепи Украины.

По семенной продуктивности выделено для дальнейших скрещиваний наиболее производительные образцы, урожайность которых была вдвое выше сорта-стандарта Глинум, в частности: Томський-15 Антей, Ninke, Belan, Luna,

Лидер, Тост-5. Выше на 50–73 % производительность волокна обеспечили: Nike, Silva, Selena, Luna, Atena, Смолич, Тост-5, Линия ЛЗУ-2, ЛКС-5 по сравнению со стандартом Заря-87. Двадцать пять образцов было выделено за выходом волокна от соломы, которые на 3,2–4,0 % превышали стандарт, а по прочности волокна – четыре ((ВНИИЛ-2 × Ком × 806/3), ЛКС-2, ЛКС-4, Эсмань)), разрывная нагрузка которых составила 33,9–35,9 daN. Средний процент завязывания коробочек составил 11,1 %, семян – 5,2 %, на которые влияли погодные условия. Самые высокие параметры и рейтинг адаптивности по урожайности семян определены в образцах: Luna × Могилевский-2 (1,29 т/га, рейтинг 9), Ninke × Belan (1,26 – 8), Могилевский-2 × Глиnum (1,18 – 7), а по урожайности соломы в Ninke × Belan (8,10 т/га, рейтинг 8), Luna × Могилевский-2 (8,11 т/га – 9), Глиnum × Томский-15 (8,01, рейтинг 7). По результатам исследований создана линия льна-долгунца ЛЗУ-2 зарегистрированная под номером Национального каталога UF 0402016 в Институте растениеводства имени В. Я. Юрьева НААН, Национальный центр генетических ресурсов растений Украины и два сорта льна-долгунца Миандр и Оберег (родительские формы которых Ninke × Belan и Luna × Могилевский-2), различных групп спелости, высокопродуктивных по семенам, соломе и качестве волокна. При производстве добазовых семян льна-долгунца уровень рентабельности сортов Миандр и Оберег был выше сорта Глиnum (стандарт) на 79,7 и 89,4 %, соломы – на 10,6 %.

Ключевые слова: лен-долгунец, образец, сорт, селекция, гибридизация, признак, питомник, урожайность.

ANNOTATION

Dorota H. M. Manifestation of economically valuable traits in breeding samples and their application in the creation of fiber flax varieties in the Western Forest-Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on the rights of manuscript.

The dissertation for an academic degree of the candidate of agricultural sciences on a specialty: 06.01.05 «Selection and seed production». – The V. M. Remeslo Myronivka institute of wheat, NAAS of Ukraine, v. Centralne, 2021.

In the dissertation are given the theoretical substantiation and the new solution of an actual scientific problem of estimation and identification of genotypes of a different geographical origin, selection of hybrid combinations for crosses with stably high productivity of straw and seeds. On their basis are created new cultivars of fiber flax in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine.

In terms of seed productivity the most productive samples, the yield of which was twice as high as the Glinum standard variety, were selected for further crosses. In particular: Tomskiy-15, Antey, Ninke, Belan, Luna, Leader, Tost-5. Compared to the Zoria-87 standard, 50–73% higher fiber performance was provided by: Nike, Silva, Selena, Luna, Atena, Smolich, Tost-5, Liniia LZU-2, LKS-5. Twenty-five samples were isolated based on the fiber yield from straw, which exceeded the standard by 3.2–4.0%, and in fiber strength – four samples ((VNIIL-2 × Kom × 806/3), LKS-2, LKS-4, Esman)), the breaking load of which was 33.9–35.9 daN. The average percentage of tying boxes was 11.1%, seeds – 5.2%, which was influenced by weather

factors. The highest parameters and rating of adaptability in terms of seed yield were determined in the following cultivars: Luna × Mohylevskyi-2 (1.29 t/ha, rating 9), Ninke × Belan (1.26 – 8), Mohylevskyi-2 × Glinum (1.18 – 7). In terms of straw yield – Ninke × Belan (8.10 t/ha, rating 8), Luna × Mohylevskyi-2 (8.11 t/ha – 9), Glinum × Tomskyi-15 (8.01, rating 7). According to the results of the research, a line of fiber flax LZU-2 was created and registered under the number of the National catalog UF 0402016 at the Institute of Plant science named after V. Ya. Yuriev of NAAS, the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine. Also were registered two varieties of fiber flax Miandr and Oberih (whose parental forms are Ninke × Belan and Luna × Mohylevskyi-2) of different ripeness groups, highly productive in seeds and straw as well as in fiber quality. In the production of pre-basic fiber flax seeds, the profitability of Miandr and Oberih varieties was 79.7 and 89.4% higher than Glinum (standard), and for straw – by 10.6% higher.

Key words: *fiber flax, sample, variety, selection, hybridization, trait, nursery-garden, yield.*

Формат 30x42/4. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. 1,25. Обл.-вид. арк. 1,17. Тираж 100 прим.

Друкарня Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну
Львівської обл., 81115