

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФОРМУЛ КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЯЧМЕНЯ

**Юсова О.А., кандидат сельскохозяйственных наук,
тел. +79136599018, yusova@anc55.ru**
**Николаев П.Н., кандидат сельскохозяйственных наук,
тел. +79659790440, nikolaev@anc55.ru**
ФГБНУ «Омский АНЦ»

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, локус, гетерогенность.

Работа посвящена оценке генетических формул гордеинов сортов ячменя, которые входят в коллекционный питомник лаборатории селекции зернофуражных культур ФГБНУ «Омский АНЦ». Данные сорта являются как мономорфными, так и гетерогенными - что значительно расширяет возможности их использования в селекционном процессе Омского аграрного научного центра.

Введение. Зерновые культуры занимают основную нишу сельхозпроизводства и составляют основу питания человека. Однако, зернофуражные (или серые) культуры, также имеют немаловажное значение, дополняя продовольственный баланс и широко используются в кормопроизводстве. Одной из широко распространенных зернофуражных культур является ячмень, который завоевал популярность за счет таких качеств, как неприхотливость возделывания, высокая урожайность [1] и качество зерна, широкие возможности использования продукции. Ячмень, являясь ценным поставщиком белка (14-20%), характеризуется также высоким содержанием углеводов (50-70%), в том числе β-глюканов, минеральных веществ, витаминов А, D, E, PP, B, фенольных соединений, обладающих антиоксидантной активностью [2]. Благодаря перечисленным признакам, продукция, получаемая из ячменя, в настоящее время находит широкое применение в функциональном питании [3].

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлись сорта ячменя коллекции ВИР, различных центров селекции. Представлены электрофореграммы, а также данные продуктивности и качества зерна, которые формируют в условиях южной лесостепи Западной Сибири следующие сорта коллекционного питомника: Омский 95(st.), Странник, Талер, Оленёк, Абалак, Алей, Беатрис, Емеля, Ратник, Хаджибей, Челябинский 99, Травеллер, Деспина, Ксанаду, Изабелла, Княжич.

Генетические паспорта по аллелям гордеинкодирующих локусов у

сортов ячменя, используемых в Российской Федерации представлены на официальном сайте ФГБУН "Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова" Российской академии наук [4] и получены по методике данного института [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из методов идентификации сортов является анализ запасных белков методом электрофоретических исследованиях (Zhou, Steffenson, 2013; Zobova et al., 2014), что широко применяемый в агроэкологической оценке коллекционного материала ячменя (Zobova, 2018). Основная масса видов растений характеризуется полиморфизмом как по отношению к заряду, так и локусу. Идентификация сортов ячменя осуществляется по спирторастворимым запасным белкам эндосперма – проламинам (гордеинам), которые контролируются семью сцепленно наследуемыми локусами – Hrd A, Hrd B, Hrd F (полиморфными) и Hrd C, Hrd D, Hrd E, и Hrd G (отсутствие отдельных компонентов).

Таблица - Генетические формулы гордеина и биотипы гетерозиготных сортов ячменя

Сорт / grade	Генетические формулы гордеина / Genetic formulas of a gordein			Биотипы гетерозиготных сортов / Biotypes of heterozygotic grades	
	A	B	F		
Омский 95, st.	28	1+8	1+2	Hrd A28 B1 F1	Hrd A28 B8 F2
Странник	2	1	3	-	-
Талер	18	21+67	1+2	Hrd A18 B21 F1	Hrd A88 B67 F2
Оленёк	12	1	3	-	-
Абалак	2	8	2	-	-
Алей	2	8	2	-	-
Беатрис	23	8	2	-	-
Емеля	2	134	3	-	-
Ратник	2	156	1	-	-
Хаджибей	2	21	1	-	-
Челябинский 99	2	8	2	-	-
Травеллер	4	164	3	-	-
Деспина	21	8	2	-	-
Ксанаду	2	5	1	-	-
Изабелла	32	29	3	-	-
Княжич	2	17	3	-	-

В настоящее время определены генетические формулы гордеинов большинства сортов ячменя, допущенных к использованию на территории России и перспективных для включения в реестр. В таблице представлены

генетические формулы сортов ячменя различных центров селекции, включенные в коллекционный питомник лаборатории селекции зернофуражных культур ФГБНУ «Омский АНЦ» и представленные на официальном сайте ФГБНУ «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова» Российской академии наук (Genetic...)

В изучаемом коллекционном питомнике 15 сортов из 17 являются линейными по гордеин-кодирующим локусам или мономорфными по гордеинам сортами (Странник, Оленёк, Абалак, Алей, Беатрис, Емеля, Ратник, Хаджибей, Челябинский 99, Травеллер, Деспина, Ксанаду, Изабелла, Княжич). Такие сорта имеют только один тип электрофореграмм, рис. Данные сорта являются линейными по гордеин-кодирующим локусам или мономорфными по гордеинам сортами. Такие сорта имеют только один тип электрофореграмм.

Сорта Омский 95 и Талер являются гетерогенными по гордеин-кодирующим локусам, т.е. характеризуются двумя и более электрофоретическими спектрами гордеинов, отличающимися по вариантам блоков компонентов, контролируемым, соответственно, одним или более локусами, рис. 3. Гетерогенность каждого определенного сорта может быть определена гетерозиготностью родоначального растения, от количества локусов которого, в конечном итоге, зависит число биотипов сорта. Так, стандартный сорт Омский 95 характеризуется сложной структурой популяции гордеин-кодирующих локусов, которая включает четыре биотипа, различающихся в свою очередь по блокам компонентов, контролируемым аллелями локусов - Hrd B (Hrd B1 и Hrd B8) и Hrd F (Hrd F1 и Hrd F2); Hrd A28 B1 F1 и Hrd A28 B8 F2. Общая формула гордеинов сорта Омский 95: Hrd A281 B1+8 F1+2.

Не менее сложна популяция гордеин-кодирующих локусов сорта Талер. Данный сорт также характеризуется наличием четырех биотипов - Hrd B (Hrd B21 и Hrd B67) и Hrd F (Hrd F1 и Hrd F2); Hrd A18 B21 F1 и Hrd A88 B67 F2. Общая формула гордеинов сорта Талер: Hrd A18 B21+67 F1+2.

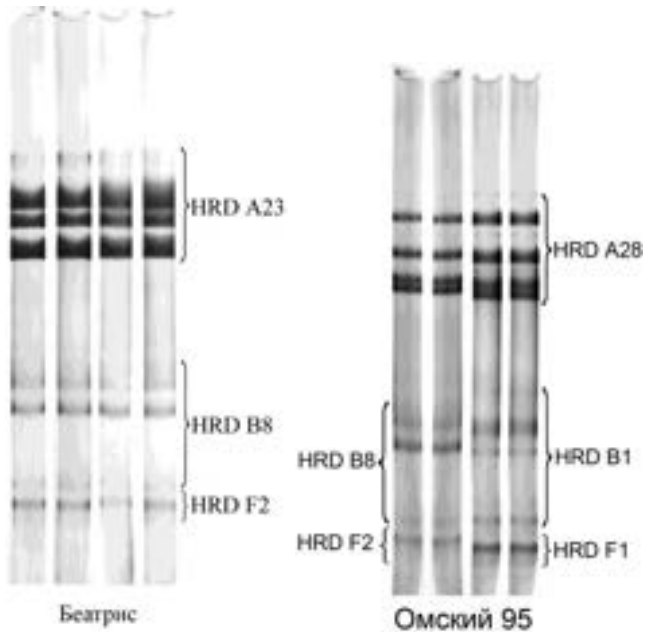


Рисунок - Электрофоретические спектры мономорфного по гордеинам сорта Беатрис и гетерогенного сорта Омский 95.

Спектры представлены на официальном сайте ФГБУН "Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова" Российской академии наук

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что сорта коллекционного питомника лаборатории селекции зернофуражных культур являются как мономорфными, так и гетерогенными - что значительно расширяет возможности их использования в селекционном процессе ФГБНУ «Омский АНЦ».

Библиографический список

1. Николаев, П.Н., Юсова, О.А., Аниськов, Н.И., Сафонова, И.В. Агробиологическая характеристика многорядных голозерных сортов ячменя селекции Омского АНЦ // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. - № 180 (1) . – С. 37-43.
2. Loskutov, I.G., Khlestkina, E.K. Wheat, barley, and oat breeding for health benefit components in grain // Plants. - 2021 - № 10(1). – P. 86. DOI: 10.3390/plants10010086.

3. Юдина, Р.С., Гордеева, Е.И., Шоева, О.Ю., Тихонова, М.А., Хлесткина, Е.К. Антоцианы как компоненты функционального питания // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021 - № 25(2). – С. 178-189. DOI: 10.18699/VJ21.022.

4. Генетические паспорта по аллелям гордеинкодирующих локусов у сортов ячменя *Hordeum vulgare* L., используемых в Российской Федерации. [Интернет-источник]. URL: <http://vigg.ru/database/rastenija/genetics-veg/test-lab/hordeum-vulgare/> [дата обращения: 30.07.2020].

5. Лабораторный сортовой контроль семян ячменя методом электрофоретического анализа запасных белков зерна. [Интернет-источник] URL: http://vigg.ru/fileadmin/user_upload/Podrazdeleniya/Ispytatelna_ja_laboratorija/Metodika_ehlektroforeza_gordeinov.pdf. [дата обращения: 30.07.2020].

EVALUATION OF GENETIC FORMULA OF BARLEY COLLECTION MATERIAL

Yusova O.A., Nikolaev P.N.

Key words: *spring barley, variety, locus, heterogeneity.*

The work is devoted to the evaluation of the genetic formulas of hordeins of barley varieties, which are included in the collection nursery of the laboratory for the selection of grain forage crops of the Federal State Budgetary Scientific Institution FSBSI "Omsk agrarian scientific Center". These varieties are both monomorphic and heterogeneous, which greatly expands the possibilities of their use in the breeding process of the Omsk Agricultural Research Center.