

Гены азотного обмена в структуре урожая мягкой пшеницы в условиях Омской области

Т.Д. Мохов^{1*}, А.А. Кочешкова¹, М.С. Баженов¹, А.С. Ермолаев¹, В.М. Трипутин², Ю.Н. Кашуба², А.Н. Ковтуненко², М.Е. Мухордова², М.Г. Дивашук¹, Г.И. Карлов¹

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии», Москва, Россия

² ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омск, Россия

* Timmokh@yandex.ru

Цель: Оценка влияния аллельного состояния генов азотного обмена на хозяйственно ценные признаки в коллекции сортов и линий озимой мягкой пшеницы.

Материалы и методы: В качестве растительного материала использовалась коллекция сортов и линий мягкой озимой пшеницы. Данная коллекция состоит из 225 образцов, включающих районированные в данном регионе сорта и селекционные образцы. Они оценивались в течение двух лет вегетации по фенотипическим признакам и урожайности в полевых условиях Омской области. Было проведено секвенирование ампликонов генов, связанных с азотным обменом у сортов отечественной селекции. На найденные полиморфизмы разработаны молекулярные маркеры. По результатам оценки коллекции на аллельное состояние и фенотипические признаки был проведен однофакторный дисперсионный анализ для оценки влияния аллелей на фенотип.

Результаты: На основе выявленных полиморфизмов в последовательностях этих генов были разработаны два ДНК-маркера для генов *TaGS2-2A*, *TaAMT-2B*, а также три KASP-маркера для генов *TaNLP3-3B*, *TaGRF9-6B* и *TaNGR5-1B*. В коллекции были идентифицированы образцы, содержащие мутантные аллели этих генов. Двухлетний полевой эксперимент подтвердил влияние аллельного состояния генов азотного метаболизма на развитие хозяйственно ценных признаков пшеницы.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали, что аллельное состояние генов оказывает статистически значимое влияние на ряд признаков, в том числе урожайность, масса 1000 зерен, масса зерна с колоса, число зерен в колосе, сроки наступления колошения, высота растений, а также устойчивость к полеганию.

Выводы: Эффективность усвоения азота является одним из ключевых факторов, существенно влияющих на формирование у растений хозяйственно ценных признаков и итоговую урожайность зерновых культур. Снижение негативного воздействия на экологию, за счет более рационального использования азотных удобрений является актуальной задачей современной селекции пшеницы. Одним из способов достижения этой цели является повышение эффективности усвоения азота за счет применения в селекционных программах новых аллелей генов, связанных с азотным обменом. Так как эффективность использования азота регулируется множеством генов, необходимо изучать генетику этого признака с применением методов молекулярной генетики. В данном исследовании нам удалось идентифицировать новые аллели генов азотного обмена с использованием методов секвенирования и биоинформатики. Мы разработали и валидировали молекулярные маркеры на них, в том числе современные KASP-маркеры. Проведенная статистическая обработка данных подтвердила существование влияния изученных аллелей на хозяйственно ценные фенотипические признаки пшеницы. Результаты, полученные в данной работе, могут быть использованы для составления рекомендаций для селекционных программ мягкой пшеницы, в том числе с использованием маркер-опосредованной селекции, а также для дальнейших исследований генетического механизма азотного обмена у растений.

Финансирование: Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, государственное задание FGUM-2025-0001.