

Характерной чертой Тулайковской золотистой является унаследованный от материнского сорта Тулайковская 5 полный иммунитет к бурой ржавчине и средняя устойчивость к мучнистой росе (гены LrAg, PmAg). Пыльной и твёрдой головнёй при искусственном заражении Тулайковская золотистая поражается

выше среднего уровня, но меньше Саратовской 42.

По комплексу физических, биохимических и технолого-хлебопекарных качеств зерна новый сорт отвечает самым высоким требованиям (табл. 3).

3. Характеристика сортов яровой мягкой пшеницы по признакам качества зерна (Безенчук, 2005–2008 гг.)

Сорт	Содержание белка, %	Содержание сырой клейковины, %	Удельная работа деформации теста, е.а.	Валориметрическое число, %	Объём хлеба, мл
Прохоровка	14,5	28,8	242	78,3	750
Тулайковская 5	16,1	38,4	294	80,3	745
Тулайковская золотистая	16,5	40,9	288	84,0	907
НСР _{0,05}	1,03	4,53	36,3	5,3	225

Относится к группе сильных пшениц. При этом, как и сестринский сорт Тулайковская 10, накапливает больше по сравнению со стандартными сортами белка (15 – 18%, на 1,5–2% выше стандарта) и клейковины (35–45%, на 2–4% выше стандарта).

Оригинальное семеноводство сорта ведут ГНУ Самарский НИИСХ им. Н.М.Тулайкова, ООО «Сорт» Волгоградской области, ООО «Волжские семена» Оренбургской области, Башкирский филиал ФГУ «Госсорткомиссия» и ООО «Инга» Р. Башкортостан.

УДК 633.162:631.527

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ (ОБЗОР)

Е.Г. Филиппов, А.А. Донцова,
ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко

Представлен обзор по наследованию хозяйственно-ценных признаков озимого ячменя. В статье описаны морфологические, биологические и биохимические признаки. Показана важность озимого ячменя в условиях Северного Кавказа в качестве зернофуражной культуры.

It is given a review of winter barley economic valuable indication inheritance. In the article these are described morphologic, biologic and biochemical indications. It is shown winter barley importance as a grain fodder crop in the North

Caucasus conditions.

Ключевые слова: озимый ячмень, генетика, ген, наследование, признак.

Key words: winter barley, genetics, gene, inheritance, indication.

«Не забывайте философию поля да и философию количественных признаков»

Н.И. Вавилов

В условиях Северного Кавказа с мягкой и

неустойчивой зимой одной из главных зернофуражных культур является озимый ячмень. Он обладает более высокой потенциальной продуктивностью по сравнению с яровым, что определяется особенностями формирования урожайности. Продуктивность озимого по сравнению с яровым ячменем выше на 30% и более. Важной особенностью озимого ячменя является его более высокая засухоустойчивость по сравнению не только с яровыми колосовыми культурами, но и озимыми хлебами. Важно, что озимый ячмень имеет более короткий период вегетации. Поэтому он созревает на 6–8 дней раньше озимой пшеницы и на 10–15 дней ярового ячменя (Сокол А.А., 1985).

Как объект генетических исследований ячмень характеризуется рядом биологических преимуществ перед другими видами растений: диплоидной природой и небольшим числом относительно крупных по размеру хромосом ($2n=14$), почти клейстогамным типом опыления и легкостью искусственной гибридизации, широким распространением и разнообразием форм. Благодаря им ячмень стал модельным растением в многочисленных экспериментах по генетическому анализу, цитогенетике, радиационному и химическому мутагенезу, генетике устойчивости, изогенному анализу, биохимической и популяционной генетике, разработке методов селекции и т.д. (Кобылянский В.Д., Фадеева Т.С., 1986).

Главная задача селекционера – создание и внедрение в производство новых сортов.

Для этого необходимо изучение и выявление из генофондов ВИР, ICARDA генотипов, которые отвечали бы новым задачам селекции и требованиям производства. Кроме того, необходимо изучение и отбор соответствующего исходного материала, как по комплексу признаков, так и по наиболее ценным (создание признаков рабочих коллекций). Такой комплексный подход к подбору нового исходного материала позволит отбирать наиболее перспективные родоначальные формы растений для скрещиваний, будет способствовать ускорению селекционного процесса.

Поэтому целью наших исследований является комплексное изучение образцов озимого

ячменя различного эколого-географического происхождения и выделение наиболее ценного исходного материала для дальнейшего использования в селекционных программах по созданию сортов с более высоким уровнем продуктивности, адаптивности и качества.

Внутривидовая генотипическая изменчивость изучена в большей степени для культурного ячменя. Многообразие форм, полученных в процессе селекции, и природных форм *Hordeum L.* собрано в эколого-географической коллекции ВИРа, где представлено более 17 тыс. образцов. Созданы богатые генетические коллекции, включающие более 500 линий, маркированных генетически и цитогенетически. Коллекционные образцы сохраняются хорошо без специальных систем скрещивания, так как ячмень – облигатный самоопылитель. Однако среди представителей культурного ячменя имеются линии, склонные к спонтанной гибридизации; это связано, очевидно, с тем, что часть цветков колоса у них стерильны (Харланд Д.Р., 1973).

К 1984 году у ячменя установлено около 700 генов. Из них более половины отнесены к одной из семи групп сцепления (рис. 1).

Локализованы в хромосомах друг относительно друга и положения центромера 112 генов. Согласно сообщению составителя генетических карт ячменя (Tsuchiya T., 1984), на схеме групп сцепления изображены только те гены, для которых с помощью телотрисомного анализа доказана их локализация в определенном плече хромосомы, а также установлено сцепление с несколькими генами того же плеча. Гены, отнесенные к определенной хромосоме только с помощью теста на сцепление или только цитогенетическими методами, обозначены как ассоциированные с хромосомами.

Генетика признаков озимого ячменя

При описании генетики признаков растений можно придерживаться разных подходов и классификаций (Nilan R.A., 1964; Smith L., 1951). Условность любого подхода вытекает из плейотропных эффектов большинства генов, уровня, на котором проводится анализ их действия, выбранного метода анализа. Условно признаки ячменя разделены на

морфологические, биологические и биохимические.

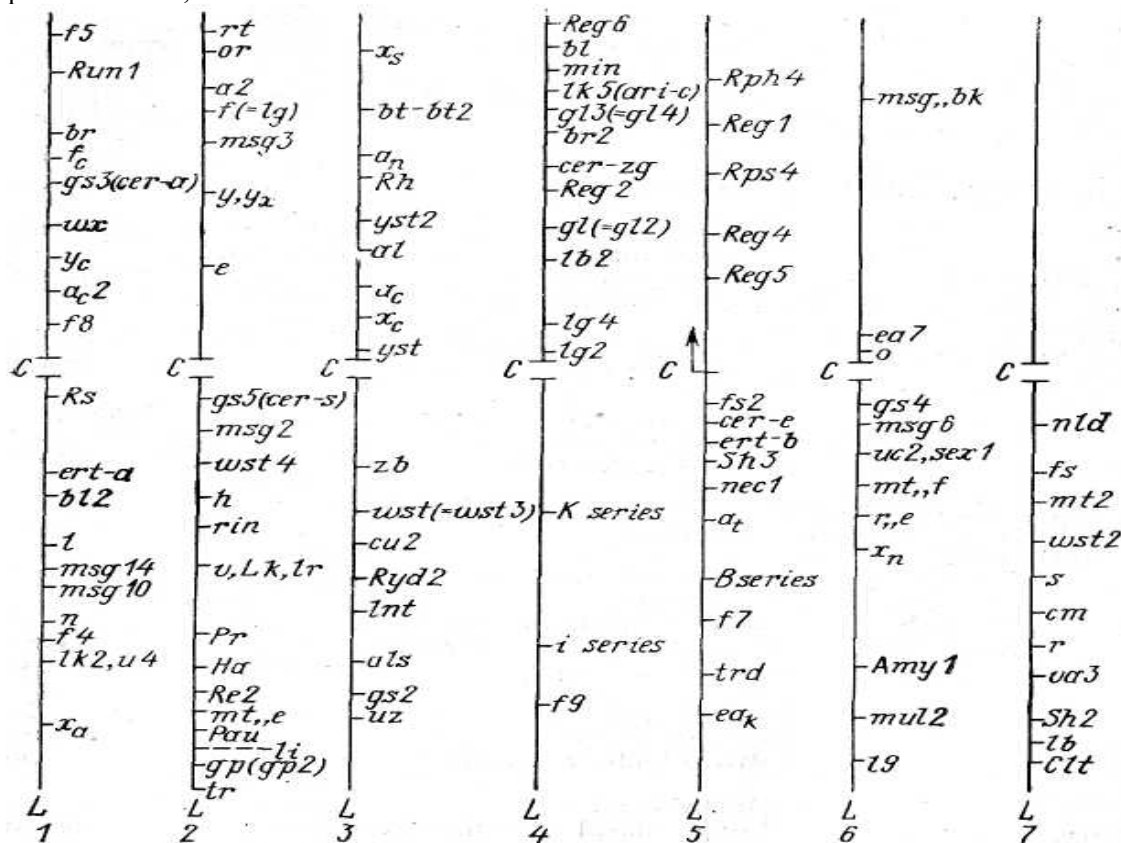


Рис. 1. Группы сцепления генов ячменя *T. vulgare*:

1-7 – номера групп сцепления (и хромосом), L – длинное плечо, C – центромера [Tsuchiya T., 1984]

Морфологические признаки

Строение колоса. Число рядов зерен в колосе (двурядность – шестирядность) – один из интереснейших признаков ячменя и центральный для данной культуры. Он имеет важное практическое значение, так как не только непосредственно определяет количество зерен в колосе, но и, по-видимому, оказывает влияние на другие компоненты урожайности: кустистость растений, массу 1000 зерен, содержание белка в зерне, а также длину стеблей и ширину листьев (Nilan R.A., 1964). Наследование признака «число рядов зерен в колосе» сводится к наследованию степени развития и плодовитости боковых колосков.

Большинство исследователей сходятся в том, что разнообразие сортов и форм культурного ячменя по этому признаку объясняется наличием двух генов – гена V (фактора редукции) и гена I (фактора фертильности боковых

колосков) – с тремя аллелями в каждом (Gymer P.T., 1978). Согласно этой схеме нормальный шестирядный ячмень имеет генотип vvII. Шестирядный ячмень с генотипом vvii обладает меньшими размерами боковых зерен, сидящих на удлинённых цветоножках; нормальный двурядный характеризуется генотипом VVii с частичной фертильностью боковых цветков по мужской линии; промежуточный двурядный – VVII – с боковыми цветками полностью фертильными по мужской и частично по женской линии и не имеющими придатков (остей или фуруков). Среди сортов и форм ячменя наиболее распространены эти генотипы.

Ломкость колосового стержня контролируется двумя комплементарными тесно сцепленными генами Vt1 и Vt2. Все культурные сорта гомозиготны по рецессивной аллели одного из этих генов, западные – преимущественно по

bt1, восточные – по bt2 (Nilan R.A., 1975).

Слабая колосовая ость доминирует над упругой. Длина колосовой оси определяется серией генов, влияющих на длину члеников колосового стержня и их число. В свою очередь гены карликовости и эректоидности, действующие на эти количественные признаки, влияют на длину и плотность колоса.

Несколько генов влияют на опушение и наличие зубчиков на частях колоса. Зазубренные ости доминируют над гладкими благодаря действию четырех генов (R, R2, R3, R4). Когда один из двух сцепленных генов представлен рецессивными аллелями, образуются полугладкие ости, оба – гладкие.

Признаки зерна. У ячменя изучена генетика следующих признаков зерна: округлое и удлиненное зерно, голозерность и полуголозерность, голубая окраска алейрона, морщинистый и восковидный эндосперм.

Пленчатость, обусловленная прочным срастанием цветковых чешуй с зерновкой, и голозерность – отсутствие такого срастания – определяются доминантной и рецессивной аллелями гена N (n). Голубая окраска алейронового слоя обусловлена присутствием пяти доминантных комплементарных генов (B1, B12...5) (Finch R.A., Simpson E.-Z., 1978).

Идентифицировано большое число мутаций, которые приводят к морщинистости эндосперма. Интерес к генам морщинистости семян связан с тем, что они, по-видимому, являются и генами высокого содержания лизина.

Структура растения. К этой группе признаков можно отнести высоту растения, форму и характер расположения листьев, кустиность.

У ячменя известно несколько типов карликов: бархатичный, «курчавый», вегетативный, многоузлый, «мелкий», узколистный и другие. Все перечисленные мутации рецессивны. Кроме основной характеристики – значительного уменьшения размеров большинства органов, – они характеризуются специфическими эффектами.

Эректоидные растения характеризуются плотным колосом, коротким прочным стеблем и представляют один из наиболее обычных типов индуцированных мутантов у ячменя.

Различия по высоте среди высокорослых и низкорослых форм относятся к категории количественных признаков и анализируются биометрическими методами. Проведение менделевского анализа высоты растений показало доминирование большей высоты растений над меньшей (Nilan R.A., 1964; Smith L., 1951).

На число побегов у ячменя, помимо генов, эффект которых устанавливается биометрическими методами, влияют три рецессивных гена, резко снижающих кущение. Это ген lnt, у гомозигот по которому есть только 2–3 темно-зеленых побега, и гены одностебельности (uc, uc2), дающие высокорослые с одним толстым стеблем растения. Ширина листьев контролируется несколькими мутантными генами, позволяющими легко классифицировать растения у гибридов на широколистные, узколистные и нормальные.

Биологические признаки

Озимость – яровость. Японские исследователи обнаружили существование трех генов яровости – одного рецессивного (sh) и двух доминантных (Sh2 и Sh3). Истинная озимость проявляется только у двух генотипов – гомо – и гетерозигот по гену Sh и гомозигот по генам sh2 и sh3 (Nilan R.A., 1964; Takahashi R., Yasuda S., 1971).

Устойчивость ячменя к болезням контролируется полигенными системами (горизонтальная устойчивость) и олигоценно (вертикальная устойчивость). Для последней характерна расспецифическая природа. Хорошо изучена генетика устойчивости к мучнистой росе. Выявлено около 150 генов устойчивости. Часть из них используют в селекции: Mlg, Ml, Mla, множественные аллели устойчивости локуса Mlo (Mlo1 и т.д.). Последние вызывают нежелательный плейотропный эффект – хлороз. В Европе открыто около 160 рас мучнистой росы, причем новые расы сохраняются и накапливаются в популяции. Устойчивость к пыльной головне контролируется генами Run1, Run3 и другими. Изучено 9 генов устойчивости к карликовой ржавчине (Pa, Pa2, Pa3 и т.д.). Устойчивость к желтой ржавчине контролируется как доминантными, так и рецессивными генами (Yr, yr). Выявлены гены устойчивости к твердой головне, полосатому и

пятнистому гельминтоспориозам (Nilan R.A., 1964).

Биохимические признаки

Белки эндосперма. Синтез белков эндосперма контролируется у ячменя рядом генов. Наибольшее внимание среди них, в связи с задачами селекции, привлекают гены высокого содержания лизина. Показано, что эти гены аллельны некоторым генам морщинистости эндосперма и их основной эффект – увеличение содержания лизина – объясняется изменением концентрации трех белковых фракций эндосперма: гордеинов (проламинов, истинных запасных белков), глютеинов (структурных белков), глобулинов и альбуминов (водо- и солерастворимых белков и ферментов), а также увеличением содержания свободного лизина (Tallberg A., 1982).

Направления селекции региональны, но главные из них – устойчивость к неблагоприятным факторам среды: засухе, полеганию, болезням. Для решения их рекомендованы источники и доноры из мировой коллекции ячменя.

Одной из важных задач на предстоящие годы является повышение адаптивности сортов в целях получения стабильно высоких урожаев.

Использование в практической селекции достижений генетики, в частности генетиче-

ских исследований по изменчивости и наследуемости количественных признаков, поможет в создании новых высокопродуктивных сортов ячменя, хорошо приспособленных к экологическим условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетика культурных растений: Зерновые культуры / Всесоюз. Акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина; Под ред. д-ров биол. наук, проф. В.Д. Кобылянского и проф. Т.С. Фадеевой. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. – С. 213–255.
2. Кобылянский В.Д. Генетика культурных растений // В.Д. Кобылянский, Т.С. Фадеева. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 253 с.
3. Сокол А.А. Ячменное поле Дона. – Ростов-на-Дону: Ростовское книжное изд-во, 1985. – 5 с.
4. Харланд Д.Р. – Ячмень. – М., 1973. – С. 9–60.
5. Finch R.A., Simpson E. – Z. Pflanzenzucht., 1978, V. 81, H. 1, S. 40–53.
6. Gymer P.T. – BGN, 1978, v. 8, p. 44–46.
7. Nilan R. A. Cytology and genetics of barley (1951–1962). Washington, 1964, v. 32, № 1, 278 p.
8. Nilan R. A. – In Handbook of Genetics, 1975, v. 2, p. 93–110.
9. Smith L. – Bot. Rev., 1951, v. 17, № 1, p. 1–51, № 3, p. 133–202, N 5, p. 285–355.
10. Takahashi R., Yasuda S. – In Barley Genetics II, 1971, p. 388–408.
11. Tallberg A. – Hereditas, 1982, v. 96, № 2, p. 229–245.
12. Tsuchiya T. – BGN, 1984, v. 14, p. 67.

УДК 631.527

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА НА ПОВЫШЕННУЮ СЕМЕННУЮ ПЛОДОВИТОСТЬ В ТЕТРАПЛОИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ КУКУРУЗЫ

Э.Б. Хатефов,

ГНУ Кабардино-Балкарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХН

Создан, изучен и описан новый сорт кукурузного растения с тетраплоидным геномом. Сорт получен методом отбора на повышенное содержание бивалентов в мейоцитах, а также методом отбора на повышенную пло-

довитость початка. Обладает рядом ценных качеств по содержанию питательных веществ, холодостойкости и засухоустойчивости. Ведутся исследования по созданию тетраплоидных аналогов пищевых подвидов куку-