

lines 07-746, 09-417, 09-420, 09-762, 08-901 and variety 'Diadema' with high resistance to powdery mildew, lines 07-746, 09-417, 09-420, 09-762, 08-901, and varieties 'Kharkovskaya 39' and 'Golikovskaya' tolerant to damage by intra-stem pests were identified. By the integral index of complex resistance, breeding lines and varieties with high levels of complex genetic protection against the harmful organisms under consideration - 06-450, 07-746, 07-2060, 09-305, 09-314, 09-417, 05-55, 08-166, 08-544, 08-901, 'Novatsiya', 'Golikovskaya' were distinguished. We highlighted breeding line 07-746 of durum wheat and emmer wheat variety 'Golikovskaya', which were characterized by a combination of a high index of complex resistance with high stability in terms of individual resistance to some harmful organisms.

Conclusions. The studies enabled selecting accessions of spring wheat of high value as starting material for breeding.

Key words: spring wheat, breeding line, variety, biotic plasticity, resistance

УДК 633.14:631.527:575

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТУ ГЕТЕРОЗИСУ У ЖИТА ОЗИМОГО

Єгоров Д. К., Циганко В. А., Змієвська О. А., Штефан О. О., Дем'яненко С. Б., Олійник О. О.
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

Наведено результати роботи зі створення нового вихідного матеріалу для селекції сортів, гібридів та їх батьківських компонентів у зв'язку з необхідністю інтенсифікації виробництва зерна жита для потреб суспільства та забезпечення продовольчої безпеки України.

Доведено, що сучасні напрями селекції жита озимого дозволяють отримувати новий вихідний матеріал для селекції сортів і гібридів з комплексом цінних господарських ознак..

Впровадження у виробництво гібридів жита озимого стабілізує ринок зерна жита в Україні та забезпечить науково-обґрунтовані норми споживання житнього хліба.

Ключові слова: жито озиме, гетерозис, сорт, гібрид, урожайність

Вступ. Зерно є гарантом продовольчої безпеки будь-якої держави. Але, незважаючи на значення хліба в культурі і традиції його споживання, посівні площі під житом за останнє десятиріччя істотно скоротилися. Жито є важливим хлібним злаком, але не має того визнання в житті українців, на яке заслуговує. Це цілком залежить від зміни традиційного харчування і смаків і, на жаль, не на користь житньому хлібу. Ми відійшли від вікових традицій харчування і, як результат, з кожним роком погіршується стан здоров'я населення країни [1].

Озиме жито є однією з основних хлібних культур у країнах Європи, в тому числі й в Україні, має високу зимостійкість і посухостійкість, відзначається невибагливістю до ґрунтів і попередників, менше, ніж інші зернові культури, уражується хворобами, добре реагує на удобрення та інші агротехнічні прийоми.

Аналіз літературних даних, постановка проблеми. Для забезпечення потреб людини в житньому хлібі науково обґрунтована необхідність складає 50 кг зерна жита на рік [1]. Розрахункова кількість продовольчого зерна жита для України має складати 2,3 млн. т

на рік. Середня урожайність жита за останні роки складає 2,1 т/га. Для забезпечення потреб населення України необхідно мати посівну площу озимого жита біля 1 млн. га.

Для інтенсифікації виробництва продовольчого зерна жита необхідно впроваджувати у виробництво принципово нові, сучасні, інноваційні розробки та сорти, які мають більш високу врожайність, зимостійкість, посухостійкість, стійкість проти вилягання, толерантні до хвороб і ушкодження шкідниками, з високою якістю зерна й придатністю до механізованого вирощування. Представниками такого типу розробок є гібриди жита озимого [2, 3, 4].

Вирощування гібридів жита озимого забезпечить за рахунок ефекту гетерозису та без збільшення посівної площі під житом зможе забезпечити виробництво необхідної кількості валових зборів зерна, який мінімум на 15 % є вищим, ніж у сортів [5].

Напрями використання жита озимого. Основне призначення зерна жита – продовольче. Жито як хлібна культура займає друге місце після пшениці, хоча за поживною цінністю житній хліб перевершує пшеничний.

У світі для виробництва із зерна жита крохмалю, спирту квасного солоду, кондитерських виробів існують великі можливості; але у даний час тільки невелика кількість (близько 30 %) загального світового виробництва зерна жита використовується в харчуванні людини [6].

Наприклад, у Німеччині в 2006–2007 рр. з 4,0 млн. т валового збору жита близько 1 млн. т використовувалося для виробництва продуктів харчування, 2,0 млн. т – для годування тварин [7, 8].

Потребує особливої уваги проблема диверсифікації зерна жита, тобто розширення асортименту вироблюваних з нього продуктів харчування [9, 10], а також зняття кількісних обмежень при використанні зерна жита на корм тваринам. Цінність жита як кормової культури визначається високою поживністю зеленого корму, вмістом близько 16 % білка у житніх висівках, 3,5–4,0 % жиру і до 60 % вуглеводів [11, 12, 13].

Літературні данні свідчать про те, що в житньому хлібі з борошна грубого помелу на заквасках є весь комплекс поживної цінності: білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, амінокислоти та клітковина [14, 15, 16, 17].

Серед всіх зернових культур жито має найнижчу калорійність і за біологічною цінністю переважає пшеницю. Хліб із житнього борошна не сприяє зростанню маси тіла і є значно кориснішим за пшеничний. Згідно з сучасними знаннями жито є ідеальною сировиною для виробництва здорового продовольства, профілактичного харчування проти хвороб цивілізації [1, 18].

За твердженням Н. Т. Чубенко французький токсиколог Ліонелла Ньюгон виділила житній хліб у якості протитрути і як запобіжний засіб від онкологічних захворювань [1]. Житній хліб грубого помелу також ефективно впливає на кровоносні судини, кишківник та в цілому на роботу всього організму людини.

Очищені зародки зерна жита широко застосовуються у фармацевтичній промисловості. Значна частка також використовується для виробництва спирту. Вдосконалення промислового використання жита є важливим питанням країн, які вирощують цю культуру. Крупним споживачем зерна має стати комбікормова промисловість. У даний час у розвинених країнах – виробниках жита більше 50 % усього врожаю використовується на ці цілі [19].

Сто років тому Україна була однією з основних держав світу, які культивували жито. На початку ХХ століття на території царської Росії посіви жита стабільно утримувалися на рівні 25–27 млн. га і складали 56–58 % від світових [20]. Поступово, в міру підвищення культури землеробства, посіви жита скорочувалися та збільшувалися площі під пшеницею. Навіть у післявоєнні 1950 роки жито ще тривалий час займало 12–14 млн. га і залишалися основною озимою культурою. Лише в кінці 1960-х років посіви пшениці в СРСР стали переважати над посівами жита. Значною мірою цьому сприяла поява сортів пшениці озимої Безоста 1 і Миронівська 808, які на високому агрофоні давали вищий урожай, ніж жито. Впровадження цих сортів призвело до того, що середній річний приріст врожайності пше-

ниці став більш ніж в 1,5 раза перевищувати приріст його у жита. Цілком логічно, що виробництво відреагувало на це різким розширенням посівів пшениці. В результаті виявилось, що тривале протистояння двох культур за лідерство в структурі озимого клину закінчилося перемогою пшениці. Якщо не брати до уваги збільшення останніми роками кількості теплих зим, то серед багатьох причин цієї трансформації основною є недосконалість селекційних сортів жита [16, 71]. Вона виявляється перш за все у слабкому їх реагуванні на підвищення культури землеробства і застосування інтенсивних технологій обробітку ґрунту. Причина криється в недостатньому селекційному поліпшенні старих та створенні нових сортів жита за рядом ознак і, перш за все, за стійкістю проти вилягання, а якщо аналізувати глибше – в методичній недосконалості схем і методів, на основі яких вони створені. Аналіз показує, що генетичне зрушення в популяціях, одержаних методом індивідуально-родинного добору на фоні вільного перезапилення, поступається культурам, що самозапильються. Через це нові сорти жита за врожайністю і іншими ознаками в більшості випадків слабо відрізняються від старих. Особливо наочно це видно на прикладі ознак стійкості проти вилягання [21, 22, 23, 24, 25]. Навіть сьогодні, не зважаючи на певні успіхи в селекції короткостеблових сортів жита на основі домінантних джерел, проблему вилягання повністю вирішити не вдалося [26]. Слабка стійкість проти вилягання дотепер залишається «ахіллесовою п'ятою» цієї культури, тому навіть при інтенсивному обробітку вона програє за конкурентоспроможністю сортам пшениці озимої [27].

За минуле сторіччя посіви жита в Україні скоротилися більш ніж у п'ять разів і тенденція до цього ще зберігається. Останніми роками посіви під культурою утримуються на рівні 0,350 млн. га, валові збори зерна – на рівні 0,7 млн. т, а в структурі зернових культур вона займає не більше 3 %. Найбільш «житніми» суб'єктами України сьогодні є області Поліської зони та частково Лісостепу. У цих регіонах питома вага жита в посівах складає 14–15 %, а щорічний валовий збір перевищує 200 тис. т.

Різкий спад у виробництві жита негативно впливає на стабільність валових зборів інших зернових культур, що фактично підтверджується в сильно посушливі роки. Причина у тому, що жито дає стабільніші урожаї за роками порівняно з іншими зерновими культурами. Страховий потенціал у неї найвищий, що підтверджується вищою її врожайністю на низькородючих ґрунтах, а також в морозні і сильно посушливі роки. Крім того, виробництво жита не потребує високих прямих витрат, через що цю культуру по праву називають культурою низького економічного ризику [28]. Тому в областях України, особливо в зонах з кислими і піщаними ґрунтами та ґрунтами з низькою родючістю, не можна допускати різких змін структури посівів зернових культур, необґрунтовано скорочувати озимий клин в цілому і жито озиме зокрема, так як саме в цих районах жито дає вищий урожай, ніж пшениця озима [29, 30].

Відносно низькі ціни на жито на фоні неухильного збільшення вартості засобів виробництва не стимулюють збільшення виробництва культури. Велика різниця в ціні жита в порівнянні з пшеницею здійснює вирішальний вплив на динаміку посівів жита. Розрахунки показують, що при існуючому диспаритеті цін виробництво жита є не вигідним навіть за врожайності 4,0 т/га. Якщо виходити з нинішньої ціни на зерно продовольчого жита в 1,2 грн. за 1 кг, то для того, щоб відшкодувати витрати на придбання гібридного насіння на 1 га посіву, необхідно одержати прибавку урожаю порядку 0,8 т з 1 га. Така надбавка від використання гібридів може бути одержана при рівні врожайності не менше 5,0 т/га, що поки є недосяжним для багатьох господарств, які вирощують жито. Отже, штучно утримувані низькі ціни на зерно жита не створюють стимулів для упровадження гібридних сортів. Тому слід переглянути «дискримінаційну» цінову політику відносно жита, за допомогою якої вона витісняється з наших полів. У ряді країн Європи ціна на хлібопекарське жито рівна або близька до ціни хлібопекарської пшениці. Необхідність цінового регулювання викликається також тим, що при вирівнюванні цінового паритету жито незмінно повертається на низькородючі ґрунти, де інші культури обробляти не вигідно [6].

Для утримання високої ціни дуже важливо шукати нові ринки збуту і сфери застосування жита. За кордоном особливі перспективи в цьому плані пов'язують з переробкою

жита на біоетанол і біогаз, а також на кормові цілі. У країнах ЄС завдяки зміні сільськогосподарської політики відносно жита і розширенню шляхів маркетингу вдалося майже подвоїти ринкові ціни на жито і повністю відмовитися від державних дотацій і інтервенційних закупівель цієї культури. У Німеччині, дякуючи новим каналам збуту, істотно зріс попит на зерно жита і воно стало виконувати вагомішу роль, в порівнянні з кукурудзою [6]. Безумовно доведено, що енергетичний потенціал у жита дуже високий і як відновлюваний енергоносіє ця культура може успішно конкурувати з іншими зерновими культурами.

Розрахунки показують, що для більшості українських господарств, які вирощують жито озиме необхідно, щоб ціна на хлібопекарське жито знаходилася на рівні ціни на пшеницю. Якщо ринкова ціна жита нижча за ціну пшениці, то потрібна підтримка держави. Державне регулювання тут дуже важливе і практика його застосування в 80-і роки, коли впроваджувалася Продовольча Програма СРСР, показала високу ефективність. Важливо при цьому, щоб ціна враховувала якість зерна жита. Основним орієнтиром при визначенні ціни на жито повинен бути показник якості «число падіння», а також натура зерна і в'язкість водного екстракту зернового шроту [17].

Сучасні сорти та гібриди відрізняються вищою врожайністю, краще відселектовані за стійкістю проти вилягання, менш уражуються хворобами і володіють достатньо високими шансами перевершити за врожайністю пшеницю озиму при нижчій інтенсивності обробітку. Крім того, аргументами щодо переваг жита озимого є:

- висока зимостійкість жита озимого (критична температура вимерзання у жита на 4-5⁰ С нижча ніж у пшениці), гарантує повне збереження посівів у зимово-весняний період; наші дослідження показали, що на відміну від пшениці жито менш постраждало від весняних морозів 1999-2000 рр. та жорстких умов перезимівлі 2002–2003, 2005–2006 та 2009–2010 років;

- жито менш вибагливе до умов вирощування завдяки більш міцній кореневій системі, яка здатна проникати глибоко в ґрунт, а кореневі виділення сприяють засвоєнню важко розчинних речовин, що забезпечує житу високу посухостійкість і стабільність урожаю;

- менша чутливість жита до кореневих гнилей, нематод, неуразливість твердою та летючою сажкою дають певні переваги при вирощуванні жита в насичених зернових сівозмінах, а саме жито є добрим попередником для інших культур на всіх типах ґрунтів через низькі витрати добрив, насіння, засобів захисту рослин.

Озиме жито є більш посухо стійкою культурою, ніж інші зернові. За рахунок більш раннього відновлення вегетації рослини жита встигають засвоїти вологу, яка утворюється після танення снігу, та сформувати міцну розгалужену кореневу систему, яка проникає на глибину до 150 см в ґрунт та спроможна засвоювати вологу з більш низьких шарів ґрунту.

Проте, якщо враховувати ринкові умови, то кількість нових сортів у нас недостатня для виробника, крім цього, сортозміна відбувається поволі.

Аналіз стану селекційних робіт з житом свідчить про ряд невирішених проблем. Серед зернових колосових жито, як і раніше, залишається найбільш високостебловою культурою. Тому стійкість проти вилягання сьогодні не знята з порядку денного і є пріоритетним напрямом селекції. Нам частково вдалося одержати сорти та гібриди з високою стійкістю до збудників грибних хвороб: снігової плісняви, фузаріозу колоса і стебла, борошнистої роси, бурої і стеблової іржі, ріжок. У нових сортах та гібридах жита, створених за останні роки, нам вдалося підсилити селекційне зрушення з зимо- і морозостійкості, скоростиглості, посухостійкості, стійкості до кислих і засолених ґрунтів, інших абіотичних стресорів, а також за технологічними та хлібопекарськими якостями зерна.

Порівняно із зарубіжними багатомісними сортами жита недостатньо вирівняні за стеблостоем, мають низьку натуру зерна, слабко озернений колос, дрібніше зерно, гетерогенні за забарвленням зерна.

Мета і задачі дослідження. Встановити ефективність створення в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН гібридів жита озимого та впровадження їх у сільськогосподарське виробництво.

Матеріали і методи. Вихідним матеріалом для створення гібридів жита озимого були сорти та колекційні зразки. Метод створення гібридів – гетерозисна селекція.

Обговорення результатів. Дослідження селекції з використання ефекту гетерозису в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН почалися близько 30 років тому після відкриття успадкування цитоплазматичної чоловічої стерильності в різноманітному вихідному матеріалі жита. В даний час у багатьох селекційних установах Європи та країн близького зарубіжжя проводять дослідження за паралельними програмами, які відображають використання гетерозису в селекції цієї культури.

Гібриди жита озимого є рослинами нового типу, створеними на основі стерильних та фертильних ліній з високою комбінаційною здатністю. Урожайність зерна гібридів зумовлена ефектом гетерозису за всіма її елементами, і досягається в основному за рахунок продуктивної куцистості, перерозподілу біологічної врожайності та позитивної реакції на агротехнічні заходи, що дозволяє суттєво зменшити норму висіву. У гібридів відмічено збільшення співвідношення зерна до соломи на користь зерна, вони добре реагують на застосування інтенсивних технологій вирощування. Економічний ефект вирощування гібридів на 25–50 % вищий, ніж при вирощуванні сортів популяцій.

Основні напрями селекційної роботи з житом озимим. Важливим напрямом в селекції жита залишається короткостеблість. В даний час селекція популяції жита озимого в Україні ведеться на основі використання двох типів короткостеблості: рецесивно-полігенного і домінантного моногенного. З участю останнього створено близько 30 сортів популяції жита, що складає більше половини від числа допущених до використання. Основною перевагою сортів даної групи є оптимальне поєднання ознак короткостеблості і зимостійкості, чого не можна сказати відносно сортів з рецесивно-полігенним типом. Недоліком же є негативно виражений плейотропний ефект за міцністю стебла, натурою зерна, масою 1000 зерен, вмістом крохмалю і основного його компонента – амілопектину. Крім того, сорти з домінантною короткостеблістю сильніше уражуються ріжками. Наші дані показують, що в сучасних умовах рецесивно-полігенний тип короткостеблості є перспективнішим, особливо при селекції на високу якість зерна. Останніми роками у своїй роботі з житом ми надаємо пріоритет саме цьому типу короткостеблості.

Жито як виключно перехреснозапилена культура є важким об'єктом для селекції. Причина у тому, що широко використаний в селекції жита добір рослин за фенотипом на фоні вільного перезапилення не забезпечує бажані результати, особливо за ознаками, які погано успадковуються. Тому необхідною умовою є створення методології селекції цієї культури з великим числом варіацій і комбінацій різних схем і методів добору, які направлені на посилення повноти направленої перезапилення.

Найважливішою в останні часи задачею для України є створення гібридних сортів жита на основі ЦЧС.

Рівень гетерозису жита можна порівняти з рівнем гетерозису кукурудзи, проте він набагато вищий, ніж у пшениці, рису та ячменю, в яких істинний гетерозис не перевищує 5–10 % [30]. Досвід селекціонерів Німеччини зі створення гетерозисних гібридів першого покоління жита озимого на основі ЦЧС переконливо показав переваги гетерозисної селекції над популяційною, які оцінюються в середньому додатковою 15 % надбавкою урожаю [31].

У Державному реєстрі сортів рослин України, придатних до поширення на теперішній час знаходяться чотири вітчизняних гібрида жита та сім гібридів іноземної селекції.

Всі вітчизняні гібриди жита, існуючі на теперішній час, створені в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

З 1999 по 2013 рр. в лабораторії селекції і генетики озимого жита створено та передано до державного сортопробування сім гібридів першого покоління та дві материнських форми – прості стерильні гібриди. Чотири внесено до Державного реєстру сортів рослин України придатних до поширення, три проходять державне сортопробування (табл. 1).

**Родовід гібридів жита озимого селекції Інституту рослинництва
ім. В. Я. Юр'єва НААН**

Гібрид	Родовід		Рік занесення в Реєстр (передачі до ДСВ)
	материнська форма	батьківська форма	
Первісток F ₁	90693 А / 29585 Б	Харківське 98	2004
Юр'ївець F ₁	90691 А / 120337 Б	Харківське 98	2007
Слобожанець F ₁	90691 А / 961358 Б	Діхар	2008
Харлей F ₁	90691 А / 961358 Б	932073 В	2013
Хаір F ₁	90691 А / 120337 Б	Пам'ять Худоєрка	(2010)
Харків'янка F ₁	90691 А	961358 Б	2015
Королева F ₁	90691 А	120337 Б	2015
Юпітер F ₁	90691 А / 120337 Б	Стоір	(2012)
Сатурн F ₁	90691 А / 961358 Б	Стоір	(2013)

Висновки. Дослідження, що стимулюватимуть подальший розвиток гетерозисної селекції у жита озимого, включають генетичну та економічну оптимізацію добору ліній як в фертильній, так і в стерильній цитоплазмі, методів отримання гібридного насіння та технологій вирощування гібридів в регулюючих факторах середовища. Прогрес у вирішенні цих питань сприятиме практичній селекції в створенні гібридів жита озимого.

Список використаних джерел

1. Энергия ржи для здоровья человека [Текст] / В. А. Сысуев, Л. И. Кедрова, Н. К. Лаптева, Е. И. Уткина, М. Вянянен, Т. Н. Никулина. – Киров, НИИСХ Северо-Востока, 2010. – 103 с.
2. Єгоров, Д. К. Нові селекційні розробки як фактор збільшення виробництва зерна жита озимого [Текст] / Д. К. Єгоров, В. П. Дерев'яноко, В. А. Циганко, О. О. Ісаєнко // Селекція і насінництво. – 2008. – Вип. 95. – С. 55–64.
3. Єгоров, Д. К. Селекція гібридів озимого жита з комплексом господарсько корисних ознак [Текст] / Д. К. Єгоров, В. П. Дерев'яноко, В. А. Циганко // Селекція і насінництво. – 2006. – Вип. 93. – С. 152–157.
4. Єгоров, Д. К. Особливості формування і мінливість кількісних ознак у гібридів жита озимого [Текст] / Д. К. Єгоров // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської обл. – 2012. – Вип. 12. – С. 78–84.
5. Егоров, Д. К. Методы и результаты селекции озимой ржи в левобережной Лесостепи Украины [Текст] / Д. К. Егоров, В. П. Дерев'яноко // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии, переработка. – Сб. научн. трудов мат. научно-практич. конф. 5–6 июля 2006 года. – Саратов: ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии, 2008. – С. 64–68.
6. Гончаренко, А. А. Актуальные вопросы селекции озимой ржи [Текст] / А. А. Гончаренко. – МосНИИСХ «Немчиновка». – М., 2014. – 369 с.
7. Кисіль, В. І. Біологічне землеробство : тенденція в світі та позиція України [Текст] / В. І. Кисіль // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 10. – С. 9–13.
8. Медведєв, В. В. Обґрунтування збільшення площ жита озимого в Україні [Текст] / В. В. Медведєв, Т. Є. Ліндіна // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 4. – С. 23–27.
9. Антропов, В. И. Рожь в СССР и сопредельных странах [Текст] / В. И. Антропов. – 1929. – 366 с.
10. Антропова, В. Ф. Сорты ржи устойчивые к полеганию [Текст] / В. Ф. Антропова, Е. М. Вечеслава // Бюллетень ВИР. – 1958. – Вып. 5. – С. 154.
11. Кобылянский, В. Д. Местные сорта озимой ржи Украинской ССР [Текст] / В. Д. Кобылянский, А. Е. Корзун, А. Н. Ракитина, Т. Т. Ерошенко // Научно-техн. Бюллетень НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова. – 1987. – Вып. 169. – С. 21–25.

12. Каленська, С. М. Стан, проблеми та перспективи виробництва жита в Лісостепу України [Текст] / С. М. Каленська // 36. наук. праць Вінницького ДАУ. – 1999. – Вип. 7. – С. 37–45.
13. Каленська, С. М. Виробництво зерна озимого жита в Україні [Текст] / С. М. Каленська // 36. наук. праць Інституту зернового господарства УААН : спецвипуск. – 2004. – С. 90–97.
14. Исмагилов, Р. В. Оценка хлебопекарных качеств зерна ржи [Текст] / Р. В. Исмагилов // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 1999. – № 4. – С. 55–57.
15. Гуровская, Л. А. Качество зерна ди- и тетраплоидных аналогов озимой ржи [Текст] / Л. А. Гуровская // Селекция и семеноводство зерновых культур. НИИСХЦЧП. – Каменная Степь, 1988. – С. 37–63.
16. Гончаренко, А. А. Производство и селекция озимой ржи в России (обзор) [Текст] / А. А. Гончаренко // Зерновое хозяйство России. – 2010. – № 4(10). – С. 26–33
17. Гончаренко, А. А. Новые направления в селекции озимой ржи на качество зерна [Текст] / А. А. Гончаренко // Современные аспекты адаптивного земледелия. – Йошкар-Ола, 1998. – С. 38–40.
18. Сысуев, В. А. Приоритеты научных исследований по производству и переработке зерна озимой ржи [Текст] / В. А. Сысуев // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2004. – №1. – С. 12–14.
19. Гончаренко, А. А. Производство и селекция озимой ржи в России [Текст] / А. А. Гончаренко // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2004. – №1. – С. 9–11.
20. Даниленко, М. Жито в структурі озимих [Текст] / М. Даниленко, А. Ключко // Насінництво. – 2003. – № 9. – С. 4–7.
21. Агафонов, Н. С. Результаты и возможности использования доминантной короткостебельности типа ЕМ-1 в селекции озимой ржи [Текст] / Н. С. Агафонов, А. А. Тороп, Е. А. Тороп // Новые методы селекции озимых колосовых культур. – Уфа, 2001. – С. 64–70.
22. Витвицкий, М. А. Признак, заслуживающий внимания в селекции озимой ржи [Текст] / М. А. Витвицкий // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 2. – С. 22–23.
23. Каленська, С. М. Стабільність продуктивності агроценозів озимого жита залежно від моделей технологій вирощування [Текст] / С. М. Каленська // Наук. Вісник Національного аграрного університету. – 1999. – № 19. – С. 112–116.
24. Неттевич, Э. Д. Рождение и жизнь сорта [Текст] / Э. Д. Неттевич. – М.: «Моск. Рабочий», 1978. – 175 с.
25. Семенова, Н. Ю. Селекция озимой диплоидной ржи на устойчивость к полеганию [Текст] / Н. Ю. Семенова, Н. А. Соколова // Земледелие и растениеводство в БССР. – 1977. – Вып. 21. – С. 70–76.
26. Авдеева М. И. Селекция озимой диплоидной ржи в Орловской обл. [Текст] / М. И. Авдеева, Л. Н. Боровлева // Научно-технический бюллетень ВИР. – 1987. – № 171. – С. 36–37.
27. Шпикуляк, О. Г. Формування і розвиток ринку зерна в Україні [Текст] / О. Г. Шпикуляк, Ю. П. Воскобійник, Р. П. Саблук, О. В. Овсянніков. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – С. 42–156.
28. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва [Текст] / Є. Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук та ін.; за ред. Є. Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1992. – 320 с.
29. Білітюк, А. П. Вплив живлення рослин на врожайність і якість зерна озимих зернових у західних районах Волинського Полісся [Текст] / А. П. Білітюк // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 2. – С. 21–25.
30. Білітюк, А. П. Порівняльна продуктивність озимих зернових культур у Лісостеповій зоні Волині [Текст] / А. П. Білітюк // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 1. – С. 31–34.
31. Адамчук, Г. К. Создание генетической системы ЦМС для короткостебельной ржи [Текст] / Г. К. Адамчук, А. Ф. Здрилько, В. П. Деревянко // Новое в селекции, семеноводстве, технологии возделывания озимой ржи и опыт использования кампазана. – М.: 1981. – С. 126–128.

32. Тороп, А. А. Селекционно-семеноводческая работа с озимой рожью в ГДР [Текст] / А. А. Тороп // Селекция и семеноводство. – 1974. – Вып. 1. – С. 38–43.

References

1. Sysuyev VA, Kedrova LI, Lapteva NK, Utkina EI, Vjajanianen M, Nikulina TN. Rye energy for human health. Kirov: Research Institute of Agriculture of North-East; 2010. 103 p.
2. Yegorov DK, Derevyanko VP, Tsyganko VA, Isayenko OO. New breeding developments as a factor of increasing winter rye production. *Seleksia I nasinnytstvo*. 2008; 95: 55–64.
3. Yegorov DK, Derevyanko VP, Tsyganko VA. Breeding of winter rye hybrids with a set of economically valuable traits. *Seleksia I nasinnytstvo*. 2006; 93: 152–157.
4. Yegorov DK. Peculiarities of the formation and variability of quantitative traits in winter rye hybrids. *Visnyk tsentru naukovoogo zabezpechennia*. 2012; 12: 78–84.
5. Yegorov DK, Derevyanko VP. Methods and results of winter rye breeding in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. In: Winter rye: breeding, seed production, technologies, processing. Proceeding of the scientific-practical conf.; 2006 July 5–6; Saratov: Research Institute of Agriculture of South-East; 2008. P. 64–68.
6. Goncharenko, AA. Topical issues of winter rye breeding. Moscow: Research Institute of Agriculture of Moscow «Nemchinovka»; 2014. 369 p.
7. Kysil VI. Biological farming: the global trend and the position of Ukraine. *Visnyk agrarnoyi nauky*. 1997;10: 9–13.
8. Medvedev VV, Lyndina TE. Rationale for an increase in the winter rye acreage in Ukraine. *Visnyk agrarnoyi nauky*. 2000; 4: 23–27.
9. Antropov, VI. Rye in the USSR and adjacent countries. 1929. 366 p.
10. Antropova VF, Vecheslava EM. Lodging-resistant rye varieties. *Bulletin All-Union Institute of plant cultivation*. 1958; 5: 154.
11. Kobylianskiy VD, Korzun AE, Rakitina AN, Yeroshenko TT. Local winter rye varieties. *Bulletin All-Union Institute of plant cultivation*. 1987; 169: 21–25.
12. Kalenska SM. Status, problems and prospects of rye production in the Forest-Steppe of Ukraine. *Zbirnyk prats Vinnytskogo State Agrarian University*. 1999; 7: 37–45.
13. Kalenska SM. Winter rye grain production in Ukraine. *Zbirnyk prats Instytut zernovogo gospodarstva*. 2004; Special issue: 90–97.
14. Ismagilov RV. Assessment of baking qualities of rye grain. *Vestnik RAAS*. 1999; 4: 55–57.
15. Gurovskaya LA. Grain quality of di- and tetraploid analogues of winter rye. In: Breeding and seed production of cereals. Kamennaya Step: Res. Inst. of Agriculture of Central chernozem strips; 1988. P. 37–63.
16. Goncharenko AA. Winter rye production and breeding in Russia. *Zernovoye khoziaystvo Rossii*. 2010; 4(10): 26–33
17. Goncharenko, AA. New trends in winter rye breeding for grain quality. In: Modern aspects of adaptive agriculture. Yoshkar-Ola, 1998. P. 38–40.
18. Sysuyev VA. Research priorities in the production and processing of winter rye grain. *Vestnik RAAS*. 2004; 1: 12–14.
19. Goncharenko AA. Winter rye production and breeding in Russia. *Vestnik RAAS*. 2004; 1: 9–11.
20. Danilenko M, Klochko A. Rye in structure of winter crops. *Nasinnytstvo*. 2003; 9: 4–7.
21. Agafonov NS, Torop AA, Torop EA. Results and possibility of the use of dominant short stemness of EM-1 type in winter rye breeding. In: New methods of breeding of winter spiked cereals. Ufa, 2001. P. 64–70.
22. Vitvitskiy MA. A trait that is worth paying attention in winter rye breeding. *Seleksia I semenovodstvo*. 1983; 2: 22–23.
23. Kalenska SM. Stability and productivity of winter rye agrocenoses, depending on cultivation technology models. *Naukoviy visnyk NAU*. 1999; 19: 112–116.
24. Nettevich, ED. The birth and life of a variety. Moscow: Moskovskiy rabochiy; 1978. 175 p.
25. Semenova NYu, Sokolova NA Winter diploid rye breeding for lodging-resistance. *Zemledelye I rastenievodstvo v Zemledelie i rastenievodstvo v BSSR*. 1977; 21: 70–76.

26. Avdeeva MI, Borovleva LN. Winter diploid rye breeding in the Oryol region. Scientific-technical bulletin all-Union Institute of plant cultivation. 1987; 71: 36–37.
27. Shpykuliak OG, Voskobiynik YuP, Sabluk RP, Ovsiannikov OV. Formation and development of the grain market in Ukraine. Kyiv: NSC Institute of Agrarian Economics; 2008. P. 42–156.
28. Degodiuk YeG, Sayko VF, Korniyuchuk MS et al. Cultivation of ecologically clean plant products. In: Degodiuk YeG, editor. Kyiv: Urozhay; 1992. 320 p.
29. Bilitiuk AP. Influence of plant nutrition on yield capacity and grain quality of winter crops in the western territories of Volyn Polissya. Visnyk agrarnoyi nauky. 2000; 2: 21–25.
30. Bilitiuk AP. Comparative productivity of winter cereals in the forest-steppe zone of Volyn. Visnyk agrarnoyi nauky. 1999; 1: 31–34.
31. Adamchuk GK, Zdrilko AF, Derevianko VP. Creation of CMS genetic system for short-stemmed rye. In: News in breeding, seed production, cultivation technology of winter rye and experience in using kampazan. Moscow, 1981. P. 126–128.
32. Torop AA. Selection and seed production work with winter rye in the GDR. Seleksia I semenovodstvo. 1974; 1: 38–43.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА У РЖИ ОЗИМОЙ

Егоров Д. К., Циганко В. А., Змиевская Е. А., Штефан А. А., Демьяненко С. Б., Алейник А. А.
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Украина

Введение. Показана результативность работы по созданию нового исходного материала для селекции сортов, гибридов и их родительских компонентов в связи с необходимостью интенсификации производства зерна ржи для потребностей общества и обеспечения продовольственной безопасности Украины.

Цели и задачи исследования. Показать, что современные направления селекции ржи озимой позволяют получать новый исходный материал для селекции сортов и гибридов с комплексом ценных хозяйственных признаков. Внедрение в производство гибридов ржи озимой стабилизирует рынок зерна ржи в Украине и обеспечит научно-обоснованные нормы потребления ржаного хлеба.

Материалы и методы. Исходным материалом для создания гибридов ржи озимой были сорта и коллекционные образцы. Метод создания гибридов – гетерозисная селекция.

Обсуждение результатов Гибриды ржи озимой являются растениями нового типа, созданными на основе стерильных и фертильных линий с высокой комбинационной способностью. Урожайность зерна гибридов обусловлена эффектом гетерозиса по всем ее элементам и достигается, в основном, за счет продуктивной кустистости, перераспределения биологической урожайности и положительной реакции на агротехнические мероприятия. Это позволяет существенно уменьшить норму высева. У гибридов отмечено увеличение соотношения зерна к соломе в пользу зерна, они хорошо реагируют на применение интенсивных технологий выращивания. Экономический эффект выращивания гибридов на 25–50 % выше, чем при выращивании сортов-популяций.

В Государственный реестр сортов растений, пригодных к распространению в Украине, в настоящее время занесены четыре отечественных гибрида ржи и семь – иностранной селекции. Все отечественные гибриды ржи созданы в Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН.

Выводы. Исследования, стимулирующие последующее развитие гетерозисной селекции у ржи озимой, должны включать генетическую и экономическую оптимизацию отбора линий как в фертильной, так и в стерильной цитоплазме, методы получения гибридных семян и технологию выращивания гибридов в регулирующих факторах среды. Прогресс в решении этих вопросов будет способствовать практической селекции в создании гибридов ржи озимой.

Ключевые слова: рожь озимая, гетерозис, сорт, гибрид, урожайность

THEORY AND PRACTICE OF USING HETEROISIS EFFECT IN WINTER RYE

Yegorov D. K., Tsyganko V. A., Zmyevska O. A., Shtefan O. O., Demjanenko S. B., Oliynyk O. O.
Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuriev of NAAS, Ukraine

Introduction. The article describes the efficiency of creation of new starting material for breeding of cultivars, hybrids and their parental components in connection with the necessity for intensification of rye grain production for the society's needs and food security of Ukraine.

The aim and tasks of the study. The survey proved that the modern trends in winter rye breeding enabled obtaining new starting material for breeding cultivars and hybrids with a set of economically valuable traits.

Implementation of winter rye hybrids in production will stabilize the rye grain market in Ukraine and provide science-based norms of rye bread consumption.

Material and methods. The source material for creating hybrids of winter rye were varieties and vintage designs. Method of creating hybrids – breeding of the heterosis.

Results and Discussion. Winter rye hybrids are plants of a new type, which were created on the basis of sterile and fertile lines with a high combination capacity. The grain yield of hybrids is attributable to the heterosis effect for all its elements and achieved mainly due to productive tillering, redistribution of biological yield capacity and a positive response to farming practices, which can significantly reduce the seeding rate. Hybrids were noticed to have an increased ratio of grain to straw in favor of grain; they responded well to intensive technologies of cultivation. The economical effect from growing hybrids was 25-50% higher than that from growing populations-cultivars.

Currently the State Register of Plant Varieties of Ukraine includes 4 domestic rye hybrids and 7 hybrids of foreign breeding.

All domestic rye hybrids were created by the Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuriev of NAAS.

Conclusions. Studies that will encourage further development of heterosis breeding of winter rye include genetic and economic optimization of the selection of lines both in fertile and in sterile cytoplasm; methods for producing hybrid seeds and cultivation technologies of hybrids under regulating environmental factors. Progress on these issues will contribute to practical breeding and creation of winter rye hybrids.

Key words: winter rye, heterosis, cultivar, hybrid, yield capacity

УДК 633.635:631.527

СКРИНІНГ КОЛЕКЦІЇ СОЇ НЦГРРУ ЗА ВМІСТОМ В НАСІННІ БІЛКА ТА ЖИРУ

Кобизєва Л. Н.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

Наведено результати багаторічних досліджень зі скринінгу колекційних зразків сої Національного центру генетичних ресурсів рослин України за вмістом у насінні білка та жиру. Встановлено значний діапазон мінливості вмісту білка в залежності від групи стиглості. Високою мінливістю за цим показником характеризувалися зразки скоростиглої групи ($V = 21,23 \%$), незначною – зразки середньостиглої та дуже пізньостиглої ($V = 9,83 \%$ та $4,77 \%$ відповідно) груп стиглості. Вміст жиру в насінні в залежності від групи стиглості коливався в незначному діапазоні. В кожній групі стиглості виявлено зразки з низьким і високим вмістом жиру в насінні. Виділено джерела високого вмісту в насінні білка та жиру.