

УДК 631.527.8:631.524.82:633.14

СЕЛЕКЦІЯ ЖИТА (*Secale cereale* L.) НА ПІДВИЩЕНУ ФОТОСИНТЕТИЧНУ АКТИВНІСТЬ ЛИСТЯ

Вікт. В. Скорик, доктор сільськогосподарських наук,

Волод. В. Скорик, кандидат сільськогосподарських наук,

Н. В. Симоненко, науковий співробітник,

О. П. Скорик, старший лаборант

Носівська селекційна дослідна станція Чернігівського інституту АПВ УААН

Вступ. Фотосинтетична активність листя - важлива складова потенціалу врожайності, яка має реальні передумови

налення і її оцінки мусять знайти чільне місце у перспективних селекційних програмах створення сортів і гібридів озимого жита. На сучасному етапі досліджень посилені лише ті компоненти потенціалу продуктивності, які стосуються фотосинтетичних характеристик листа [1]. З іншого боку, сукупність накопичених фізіологами даних свідчить про те, що можливості підвищення продуктивності сортів за рахунок збільшення розмірів асиміляційного апарату переважно вже вичерпані [2].

Порівняльним вивченням листової поверхні звичайного і короткостеблого жита на врожайний потенціал займалися С. А. Кунакбаев та ін. [3], М. В. Трусов [4], А. Ф.Тромпель [5]. Встановлено, що жито з доміантною короткостеблістю формує листовий апарат, який не поступається звичайним високорослим сортам, а у період наливу зерна зберігає навіть більшу площу зеленої поверхні, що сприяє подовженню фотосинтетичної активності. Листки короткостеблових зразків жита товщі, коротші, але ширші відносно високорослих сортів. У короткостеблових зразків у колос потрапляє значно більше асиміля- тів, ніж у довгостеблових, за рахунок зменшення шляху між асимілюючими і споживчими органами.

Жито з доміантною короткостеб- лістю помітно відстає у рості від звичайного, а тому зона вузла кушення освітлюється краще. Це сприяє розвитку в короткостеблого жита більшого числа колосоносних стебел. Значення безплідних стебел не можна недооцінювати, оскільки продукти фотосинтезу передаються продуктивним стеблам, забезпеч- чуючи їх поживними речовинами [6]. Короткостеблові зразки озимого жита порівняно з довгостебловими за рахунок струїсури й особливостей дії фотосинтетичного апарату мають значні селекційні можливості у формуванні високого врожаю зерна [7].

Роль листа на рослині залежить від того, де він розташований - зверху чи внизу стебла. Листки впливають на формування врожайності зерна жита від сходів до воскової стиглості [8]. У листках, освітлених з одного боку з горизонтально орієнтованою або слабо-

похилою листовою пластинкою, освітленість хлоропластів сильно зменшується з протилежного боку листка [9,10]. Число, розмір, форма, просторове розміщення листових пластинок можуть виявитися важливими в селекції жита [11,12]. Селекція на зменшення кута відходження листової пластинки від стебла забезпечує кращу освітленість рослин і сприяє активній участі в накопиченні органічних речовин листа усіх ярусів [13,14].

Метою завдання передбачалося створення константних донорів з пониклою і стоячою формами листової пластинки рослин озимого жита. Вивчення генетики спадкування, символіки генів цих ознак і визначення складових продуктивності рослин різних за морфологічною будовою листка. Прогнозування можливостей використання донорів у селекції жита озимого.

Матеріали і методи дослідження. Рослини п'яти високорослих (h/h) сортів західноєвропейської селекції підлягали, кастрації й ізоляції. При схрещуванні батьківською формою використані рослини донора Імунер 76 (H/H, E/E). Гібридність рослин F₁, визначалася за маркерними доміантними генами від батьківської форми. У гібридів F₁ під час виходу рослин у трубку виявлена чітка диференціація рослин за формою куща і різним кутом відходження листової пластинки від стебла. Рослини зі стоячою (standing) (рис. 1) і пониклою (рис. 2) формами листка пересаджені на окремі, просторово ізольовані ділянки. У листової пластинки стоячої форми кінцівки орієнтовані стрімко вгору під гострим кутом (15°) відносно стебла рослини і відповідно падаючих променів світла. Стебла рослин пониклої форми сланкі над поверхнею ґрунту у вигляді розетки, а у період виходу в трубку вони стрімко ростуть і набувають вертикального напрямку. Листки сланкої форми відносно стебла орієнтовані під кутом 43-45° і 1/3 кінцівок листових пластинок у них вільно звисають. За ознаками - лігули, вушок, колоскових лусок, вустюків, воскового покриву, опушеністю, зазубреністю - альтернативні форми між собою не відрізнялися. Спрямованим добром протягом 25 поколінь сформовані дві однакові за генетичним походженням

популяції короткостеблого імунного проти борошнистої роси озимого жита з єдиною альтернативною відмінністю -



Рис. 1. Стоячий листок (stst).



Рис. 2. Пониклий листок (StSt).

листових пластинок і константним проявом цих ознак.

У 2003 р. проведено спрямоване реципрокне схрещування вказаних альтернативних зразків між собою. Виконано генетичний аналіз розщеплення ознак у другому поколінні. У 2005 р. проведено сортовипробування і статистичний аналіз

кількісних ознак альтернативних форм жита [15,16].

Результати досліджень. Для встановлення характеру відносин між гібридними і вихідними формами, усі рослини за морфологією листка підлягали спостереженню в поколіннях F_1 і F_2 . На початку онтогенезу гібридні

рослини не проявляли очевидних відмінностей за типом кущення і розвитку листових пластинок. Рослини F₁ розвивали потужну вегетативну масу і масивний рівномірний колос з добре розвиненими вустюками і крупним зерном. Нащадки від схрещування батьківських форм виявили проміжне спадкування за типом відхилення листка від стебла. У першому поколінні спостерігалось повне зникнення рослин зі стоячою формою листової пластинки. За проявом домінантних генів H₁H₁ і E₁E₁ проводився жорсткий моніторинг до початку квітування рослин F₁.

Самозапилення гібридів першого покоління (F₁ / F₁) започаткувало друге покоління гібридів (F₂). У поколінні F₂ проявилися ознаки обох вихідних форм - домінуючі (пониклі), рецесивні (стоячі), а також проміжні. У таблиці 1 наведено числовий аналіз розщеплення гібридів F₂ озимого жита за морфологією листка. Експериментальні дані відповідають моногібридному розщепленню з неповним домінуванням пониклості листка за схемою 1 : 2 : 1 . Значення хі-квадрат істотне при P < 0,001.

Таблиця 1

Аналіз розщеплення озимого жита за морфологією листка з використанням критерія хі-квадрат (2005 р.)

Генотип листка	Частота		O - E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
	фактична O	очікувана E			
Стоячий (stst)	243	266,25	- 23,25	540,5625	2,0303
Проміжний (Stst)	546	532,50	13,50	182,25	0,3422
Пониклий (StSt)	276	266,25	9,75	95,36	0,3570
Σ	1065	1065			χ ² = 2,7295

У науковій літературі подібне явище просторової орієнтації листка в озимого жита описано [17], але при цьому використані безлігунні інбредні лінії, які не мали вушок (лігули). Оскільки таке явище прояву стоячої і пониклої листової пластинки у культурних рослин жита неописане, ми пропонуємо ввести символіку рецесивних генів стоячого листка в гомозиготному стані - stst (snanding - стоячий). Рослини з

альтернативною домінантною пониклою листовою пластинкою позначали - StSt, з проміжною гетерозиготною - Stst, а з гомозиготною рецесивною - stst символами.

У таблиці 2 наведено врожайність зерна в порівняльному сортовипробуванні і середні арифметичні ознаки зразків зі стоячою і пониклою орієнтаціями листової пластинки зразків жита озимого.

Таблиця 2

Урожайність зерна (т/га), середні кількісні ознаки зразків із стоячою і пониклою орієнтаціями листової пластинки жита озимого (2005 р.)

Ознаки	Стоячий листок	Пониклий листок
Урожайність зерна, т/га	7,21*	6,86
Висота рослин, см	105,34 ± 0,86	108,72 ± 0,97
Продуктивна кущистість, шт	12,10 ± 1,22	9,96 ± 1,12
Довжина колоса, см	10,59 ± 0,12	10,38 ± 0,17
Число квіток у колосі, шт	65,61 ± 0,53	65,50 ± 0,33
Число зерен у колосі, шт	58,76 ± 0,87	59,21 ± 0,41
Озерненість колоса, %	90,33 ± 0,57	90,40 ± 0,69
Щільність колоса	2,73 ± 0,03	3,15 ± 0,02
Маса зерна з колоса, г	1,91 ± 0,02	1,80 ± 0,02
Маса зерна з рослини, г	22,11 ± 0,93	18,13 ± 0,72
Маса 100 зерен з рослини, г	4,71 ± 0,02	4,64 ± 0,01
Число зародкових корінців, шт	6,12 ± 0,02	5,95 ± 0,02

Вища середня урожайність зерна з ділянки у конкурсному сортовипробуванні встановлена у зразка зі стоячою листовою пластинкою ($P < 0,05$). При створенні синтетиків за морфологічно альтернативною відмінністю листової пластинки використовувалися компонент-ти з високою комбінаційною здатністю.

Висота рослин форми зі стоячою листовою пластинкою виявилася істотно нижчою ($P < 0,01$) від зразка з пониклим листком. Продуктивна куцистість, довжина колоса, число квіток, зерен і озерненість колоса зразків з морфологічно альтернативними ознаками листка неістотно відрізнялися між собою. У зразка з пониклою листовою пластинкою істотно ($P < 0,001$) більшою виявилася щільність колоса. Ця ознака не визначає продуктивності або врожайності, але вона може бути використана для встановлення відмінності, одноманітності і стабільності морфологічних ознак жита.

Ознаки - маса зерна з колоса, з рослини і маса 100 зерен зразка озимого жита з стоячим листом істотно ($P < 0,001$) виявилися вищими від ознак альтернативної форми. Середнє число зародкових корінців, визначене в склопо-ролонових касетах, також виявило кількісну перевагу форм зі стоячою листовою пластинкою над пониклою ($P < 0,001$).

Ми взяли на себе сміливість обґрунтувати вищі показники складових продуктивності рослин і урожайність зерна з площі з вищою фотосинтетичною активністю стоячої форми листової пластинки в короткостебловому жита озимого. Форми зі стоячим листком не мали небажаних кількісних і морфологічних ознак, детерміновані домінантними генами короткостеблості H_1 й імунітету проти борошнистої роси Eg у гомозиготному стані можуть використовуватися в селекції без будь-яких обмежень.

Форми з пониклим листком утворюють розлогий куц у вигляді про-стратної розетки, який щільно закриває поверхню ґрунту, чим успішно пригнічує бур'яни. На початку стадії виходу рослин жита в трубку, стебла з пониклою пластинкою набувають вертикального напрямку, їхні колоси розміщуються в

одному ярусі, дружно квітують і утворюють крупне зерно. Архітектоніка рослин зі звисаючим листком і розеточним куцням безумовно має перспективи в селекції жита озимого на підвищену фотосинтетичну активність.

Висновки. Створені донори зі стоячою (standing) і пониклою морфологіями листка у короткостебловому, імунного проти борошнистої роси жита озимого. У листка стоячої форми кінцівки орієнтовані під кутом 15° , а пониклої - 45° .

Гібридологічним аналізом F_2 від схрещування рослин зі стоячою і пониклою морфологіями листка встановлено неповне домінування пониклості за схемою $1 : 2 : 1$. Вперше дана символіка домінантних генів з пониклою листовою пластинкою - $StSt$, проміжною гетерозиготою - $Stst$ і рецесивною гомозиготною - $stst$.

У порівняльному сортовипробуванні більшу врожайність проявила форма зі стоячою листовою пластинкою ($P < 0,05$). Вона генетично зумовлена зменшеною висотою рослин ($P < 0,01$), більшою масою зерна з колоса, рослини і 100 зерен з рослини та більшим числом зародкових корінців ($P < 0,001$).

Форми з пониклою листовою пластинкою також перспективні в селекції жита озимого на підвищений фотосинтетичний потенціал.

Використана література:

1. Авратошуківа, Н. Генетика фотосинтеза. / Н. Авратошуківа. - М.: Колос, 1980. -25 с.
2. Кумаков, В. А. Принципы разработки оптимальных моделей идеал-типов сортов растений. / В. А. Кумаков. // Сельскохозяйственная биология. - 1980. -Т. 15, №2, - С. 190-197.
3. Кунакбаев, С. А. Некоторые данные о динамике высоты и площади листовой поверхности у короткостебельной ржи типа сорта Чулпан / С. А. Кунакбаев, Н. И. Лещенко // Сборник трудов Башкирского НИИСХУфа. - 1977. - Вып. 10. -С. 9-14.
4. Трусов, Н. В. Корреляция между ассимиляционной поверхностью растений и продуктивностью колоса у кар-

ликовых форм озимой ржи. / Н. В. Трусов // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника с.-х. культур. - Л., 1979. - С. 40-42.

5. Тромпель, А. Ф. Ростовые и фотосинтетические характеристики тетра- и диплоидных сортов озимой ржи различной продуктивности: автореф. дисс. канд. биол. наук. / А. Ф. Тромпель - М., 1980. - 19 с.

6. Lupton F.G.H. Physiological aspects crop productivity //International Potash Institute, Worblaufen. - Bern (Switzerland), 1980. - 27 p.

7. Тарчевский, И. А. Особенности фотосинтеза сортов яровой пшеницы. Генетика фотосинтеза. / И. А. Тарчевский, В. И. Чиков, А. П. Иванова [и др.].- Душанбе: Дониш, 1977. - С. 234- 237.

8. Куперман, Ф. М. Этапы формирования органов плодоношения злаков. / Ф. М. Куперман, Ф. А., Дворянкин, П. Ростовцева. - М.; 1955.

9. Кумаков, В. А. Эволюция показателей фотосинтетической деятельности яровой пшеницы в процессе селекции и их связь с урожайностью и биологическими особенностями растений: автореф. дисс. доктора биол. наук. / В. А. Кумаков, - Л., 1971. -51 с.

10. Кумаков, В. А. Распределение фотосинтетического потенциала по форме развития у яровой пшеницы / В. А. Кумаков. // Вопросы Юго-Востока-Саратов: Саратовский университет, 1976.-Вып. 2. -С. 3-6.

УДК 631.527.8:631.524.82:633.14

Скорик Вікт. В., Скорик Волод. В., Симоненко Н. В., Скорик О. П. Селекція жита (*Secale cereale* L) на підвищену фотосинтетичну активність листя. / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. - № 1 (9).

Дискутується перспектива селекції на підвищену фотосинтетичну продуктивність рослин озимого жита. Створені донори зі стоячою і пониклою формою листової пластинки у короткостебловому імунному проти борошнистої роси озимого жита. У стоячої форми кінцівки листка орієнтовані під кутом 15°, а в пониклої - 45° відносно стебла. Встановлено неповне домінування пониклої форми

11. Макарова, Н. Н. Интенсивность фотосинтеза и направленность оттока ассимилятов у генетически разнокачественных сортов озимой ржи / Н. Н. Макарова, И. И. Вишнякова. // Генетика фотосинтеза. - Душанбе: Дониш. С. 238-240.

12. Бессонова, Е. И. Наследование угла наклона флагового листа гибридами, F₁ пшеницы / Е. И. Бессонова. // Вопросы биологии, селекции и агротехники зерновых, зернобобовых и кормовых культур. - 1978. - № 14. - С. 29-32.

13. Бабенко, В. И. Пшеница. / В. И. Бабенко, Л. П. Колесник, С. В. Бирюкова. // Сельскохозяйственная биология, - 1977. - № 2. - С. 198-203.

14. Сеницына, С. М. Оценка короткостебельных сортов яровой пшеницы по флаговому листу в условиях Ленинградской области. / С. М. Сеницына, Л. В. Молодых. // Исследования по генетике, селекции, семеноводству и ботанике: научн. тр. ЛСХИ - Ленинград. - Пушкино, 1979. - Т. 370. - С. 31-36.

15. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика: изд. 3-е, испр. / П. Ф. Рокицкий. - Минск: Высшая школа, 1973. 320 с.

16. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику./ П. Ф. Рокицкий. Минск: Высшая школа, 1974.-448 с.

17. Смирнов, В. Г. Генетика ржи. / В. Г. Смирнов, С. П. Соснихина. - Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1984.-68 с.

листка у співвідношенні -1 : 2 : 1. Вперше запропонована символіка домінуючих генів з пониклою листовою пластинкою StSt, з проміжною, гетерозиготою - Stst, і з рецесивною гомозиготною - stst.

Вищий урожай зерна в порівняльному сортовипробуванні доведено у формі зі стоячим листком, що зумовлено зниженням висоти рослин, збільшенням маси зерна з колоса, рослини, маси 100 зерен з рослини та числом зародкових коріньців.

Форми жита з пониклою листовою пластинкою також перспективні в селекції на підвищений фотосинтетичний потенціал.

Ключові слова: стояча і поникла листової пластинки; селекція на

фотосинтетичну активність листя; жито озиме; спадкування, морфологія листка, гібридологічний аналіз.

УДК 631.527.8:631.524.82:633.14

Скорик Викт. В., Скорик Влад. В., Симоненко Н. В., Скорик О. П. Селекция ржи (*Secale cereale* L.) на более высокую фотосинтетическую активность листьев. / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. - № 1 (9).

Дискутируется перспектива селекции на повышенную фотосинтетическую продуктивность растений озимой ржи. Созданы доноры с торчащей и поникающей формой листовой пластинки у короткостебельной иммунной к мучнистой росе озимой ржи. У торчащей формы кончики листьев ориентированы под углом 15° , а у поникающей - 45° относительно стебля. Установлено неполное доминирование поникающей формы листа в соотношении - 1 : 2 : 1. Впервые предложена символика доминантных генов с поникающей листовой пластинкой - StSt, промежуточной гетерозиготной - Stst и рецессивной гомозиготной - stst.

Более высокий урожай зерна в сравнительном сортоиспытании доказан у формы с торчащим листом, что обусловлено снижением высоты растений, увеличением массы зерна с колоса, растения, 100 зерен с растения и числом зародышевых корней.

Формы ржи с поникающей листо-

вой пластинкой также перспективны в селекции на повышенный фотосинтетический потенциал.

УДК 631.527.8:631.524.82:633.14 Viktor

Skorik, Volodymyr Skorik, N. Symonenko, O. Skoryk. Selection of Rye (*Secale cereale* L.) on increased photosynthetic activities of leaves / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. - № 1 (9).

Outlook for selection on increased photosynthetic productivity of winter rye plants is discussed. Donors of short-stem resistant to powdery mildew winter rye were bred with erect and drooping shape of leaf blade. In the erect form the apexes of leaf are oriented at the angle drooping form has 45° in relation to the stem. Incomplete domination of the drooping leaf shape with ratio 1 : 2 : 1 is established. For the first time symbolic designation of dominating genes is offered with drooping leaf blade - StSt, with transitional heterozygote Stst with recessional heterozygote stst.

Higher yield of grain in the comparative variety examination was proved to be received for the erect leaf form, which is predetermined by decrease of plant height, increase of kernel weight from ear, as well as of 100 kernels from plant and by quantity of pedicels. Drooping leaf blade rye forms are also promising for selection on increased photosynthetic potential.