

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ УСТОЙЧИВОСТИ К ПРЕДУБОРОЧНОМУ ПРОРАСТАНИЮ ЗЕРНА В СЕЛЕКЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ ТРИТИКАЛЕ

ANALYSIS OF GENETIC DETERMINANT OF RESISTANCE TO PRE-HARVEST GRAIN GERMINATION IN TRITICALE BREEDING MATERIAL

Дубовец Н.И.¹, Сычева Е.А.¹, Гриб С.И.², Буштевич В.Н.², Бондаревич Е.Б.¹, Дробот Н.И.¹, Бугримова С.С.¹

Dubovets N.I.¹, Sycheva Y.A.¹, Grib S.I.², Bushtevich V.N.², Bondarevich Ye.B.¹, Drobot N.I.¹, Bugrimova S.S.¹

¹ ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

² РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»

¹ State Scientific Institution "Institute of Genetics and Cytology of NAS of Belarus"

² Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture"

e-mail: N.I. Dubovets@igc.by

The report presents results of molecular marker-assisted genotyping of triticale breeding material by loci associated with pre-harvest germination and data of laboratory evaluation of accessions for this trait. We identified triticale accessions that are promising for breeding for resistance to pre-harvest germination of grain. The highest resistance to grain germination was recorded in lines VRL-2 with 1D (1A) - and 6D (6B) -substitutions of chromosomes and VRL-1 with 1D (1A) - and 2D (2B) -substitutions of chromosomes derived by hybridization with variety 'Lana'.

Склонность к предуборочному прорастанию зерна является одним из существенных недостатков тритикале и приносит значительный урон, снижая сбор зерна, ухудшая его качество и посевную ценность семенного материала. В годы частых или избыточных осадков в период уборки урожая потери, вызванные прорастанием зерна в колосе, могут достигать 50%. В связи с этим создание устойчивых к предуборочному прорастанию сортов тритикале является актуальной задачей, в решении которой могут применяться методы ДНК-маркирования и хромосомно-инженерные подходы.

В сообщении представлены результаты генотипирования с помощью молекулярных маркеров селекционного материала тритикале по локусам, ассоциированным с предуборочным прорастанием, и данные лабораторной оценки образцов по этому признаку. Материалом для исследования служили 7 сортов тритикале из различных селекционных программ, а также 18 сортообразцов конкурсного испытания тритикале, созданных в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». Поскольку ряд значимых для проявления исследуемого признака локусов локализован в хромосомах D-генома пшеницы, в исследование также были включены 13 рекомбинантных линий тритикале (8 первичных и 5 вторичных) с интрогрессией хромосом 1D, 2D, 3D и 6D в различном количественном и качественном составе, созданных в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси.

В ходе изучения аллельного состава гена *Viviparous-1B*, детерминирующего покой семян, установлено, что в экспериментальном материале встречаются два аллеля данного гена – дикий аллель *Vp1Ba* и мутантный *Vp1Bc*. Среди сортов и сортообразцов селекции НПЦ НАН Беларуси по земледелию гомозиготными носителями мутантного аллеля *Vp1Bc*, коррелирующего с

устойчивостью к предуборочному прорастанию, являются сорта Узор и Клад, а также сортообразец Э-1708. 3 сорта и 6 сортообразцов неоднородны по аллельному составу гена *Vp1B* и содержат как гомозиготы (*Vp1Ba* и/или *Vp1Bc*), так и гетерозиготы (*Vp1Ba/Vp1Bc*). Остальные 13 форм гомозиготны по дикому аллелю *Vp1Ba*. Среди первичных и вторичных рекомбинантных линий тритикале выявлено 11 генотипов с наличием мутантного аллеля *Vp1Bc*, коррелирующего с устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна.

При генотипировании экспериментального материала по локусу *Xgwm155*, ассоциированному с анализируемым признаком, выявлены три типа аллелей – *Xgwm155c*, *Xgwm155f* и *Xgwm155g*, причем среди них лишь аллель *Xgwm155c* обеспечивает относительную устойчивость к прорастанию зерна на корню. Данный аллель был обнаружен у селекционного образца Э-2460, в пределах которого встречались также растения с гетерозиготным состоянием локуса – *Xgwm155f/Xgwm155g*. Гетерозиготы по локусу *Xgwm155f/Xgwm155g* преобладали в исследованном материале и отмечены у 6 сортов и 8 сортообразцов. Два сортообразца были неоднородными по аллельному составу локуса – среди них встречались как гетерозиготы *Xgwm155f/Xgwm155g*, так и гомозиготы *Xgwm155f*. Пять образцов были гомозиготными по аллелю *Xgwm155f*. У первичных и вторичных рекомбинантных линий тритикале выявлено два типа аллелей данного локуса – *Xgwm155f* и *Xgwm155g*. Одна линия была гомозиготной по аллелю *Xgwm155f*, семь линий являлись гетерозиготами *Xgwm155f/Xgwm155g* и три линии были неоднородны по составу и включали растения гомозиготные по аллелю *Xgwm155f* и гетерозиготы *Xgwm155f/Xgwm155g*.

Для изучения эффектов D (A)- и D (B)-замещений хромосом на формирование устой-

чивости к предуборочному прорастанию проведена оценка рекомбинантных линий тритикале с помощью лабораторного экспресс-теста, базирующегося на анализе процента проросших зерен (ППЗ) при проращивании свежубранного зерна в течение 24 и 48 часов. Сорты тритикале Лана и Miesko, использованные в скрещиваниях при создании вторичных рекомбинантных линий, показали высокую устойчивость к прорастанию зерна. У сорта Лана ППЗ в среднем по двум повторностям опыта составил 4%, у сорта Miesko - 5%. Все первичные рекомбинантные линии (ПРЛ) оказались в различной степени менее устойчивыми к прорастанию зерна с варьированием ППЗ от 24 до 77%. При этом наименьшее значение ППЗ (24%) выявлено у линии ПРЛ-7 с четырьмя межгеномными замещениями (1D(1A), 2D(2B), 3D(3A), 6D(6A)). Вторичные рекомбинантные линии тритикале характеризовались более высокой устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна по сравнению с первичными линиями с варьированием ППЗ от 3 до 54,5%.

Наиболее высокой устойчивостью к прорастанию зерна (ППЗ равен 3% и 5% соответственно) характеризовались линии ВРЛ-2 с 1D(1A)- и 6D(6B)-замещениями хромосом и ВРЛ-1 с 1D(1A)- и 2D(2B)-замещениями хромосом, полученные в результате гибридизации ПРЛ с сортом Лана. Проведенные сравнения не позволили выявить взаимосвязи процента проросших зерен (ППЗ) с наличием в геноме тритикале определенных хромосом D-генома пшеницы. Тот факт, что у сорта Лана, характеризующегося высокой устойчивостью к предуборочному прорастанию, не выявлено аллелей *Vp1Bc* и *Xgwm155c*, ассоциированных с формированием этого признака, подтверждает, что устойчивость к прорастанию зерна в колосе - комплексный признак, в формировании которого участвуют многие гены и локусы количественных признаков (QTL).

По результатам исследования выделены образцы тритикале, перспективные для использования в селекции на устойчивость к предуборочному прорастанию зерна.

СЕЛЕКЦИЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БИОТИЧЕСКИМ И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

WINTER TRITICALE BREEDING FOR INCREASED RESISTANCE TO BIOTIC AND ABIOTIC ENVIRONMENTAL FACTORS

Иванистов А.Н.
Ivanistov A.N.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Belarusian State Agricultural Academy
e-mail: ivanistov09@mail.ru

Sources of economically valuable traits were identified among triticale and secalotriticum varieties and lines. Their genotypes can be used as donors of productivity, earliness, winter hardiness, resistance to fungal diseases and lodging in systemic crosses. Among cereal genotypes created with the involvement of triticale and secalotriticum, genotypes with a set of economically valuable traits were distinguished. The obtained results confirm the expediency of using hybrids based on triticale and secalotriticum in breeding programs aimed at increasing resistance to biotic and abiotic factors of the environment.

Анализ достижений селекционно-генетических исследований тритикале показал, что селекция этой культуры в настоящее время находится в процессе своего становления и сопряжена с рядом трудностей. Это связано с тем, что полученные сорта и селекционные формы эволюционно молодой экспериментально созданной культуры тритикале характеризуются относительно низкой экологической адаптивностью и вследствие этого урожайность сильно варьирует по годам и экологическим зонам.

Важнейшими задачами и направлениями современной селекции тритикале на сегодня являются:

- создание нового генофонда исходного селекционного материала гетероплазматических тритикале на основе современных высокопродуктивных сортов пшеницы и ржи;

- исследование формирования и стабилизации генома и плазмона тритикале, геномной и ядерно-цитоплазматической коадаптации, межгеномного гетерозиса, механизмов внутривидовой дифференциации и эволюции аллополиплоидов;

- исследование и разработка новых эффективных методов синтеза;

- исследование и разработка направлений и методов генетической реконструкции, рекомбинанционного улучшения и адаптивной селекции;

- классификация и систематика разновидностей, разработка принципов и системы сортопроизводства, методологии идентификации, паспортизации, стандартизации сортов;

- агротехнология;

- изучение и оценка качества продукции по биохимическим пищевым, кормовым и технологическим достоинствам, диетологическим эф-