

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕНОВ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТИ НА  
ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ**  
Коршунова А.Д.1, Дивашук М.Г.2, Деабль И.А.М.А.1, Карлов Г.И.2,  
Соловьев А.А.1

*1Кафедра генетики и биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А.  
Тимирязева, Москва 127550*

*2Центр молекулярной биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А.  
Тимирязева, Москва 127550. E-mail: [korshunova.ad88@gmail.com](mailto:korshunova.ad88@gmail.com)*

Тритикале – зерновая культура, искусственно созданная человеком в результате межвидовой гибридизации пшеницы и ржи. Она занимает все больше посевных площадей благодаря таким качествам как высокая устойчивость к заболеваниям, неприхотливость к условиям выращивания, высокая урожайность. При неоспоримых достоинствах, у тритикале есть и ряд неблагоприятных качеств, ограничивающих ее широкое использование в производстве, одно из них – это высокорослость.

У пшеницы и ржи – родительских видов тритикале – проблему высокорослости решили путем введения генов короткостебельности. На сегодняшний день найдено 22 гена короткостебельности пшеницы. Наиболее распространенными являются гены *Rht-B1b (Rht1)*, *Rht-D1b (Rht2)*, *Rht8*, *Rht-B1e (Rht11)*. Данные гены получили широкое распространение среди сортов мягкой пшеницы благодаря своему наиболее существенному благоприятному эффекту на хозяйственно-ценные признаки. 54

Яровая гексаплоидная тритикале объединяет в своем геноме три субгенома: А и В пшеницы и R геном ржи. Поэтому из вышеперечисленных генов короткостебельности, при нормальной геномной конституции, гексаплоидная тритикале может нести гены *Rht-B1b* и *Rht-B1e*. Гены, расположенные на хромосомах генома D также могут присутствовать в геноме гексаплоидной тритикале, но только в случае наличия замещений или транслокаций.

Помимо генов пшеницы генотипы тритикале могут нести и гены короткостебельности ржи. Самым распространенным геном среди сортов ржи является ген *Hl (Ddw1)*. Этот ген был обнаружен Кобылянским в 1972 году у естественного мутанта ржи ЕМ-1. Наличие гена *Hl* укорачивает высоту растений до 40% у диплоидной и до 55% - у тетраплоидной ржи. Ген *Hl*, как и гены короткостебельности пшеницы, обладает широким плейотропным эффектом: увеличивает размер колоса, число цветков и зерен в колосе, мощность корневой системы, кустистость растений, площадь листовой поверхности.

Мы проверили коллекцию яровой тритикале, состоящую из 95 образцов, на наличие наиболее распространенных генов короткостебельности пшеницы и ржи. У 76 образцов, что составляет 87%, был обнаружен ген *Rht-B1b*. Важно отметить, что все сорта, имеющиеся в коллекции, несут этот ген. Другие гены, снижающие высоту, обнаружены не были. Также мы проверили коллекцию на наличие R/D замещений. У 16 образцов было обнаружено замещение 2R/2D. Ген короткостебельности *Rht8c*, расположенный на хромосоме 2D, среди этих образцов обнаружен не был.

Если все образцы разделить на две группы – без замещения и с замещением, - то ген *RhtB1b* отсутствовал у 37,5% образцов, несущих замещение, и лишь у 5% образцов без замещения. Таким образом, снижение высоты сортов яровой тритикале на данный момент осуществляется за счет наличия гена *RhtB1b*, отсутствие гена *RhtB1b* у селекционных образцов зачастую компенсируется наличием 2R/2D-замещения.

У пшеницы на сегодняшний день обнаружено большое разнообразие генов короткостебельности. Существуют сорта с различными их комбинациями и с так называемыми пирамидами генов, когда несколько генов, влияющих на один признак, расположены на разных хромосомах. Это обеспечивает надежный контроль высоты растения. В результате нашего исследования было выяснено, что у яровой тритикале на данный момент снижение высоты происходит только за счет одного гена - *Rht-B1b*. Мы предполагаем, что ведение других генов короткостебельности не только снизит высоту яровой тритикале, но и улучшит качество зерна.

Для переноса гена гена короткостебельности ржи *Hl* в яровую тритикале, а также для оценки влияния генов *Hl* и *Rht-B1b* на хозяйственно-ценные признаки, мы скрестили сорта Соловей харьковский и Dublet, несущими ген *Rht-B1b*, с сортами озимой тритикале Авангард, Мудрец, Хонгор и Валентин90, несущими ген *Hl* (*Ddw1*). У каждого растения оценивались следующие признаки: высота растения, количество междоузлий, длина каждого междоузлия, продуктивная кустистость, длина колоса, количество и масса зерен с колоса, количество колосков в колосе. Также у каждого растения определялось наличие генов *Rht-B1b* и *Hl*, а затем оценивалось влияние этих генов на каждый из признаков.

На данный момент существует только один ДНК маркер для определения наличия гена короткостебельности *Hl*. Он разработан на микросателлитную последовательность REMS1218, тесно сцепленную с геном. Но для его определения необходимо использование фрагментного анализа. Мы использовали его для скрининга коллекции, состоящей всего из 95 образцов, но для оценки популяции F<sub>2</sub>, которая состоит из 2200 растений, работа с этим маркером будет очень долгой и дорогой. Поэтому мы отсеквенировали последовательность REMS1218 и на основе различий в сиквенсах подобрали рестриктазу. Разработанный нами CAPS маркер является кодоминантным и его можно использовать для оценки наших популяций.