

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202100170** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.08.31

(51) Int. Cl. *A01H 1/06* (2006.01)
A01H 6/46 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.06.17

(54) **СПОСОБ ОТБОРА ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ АНТОЦИАНОВ В ЗЕРНЕ**

(31) 2021103244

(32) 2021.02.09

(33) RU

(71) Заявитель:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ЦИТОЛОГИИ И
ГЕНЕТИКИ СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК (ИЦИГ СО РАН)
(RU)**

(72) Изобретатель:

**Хлесткина Елена Константиновна,
Гордеева Елена Ивановна, Шоева
Олеся Юрьевна, Кукоева Татьяна
Владимировна, Шаманин Владимир
Петрович, Моргунов Алексей
Иванович (RU)**

(57) Изобретение относится к сельскому хозяйству и биотехнологии. Перспективный коммерческий сорт яровой мягкой пшеницы, адаптированный к условиям выращивания в конкретном регионе, скрещивают с донором доминантных аллелей генов Pr3 и Pr-D1, контролирующих биосинтез антоцианов фиолетового цвета в перикарпе зерна пшеницы. Растения поколения F₁ самоопыляют до поколения F₂. Отбор растений поколения F₂ с гомозиготным состоянием аллелей генов Pr3 и Pr-D1 производят в три этапа, на первом этапе - по темно-красной окраске coleoptile, на втором и третьем этапах - с помощью ПЦР-маркеров, сцепленных с генами Pr3 и Pr-D1 соответственно, затем отобранные растения F₂ с генотипом Pr-D1Pr-D1Pr3Pr3 подвергают однократному возвратному скрещиванию с рекуррентным сортом в ту же вегетацию, когда был сделан их отбор, далее растения на стадии BC₁F₂₋₃ отбирают на основе визуальной оценки окраски coleoptile и зерна, а растения поколения BC₁F₃ и последующих поколений тестируют в полевых условиях. Технический результат: повышение точности отбора растений яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов и расширение функциональных возможностей известного способа.

A1

202100170

202100170

A1

Способ отбора линий яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в зерне

Изобретение относится к сельскому хозяйству и биотехнологии и может быть использовано в генетике и селекции зерновых культур.

Пигменты антоцианы выполняют защитные функции у растений, противодействуя различным факторам биотического и абиотического стресса; у людей при употреблении в составе растительной пищи они способствуют предупреждению и снижению риска развития хронических заболеваний (1). Основными источниками антоцианов являются ягоды и фрукты. В последнее время в качестве источников антоцианов стали рассматривать злаковые культуры, зерно которых также может накапливать эти соединения.

У важнейшей продовольственной культуры – пшеницы мягкой – зерно может иметь фиолетовую окраску, обусловленную биосинтезом антоциановых соединений в перикарпе зерна под контролем комплементарно взаимодействующих генов *Pp* (*Pp-1* и *Pp3*), которые были картированы в хромосомах 7 гомеологической группы и в хромосоме 2А, соответственно (2). В настоящее время получение сортов пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в зерне является актуальной задачей, отражающей общемировую тенденцию на создание функциональных продуктов питания (3).

Классический селекционный подход, основанный на скрещивании доноров с рекуррентными сортами/линиями с последующим отбором растений с окрашенным зерном и с комплексом других хозяйственно ценных признаков, таких как устойчивость, урожайность, качество зерна, является длительным и трудозатратным процессом. Поскольку окраска перикарпа зерна обусловлена генотипом материнского растения, оценить фенотип полученного после скрещивания генотипа возможно только после

выращивания такого растения до стадии созревания зерна, когда происходит образование антоциановых пигментов, что представляет собой отдельную сложность при селекции на окраску зерна (4). Создание, например, коммерческого сорта с фиолетовым зерном CDC Primpurple в университете Саскачевана в Канаде, заняло четырнадцать лет (5).

Применение молекулярных маркеров позволяет сократить время и снизить трудозатраты по отбору линий яровой мягкой пшеницы, накапливающих антоциановые соединения в зерне.

Молекулярные или ДНК-маркеры, основанные на методе полимеразной цепной реакции (ПЦР-маркеры), стали широко востребованными в генетических исследованиях и селекции пшеницы для решения практических задач. Применение молекулярных маркеров в практической селекции обозначается термином МОС (маркер-опосредованная селекция). Основным принципом МОС заключается в идентификации тесного сцепления между маркером и геном, контролирующим признак, и использовании ассоциаций маркер–признак для отбора растений с желаемым признаком с помощью маркера. В сочетании с методами классической селекции, МОС существенно сокращает время, необходимое для создания новых генотипов, а также трудозатраты, связанные с фенотипической оценкой гибридных растений.

Наиболее близким к заявляемому способу – прототипом, является способ отбора линий яровой мягкой пшеницы с различными комбинациями доминантных и рецессивных аллелей генов *Pp3* и *Pp-D1*, обуславливающих отличия в окраске зерна, заключающийся в том, что линию яровой мягкой пшеницы $i:S29PpD1Pp3^P$ или $i:S29PpD1Pp3^{PF}$ с фиолетовой окраской зерна, полученную на основе сорта «Саратовская 29», но содержащую фрагменты хромосом 2A и 7D, унаследованные от сортов Purple или Purple Feed, соответственно, и несущие доминантные аллели генов *Pp3* и *Pp-D1*, скрещивают с исходным сортом «Саратовская 29», растения поколения F_1 самоопыляются до поколения F_2 , из поколения

F₂ с помощью ПЦР-маркеров, сцепленных с генами *Pp3* и *Pp-D1*, отбирают растения, содержащие в гомозиготном состоянии маркеры либо линии-донора, либо сорта «Саратовской 29». Описанный способ позволил отобрать за три вегетационных сезона линии с различными комбинациями доминантных и рецессивных аллелей генов *Pp-D1* и *Pp3* в гомозиготном состоянии (6).

Недостатками данного способа являются ограниченные функциональные возможности, связанные с отсутствием возможности получать линии яровой мягкой пшеницы на основе любого сорта или перспективной селекционной линии, которые будут одновременно накапливать в зерне антоцианы фиолетового цвета и иметь другие хозяйственно-ценные признаки, характерные для сорта или линии.

Задачей предлагаемого изобретения является разработка способа, позволяющего быстро и более точно отбирать растения яровой мягкой пшеницы, содержащие доминантные аллели генов *Pp* в гомозиготном состоянии, и сохранить комплекс хозяйственно-ценных признаков, характерных для рекуррентного сорта.

Технический результат заключается в повышении точности отбора растений яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в зерне и расширении функциональных возможностей известного способа.

Поставленная задача решается предлагаемым способом, заключающимся в следующем.

Коммерческий сорт яровой мягкой пшеницы скрещивают с донором доминантных аллелей генов *Pp* – линией *i:S29PpD1Pp3^P* или *i:S29PpD1Pp3^{PF}*. Полученные растения поколения F₁ самоопыляют до поколения F₂. Из поколения F₂ отбирают растения с темно-красной окраской coleoptилей, которая также обусловлена антоцианами и является морфологическим маркером доминантного аллеля *Pp-D1*. ДНК отобранных растений с темно-красными coleoptилями проверяют с помощью пары ПЦР-маркеров, один из которых выбран из группы, состоящей из

маркеров: *Xgwm0294*, *Xgwm0312*, *Xgwm0328*, *Xgwm0445*, сцепленных с геном *Pp3*, локализованным на хромосоме 2A, а другой – выбран из группы маркеров: *Xgwm0044*, *Xgwm0111*, *Xgwm0437*, сцепленных с геном *Pp-D1*, локализованным на хромосоме 7D, для отбора растений с доминантными аллелями этих генов в гомозиготном состоянии. Отобранные растения поколения F_2 с генотипом *PpD1PpD1Pp3Pp3* подвергают возвратному скрещиванию с рекуррентным сортом/линией, растения BC_1F_1 самоопыляют для получения семян BC_1F_2 . Среди растений поколения BC_1F_2 отбирают растения с темно-красной окраской coleoptile, которые выращивают для получения семян BC_1F_3 . Семена BC_1F_3 собирают с индивидуальных растений и те из них, которые имеют фиолетовую окраску, обусловленную гомозиготным и гетерозиготным состоянием аллелей генов *Pp*, высевают в поле и оценивают их устойчивость к грибным инфекциям. Устойчивые растения из семей BC_1F_3 , в которых нет расщепления по окраске зерна, отбирают индивидуально для получения семян поколения BC_1F_4 . Растения поколения BC_1F_4 оценивают в полевых условиях в селекционных питомниках на устойчивость к грибным инфекциям, характеризуют их урожайность и другие хозяйственно-ценные признаки.

В таблице 1 представлены перспективные ПЦР-маркеры для отбора растений с доминантными аллелями генов *Pp3* и *Pp-D1* в гомозиготном состоянии. При тестировании ДНК гибридных растений использование по одному ПЦР-маркеру из представленных маркеров, локализованных на хромосоме 2A и 7D, полиморфных между родительскими формами, позволяет определить происхождение аллелей этих маркеров и сцепленных с ними генов *Pp*, либо от линии-донора, либо от рекуррентного сорта (гомозиготные формы), либо от обоих родителей (гетерозиготные формы).

На фиг.1 представлена схема отбора растений яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в зерне.

Основными определяющими отличиями предлагаемого способа от прототипа являются:

- в качестве рекуррентного сорта используют любой коммерческий сорт яровой мягкой пшеницы, адаптированный к условиям выращивания в конкретном регионе, что позволяет расширить функциональные возможности заявляемого способа;

- отбор растений второго поколения F_2 проводят сначала по окраске колеоптиле, затем с помощью ПЦР-маркеров, сцепленных с генами *Pp3* и *Pp-D1*, что позволяет с высокой точностью и минимальными затратами отобрать 2,25% растений поколения F_2 , содержащих в гомозиготном состоянии доминантные аллели *Pp3* и *Pp-D1*;

- отобранные растения F_2 с генотипом *Pp-D1Pp-D1Pp3Pp3* подвергают однократному возвратному скрещиванию с рекуррентным сортом/линией в ту же вегетацию, когда был сделан их отбор, что позволяет сохранить у гибридов 75% генетического материала рекуррентного сорта и дает возможность отобрать на провокационных фонах растения, устойчивость которых обусловлена генами рекуррентного сорта/линии, а также сохранить комплекс хозяйственно-ценных признаков, характерных для рекуррентного сорта;

- растения, начиная с поколения BC_1F_3 , тестируют в полевых условиях, что позволяет одновременно отобрать растения со стабильным генотипом по окраске зерна и с устойчивостью к грибным инфекциям.

Предлагаемый способ позволяет за три года отобрать перспективные для селекции линии с повышенным содержанием антоцианов в зерне, и комплексом хозяйственно-ценных признаков, которыми обладает родительский сорт, при этом минимизировать трудовые затраты, связанные с фенотипическим контролем окраски зерна в каждом гибридном поколении.

Изобретение иллюстрируется следующим примером.

Пример. Отбор перспективных линий яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в зерне.

В качестве рекуррентного сорта использовали сорт «Элемент 22». Сорт включен в Госреестр, разновидность – эритроспермум, среднепоздний, высокоурожайный, устойчив к полеганию, к грибным заболеваниям, является стандартом на государственных сортоучастках Омской области для испытываемых новых сортов яровой мягкой пшеницы среднепозднего типа. В качестве линии-донора использовалась линия $i:S29PpD1Pp3^{PF}$ с интрогрессиями участков генома сорта Purple Feed (PF) в хромосомах 2A и 7D, несущие, соответственно, гены *Pp3* и *Pp-D1*, контролирующие синтез антоцианов фиолетового цвета в перикарпе зерновки.

Посев зерен линии-донора и рекуррентного сорта «Элемент 22» производился в ванну гидропонной теплицы ИЦиГ СО РАН (Новосибирск, Россия) с автоматическим поливом по 5 рядков каждого образца (по 20 растений в каждом рядке) в осеннюю вегетацию 2016 года (октябрь 2016 – январь 2017). Скрещивание проводилось с помощью удаления недозревших пыльников у вышедших наполовину из трубки колосков растений рекуррентного сорта с последующей их изоляцией и опылением через 1-2 дня зрелой пылью от молодых пылящих колосьев растений линии-донора $i:S29PpD1Pp3^{PF}$. Всего было получено 29 зерен поколения F_1 , которые самоопылялись до поколения F_2 в весеннюю вегетацию 2017 года (февраль 2017 – апрель 2017).

Во втором поколении F_2 был проведен отбор гомозиготных растений с генотипом $Pp-D1Pp-D1Pp3Pp3$ с помощью визуальной оценки пигментации колеоптилей и ПЦР-маркеров *Xgwm0294* и *Xgwm0111*, сцепленных с генами *Pp3* и *Pp-D1*. На первом этапе 80 зерен второго поколения F_2 проращивали в чашках Петри и отбирали для посева по 50 проростков с темно-красными колеоптилями. Отобранные проростки высаживали в парнике селекционно-генетического комплекса ИЦиГ СО

РАН в летнюю вегетацию 2017 года (май 2017 г. – август 2017 г.). Из молодых листьев 24-х высаженных растений выделяли ДНК, которую анализировали с помощью ПЦР-маркеров *Xgwm0294* и *Xgwm0111*, выбранных из представленного в Таблице 1 списка на основе наличия полиморфизма между рекуррентным сортом «Элемент 22» и линией-донором *i:S29PpD1Pp3^{PF}*, для определения происхождения аллелей этих маркеров и сцепленных с ними генов *Pp*, либо от линии-донора, либо от рекуррентного сорта (гомозиготные формы), либо от обоих родителей (гетерозиготные формы).

Результаты амплификации геномной ДНК линии *i:S29PpD1Pp3^{PF}*, сорта «Элемент 22» и популяции растений поколения F_2 , полученной в результате их скрещивания, с помощью ПЦР-маркера *Xgwm0294*, представлены на фиг. 2.

На фиг. 2 видно, что полученные ПЦР-продукты, отличаются по длине у родительских форм (*i:S29PpD1Pp3^{PF}*, «Элемент 22»), что позволило отобрать растения 5, 6, 7, 14, 15, 17, 21, 22, 23 (отмечены на фиг. 2 стрелками), содержащие аллели маркера *Xgwm0294*, унаследованные от линии-донора, в гомозиготном состоянии. Те же образцы ДНК растений были также проанализированы с помощью полиморфного между линией *i:S29PpD1Pp3^{PF}* и сортом «Элемент 22» ПЦР-маркера *Xgwm0111*, сцепленного с геном *Pp-D1*. Результаты анализа представлены на фиг. 3. На основании этого анализа были отобраны растения 17, 21, 22, 23, содержащие доминантные аллели гена *Pp-D1* в гомозиготном состоянии (отмечены стрелками на фиг. 3). Отобранные растения имели генотип *Pp-D1Pp-D1Pp3Pp3*, в эту же вегетацию они были скрещены с рекуррентным родительским сортом, были получены зерна BC_1F_1 , из которых 40 штук от каждого из отобранных растений высевались в гидропонную теплицу в осеннюю вегетацию 2017 года (октябрь 2017 – январь 2018) для получения зерен поколения BC_1F_2 . В весеннюю вегетацию 2018 года (февраль 2018 – апрель 2018) семена второго поколения беккрасса BC_1F_2 (всего 160

гибридных растений) высаживались в теплицу, из которых отбирались проростки с темно-красными колеоптилями, самоопылялись для получения семян BC_1F_3 , которые собирали от каждого растения по отдельности. Зерна с фиолетовой окраской высевались семьями на отдельные делянки в полевом селекционном питомнике Омского ГАУ (Омск, Россия) летом 2018 года. Устойчивые растения из семей BC_1F_3 , в которых не наблюдалось расщепления по окраске зерна, отбирали индивидуально для получения семян поколения BC_1F_4 . Всего было отобрано 23 устойчивых растения, семена которых BC_1F_4 летом 2019 высевали в поле и оценивали полученные растения на устойчивость к грибным инфекциям и по хозяйственно-ценным признакам. Среди растений BC_1F_4 были отобраны 12 перспективных линий мягкой пшеницы, с повышенным содержанием антоцианов в зерне. В таблице 2 представлены характеристики отобранных линий, где R (resistant) - устойчивый; MR (moderately resistant) – умеренно устойчивый; M (heterogeneous type) – гетерогенный тип; MS (moderately susceptible) – умеренно чувствительный; S (susceptible) - чувствительный; 5, 10, 15 – процент инфицированных растений.

Из таблицы 2 видно, что отобранные линии характеризуются повышенной урожайностью по сравнению с сортом «Элемент 22», а также являются устойчивыми к мучнистой росе, стеблевой и листовой ржавчине.

Таким образом, за два года были отобраны новые линии BC_1F_3 яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в перикарпе зерновки на основе коммерческого сорта «Элемент 22». Отобранные линии несут в своем составе около 75% геномной ДНК рекуррентного сорта, что дает преимущество в дальнейшем отборе по генам устойчивости к грибным заболеваниям и другим хозяйственно-ценным признакам, которыми обладает родительский сорт. Коммерческий сорт «Элемент 22» является одним из немногих сортов с групповой устойчивостью против всех местных западносибирских популяций патогенов стеблевой и листовой ржавчины. Сорт имеет пшенично-ржаную

транслокацию 1BL.1RS с геном *Sr31*, ко-сегрегированным с *Lr26* и *Yr9*. Вместе с геном *Sr35* (3AL) они обеспечивают высокий уровень устойчивости к расе стеблевой ржавчины *Ug99* (8).

Предлагаемый способ позволяет отбирать с помощью ПЦР-маркеров перспективные линии яровой мягкой пшеницы для селекции новых сортов для функционального питания путем пирамидирования генов устойчивости к грибным патогенам, высокой продуктивности и другим хозяйственно признакам, которыми обладает родительский сорт, с генами, контролирующими биосинтез антоцианов в перикарпе.

Источники информации

1. Li D., Wang P., Luo Y., Zhao M., Chen F. Health benefits of anthocyanins and molecular mechanisms: update from recent decade // *Crie. Rev. Food Sci. Nutr.* 2017. V. 57(8). P. 1729-1741.
2. Khlestkina E.K., Shoeva O.Y., Gordeeva E.I. Flavonoid biosynthesis genes in wheat // *Russ. J. Genet. Appl. Res.* 2015. V. 5. P. 268–278.
3. Loskutov I.G., Khlestkina E.K. Wheat, barley, and oat breeding for health benefit components in grain // *Plants.* 2021. V. 10. 86.
4. Гордеева Е.И. Генетическая регуляция фиолетовой окраски перикарпа зерна мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) / Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Новосибирск, 2014, 121с.
5. King, C. New Possibilities with Purple Wheat. 5 May 2017. Available online: <https://www.topcropmanager.com/new-possibilities-with-purple-wheat-20050/> (доступ 22 января 2021).
6. Gordeeva E.I., Shoeva O.Y., Khlestkina E.K. Marker-assisted development of bread wheat near-isogenic lines carrying various combinations of purple pericarp (*Pp*) alleles // *Euphytica.* 2015. V. 203. P. 469–476.
7. Röder M.S., Korzun V., Wendehake K., Plaschke J., Tixier M.H., Leroy P., Ganal M.W. A microsatellite map of wheat // *Genetics.* 1998. V. 149. P. 2007-2023.
8. Shamanin V., Salina E., Wanyera R., Zelenskiy Y., Olivera P., Morgounov A. Genetic diversity of spring wheat from Kazakhstan and Russia for resistance to stem rust Ug99 // *Euphytica.* 2016. V. 212. № 2. P. 287-296.

Формула изобретения

1. Способ отбора линий яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в зерне, включающий скрещивание линии-донора доминантных аллелей генов *Pp3* и *Pp-D1*, контролирующих фиолетовую окраску зерна, обусловленную биосинтезом антоцианов, с рекуррентным родительским сортом/линией, отбор среди гибридов второго поколения F_2 с помощью оценки окраски coleoptile и ПЦР-маркеров растений с гомозиготным состоянием аллелей генов *Pp3* и *Pp-D1*, отличающийся тем, что в качестве рекуррентного сорта используют любой коммерческий сорт яровой мягкой пшеницы, адаптированный к условиям выращивания в конкретном регионе, отбор растений поколения F_2 с гомозиготным состоянием аллелей генов *Pp3* и *Pp-D1* проводят в три этапа, на первом этапе – по темно-красной окраске coleoptile, на втором и третьем этапе - с помощью ПЦР-маркеров, сцепленных с генами *Pp3* и *Pp-D1*, соответственно, затем отобранные растения F_2 с генотипом *Pp-D1Pp-D1Pp3Pp3* подвергают однократному возвратному скрещиванию с рекуррентным сортом в ту же вегетацию, когда был сделан их отбор, далее растения на стадии BC_1F_{2-3} отбирают на основе визуальной оценки окраски coleoptile и зерна, а растения поколения BC_1F_3 и последующих поколений тестируют в полевых условиях.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что на втором этапе отбора растений поколения F_2 используют ПЦР-маркер *Xgwm0294*, сцепленный с геном *Pp3*, а на третьем – ПЦР-маркер *Xgwm0111*, сцепленный с геном *Pp-D1*.

Способ отбора линий яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием
антоцианов в зерне

Таблица 1

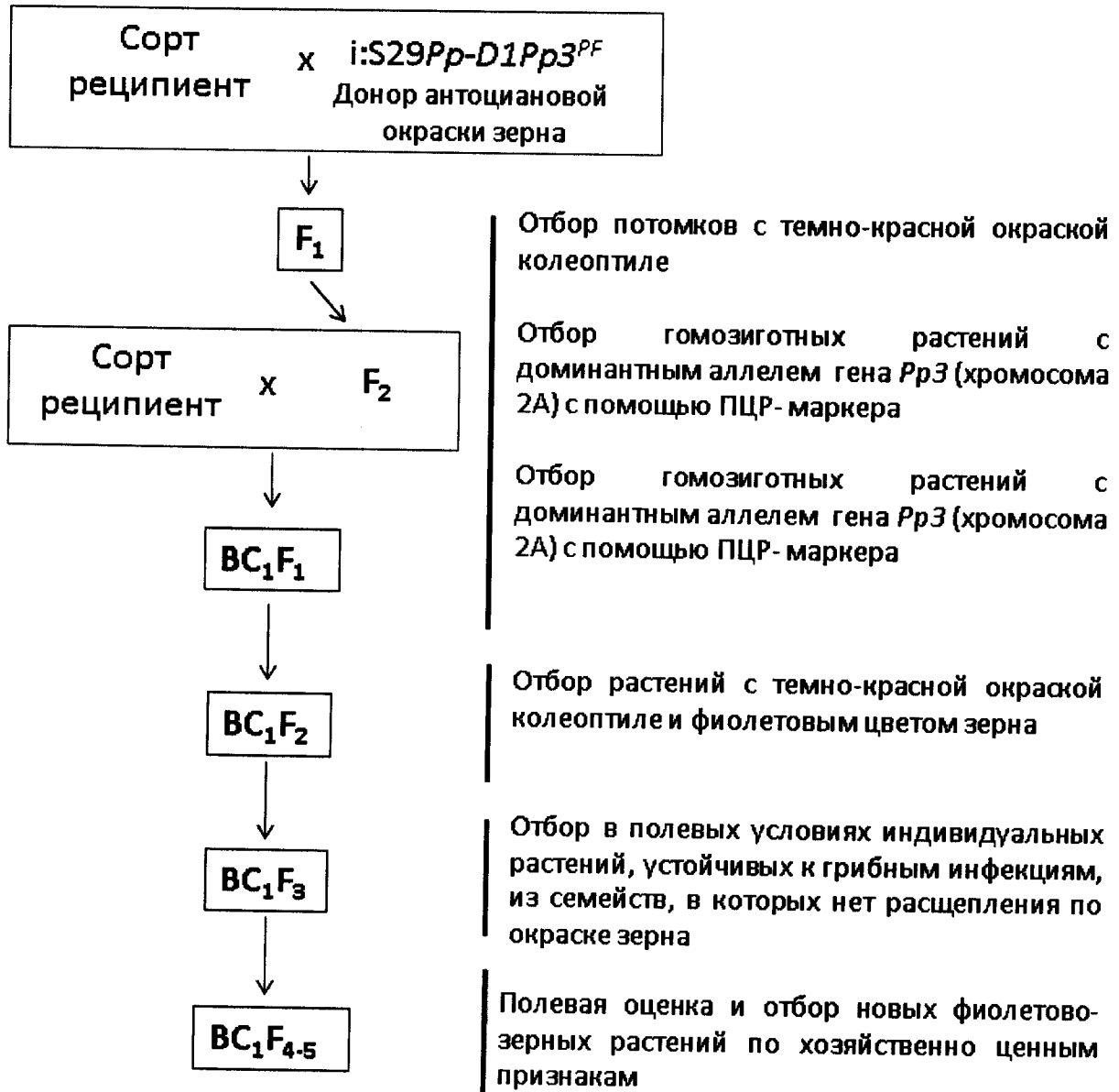
№	Название ПЦР-маркера	Метод диагностики	Размер п.н. $i:S29PpD1P$ $p3^{B/PF}$	Маркируемая хромосома	Структура праймеров [Литературный источник]
1	<i>Xgwm0294</i>	ПЦР + электрофорез	68 / 96	2A	GGATTGGAGTTAAGAGAGAA CCGGCAGAGTGATCAATGCCA GA [7]
2	<i>Xgwm0312</i>	ПЦР + электрофорез	183 / 191	2A	ATCGCATGATGCACGTAGAG ACATGCATGCCTACCTAATGG [7]
3	<i>Xgwm0328</i>	ПЦР + электрофорез	183 / 183	2A	GCAATCCACGAGAAGAGAGG CACAAACTCTTGACATGTGCG [7]
4	<i>Xgwm0445</i>	ПЦР + электрофорез	185 / 194	2A	TTTGTTGGGGGTTAGGATTAG CCTAACACTTGCTGGTAGTGA [7]
5	<i>Xgwm0044</i>	ПЦР + электрофорез	175 / 173	7D	GTTGAGCTTTTCAGTTCGGC ACTGGCATCCACTGAGCTG [7]
6	<i>Xgwm0111</i>	ПЦР + электрофорез	198 / 198	7D	TCTGTAGGCTCTCTCCGACTG ACCTGATCAGATCCCACTCG [7]
7	<i>Xgwm0437</i>	ПЦР + электрофорез	106 / 100+130	7D	GATCAAGACTTTTGTATCTCTC GATGTCCAACAGTTAGCTTA [7]

Способ отбора линий яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в зерне

Таблица 2

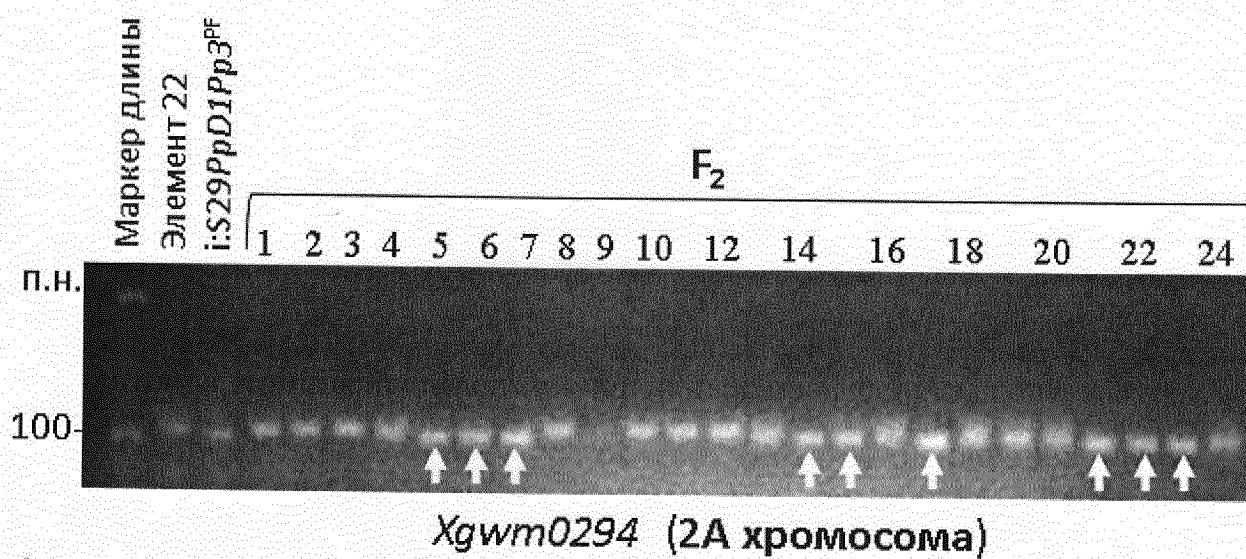
Сорт/BC ₁ F ₄ линия	Вес зерна, g/m ²	Превышение контроля ± g/m ²	Вегетационный период, количество дней	Начало колошения	Устойчивость к		
					Мучнистой росе	Стеблевой ржавчине	Листовой ржавчине
Элемент 22 контроль	490		85	15 июля	MR	5 M	5 M
239	687	+197	84	14 июля	MR	5 M	10 MS
240	522	+32	84	12 июля	MR	20 MS	5 M
249	617	+127	86	11 июль	MR	10 M	15 M
250	539	+49	86	15 июля	MR	20 MS	15 MS
251	584	+94	86	13 июля	MR	40 S	10 M
253	593	+103	85	15 июля	MR	20 MS	10 MS
254	647	+157	85	13 июля	MR	10 MS	10 MS
255	597	+107	84	17 июля	MR	5 M	10 MS
260	650	+160	84	12 июля	MR	10 M	10 M
264	546	+56	84	11 июля	MS	50 S	10 MS
266	570	+80	85	12 июля	MR	5 M	5 M
267	548	+58	85	13 июля	MR	60 S	5 M

Способ отбора линий яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием антоцианов в зерне

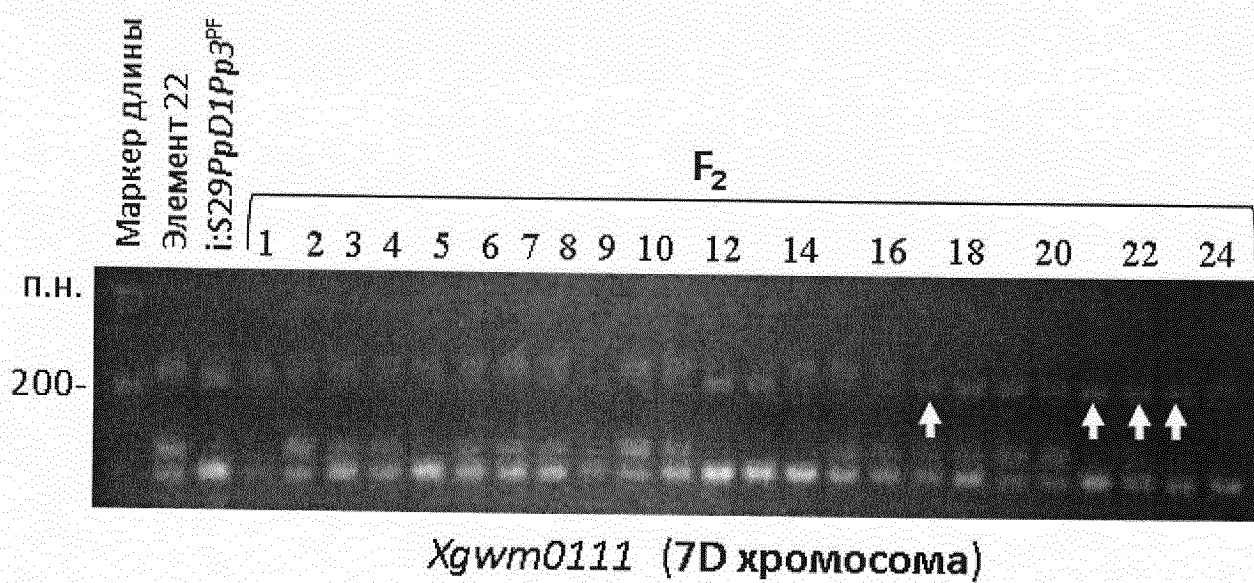


Фиг. 1.

Способ отбора линий яровой мягкой пшеницы с повышенным содержанием
антоцианов в зерне



Фиг. 2



Фиг. 3

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:
202100170

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:
A01H 1/06 (2006.01)
A01H 6/46 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:
 Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
 A01H

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	ГОРДЕЕВА, Е. И. Генетическая регуляция фиолетовой окраски перикарпа зерна мягкой пшеницы (TRITICUM AESTIVUM L.). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Новосибирск, 2014, с. 17, с. 2, абзац 2 снизу, с. 7-15, раздел "Результаты и обсуждение", с. 16, раздел "Выводы"	1-2
D, A	GORDEEVA, E. I. и др. Marker-assisted development of bread wheat near-isogenic lines carrying various combinations of purple pericarp (Pp) alleles. Euphytica, 2015, Vol. 203, No. 2, p. 469-476, doi: 10.1007/s10681-014-1317-8, реферат	1-2
D, A	LI, Daotong др. Health benefits of anthocyanins and molecular mechanisms: Update from recent decade. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2017, Vol. 57, No. 8, p. 1729-1741, doi: 10.1080/10408398.2015.1030064, реферат	1-2


последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:
 «А» - документ, определяющий общий уровень техники
 «D» - документ, приведенный в евразийской заявке
 «E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
 «O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
 "P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
 «X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
 «Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
 «&» - документ, являющийся патентом-аналогом
 «L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **16/12/2021**

Уполномоченное лицо:
 Начальник Управления экспертизы



Документ подписан
электронной подписью

Сертификат: 1623340346878
 Владелец: С.Н=Рогожин Д.Ю.
 Действителен: 10.06.2021-09.06.2026

Д.Ю. Рогожин