УДК 631.527: 633.16 (571.61)
Рукосуев Р.В., к.с.-х.н., ДальГАУ

НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В период с 2003 по 2007 года в лаборатории селекции зерновых культур проводится работа по созданию сортов ярового ячменя адаптированных для возделывания в условиях Амурской области.

При проведении внутривидовой гибридизации получено 26 гибридных комбинаций, при дальнейшем их изучении в F_1 и F_2 выявлены гибриды обладающие эффектом сверхдоминирования, а так же высокой степенью и частотой трансгрессии – это комбинации Ача х Симон, Ача х Clark, КНР-2 х Волгарь.

Rukosuev R.V., Cand.Agr.Sci., FESAU

DIRECTIONS AND METHODS OF SELECTION OF SPRING BARLEY IN THE AMUR REGION

During 2003-2007 in laboratories of selection of grain crops the work on creation of sorts of spring barley adapted for cultivation in conditions of the Amur region was held.

Carrying out of intraspecific hybridization, 26 hybrid combinations were received, at their further studying in F_1 and F_2 were revealed hybrids possessing the effect of superdo-mination and high degree and frequency of transgression are combinations Acha x Simon, Acha x Clark, KNR-2 x Volgar.

Увеличение производства зерна и повышение его качества – ключевая проблема сельского хозяйства. В Российской Федерации решение продовольственной программы, как в прошлом, так и в современных условиях определяется, прежде всего, уровнем развития производства зерна. Зерновая отрасль по стратегической и социально-экономической значимости, размерам вовлекаемых в неё трудовых, материальных и финансовых ресурсов, является важнейшей в аграрной сфере страны.

Потребности производства стимулируют развитие исследований по выращиванию более качественного сырья, повышение урожаев, создание новых сортов. Для получения высоких, устойчивых урожаев большое значение имеет сорт. Хороший сорт позволяет с наименьшими затратами труда и средств увеличить сбор зерна с единицы площади.

Важное значение в связи с этим приобретает изучение и правильный подбор исходного материала из мировой коллекции ГНЦ ВНИИ растениеводства имени Н.И. Вавилова, которая насчитывает около 20 тысяч образцов ячменя. Подробное и всестороннее изучение коллекции ярового ячменя мирового генофонда дает возможность создать богатый исходный материал для селекции, использовать лучшие зарубежные сорта, как для целей селекции, так и для непосредственного внедрения в производство [1].

В экологической адаптации растений селекции отводится ведущая роль, поскольку именно селекция, в начале бессознательная, а затем научная, обеспечивает создание адаптированных к условиям среды сортов растений, которые использует человечество на протяжении всего периода своего существования.

Это достигается различными путями, но в основе лежит получение выдающихся генотипов путем рекомбиногенеза полезных признаков и свойств при мейотическом делении половых клеток у высших организмов. Основным методом получения ценных рекомбинантов является внутривидовая гибридизация, однако это неединственный способ. Широко используются мутагенез, отдаленная гибридизация, искусственное слияние половых клеток, соматическая гибридизация и другие [2].

В селекции в качестве исходного материала необходимо использовать в первую очередь широко распространенные и хорошо приспособленные к данным

условиям сорта, привлекая их в скрещивания [3].

Яровой ячмень является важнейшей кормовой культурой на Дальнем Востоке. Зерно его обладает редкими кормовыми достоинствами и используется в основном как высокоценный корм и частично для производства пива.

Несмотря на контрастность природно-климатических условий Амурской области здесь сосредоточены основные посевы ячменя, и он является надежной культурой, способной эффективно использовать биоклиматический потенциал для формирования устойчивых урожаев, однако за последнее время он дает в области низкие и нестабильные урожаи. Это можно объяснить влиянием различных факторов, но в основном это отсутствие районированных сортов местной селекции. Основные площади засеваются инорайонными сортами, которые не приспособлены к муссонному климату региона и современем полегают и поражаются болезнями.

Чтобы повысить урожайность ярового ячменя в Амурской области, лабораторией селекции зерновых культур начата работа по созданию сортов, обладающих высокой продуктивностью, хорошими технологическими свойствами, устойчивостью к полеганию и болезням.

Для подбора исходного материала, в 2003-2004 годах была исследована коллекция ВИР, состоящая из 250 сортов ярового ячменя различных эколого-географических групп, в том числе из Приморского и Хабаровского краев, Сибири, европейской части России, ближнего и дальнего зарубежья, а так же Северной Америки и Канады, на приспособленность и селекционную ценность.

По результатам анализа двухлетних данных были выделены сорта доноры, обладающие комплексом положительных признаков на скороспелость: Нутанс 244, Гамбринус, MV-50, Clark, Никита, Нарын; на продуктивность: Престиж, Дончак, Klages, Нарын, КНР-2, Гамбринус, Никита, Ерофей, Нутанс 354, Новосибирский 80.

В 2005 году по запланированной схеме закладывался питомник гибридизации. В качестве материнских форм брались районированные по области сорта Первенец и Ача, которые по результатам биометрического анализа имеют неплохие результаты, и инорайонные, в том числе и из Китая (табл. 1).

Таблица 1

Схема скрещиваний и количество гибридных семян по комбинациям (шт.), полученных в 2005 году

♂	♀				
	Ача	Первенец	КНР-2	Ерофей	Нарымчанин
Волгарь	15	8	15		4
Гамбринус	5	4			
Нарын	92*+ 6		8		1
Никита	5	7		2	22
Нутанс 352	6	2	11		5
Ача			1		
Симон	81*+ 11				1
Clark	11		4		
Новосиб. 80		2			
Нутанс 244					
Дончак			4		
Престиж					
Kladec		2			
Patti					
MV-50					

*-Количество семян полученных при гибридизации в лабораторных условиях

Опылителями выступали, в основном, зарубежные сорта и из других регионов. Из таблицы 1 видно, что в качестве опылителей районированные сорта используются реже.

Это связано с тем, что для скрещиваний с целью улучшения элементов продуктивности и урожайности в целом подбираются инорайонные сорта, превышающие районированные по ряду параметров. Однако, как показали исследования, эти признаки лучше передаются, если в качестве опылителя выступает более продуктивный сорт. Если опылять высокопродуктивный сорт пыльцой местного, сравнительно менее урожайного сорта, то гибриды наследуют, в основном, отцовские признаки местного сорта-опылителя.

Гибридизация проводилась в период цветения растений ярового ячменя путем кастрации (удаление тычинок) материнских форм и в последствии подведение пылящих колосьев отцовских растений. Было проведено 45 комбинаций скрещиваний. В период проведения гибридизации (жара, засуха в конце июня) решено провести скрещивания в полевых и лабораторных условиях при доращивании растений на питательной среде. Тем немение завязываемость была не очень высокая и составила 14,5%, в результате получили всего 325 гибридных семян, при чем 173 зерна получено при скрещивании в лабораторных условиях.

Полученные при скрещивании семена были высеяны в 2006 году в питомнике оценки гибридов первого года по методике ВИР, посев осуществлялся по схеме: мать-гибрид-отец. Посев ручной, рядами длиной 0,9м, на ряд высевается 30-40 семян. Родительские формы высевают по два ряда, гибриды 1-2 ряда, в зависимости от количества семян. Уборка ручная, растения выдергиваются с корнями. Лабораторный анализ включает в себя учёт количественных признаков (высота растения, длина и озернённость колоса, продуктивность у гибрида и у родителей) то есть биометрический анализ.

Как показали результаты анализа, характер наследования элементов структуры урожая очень специфичен и зависит от генетических особенностей родительских форм. Различные признаки наследуются по-разному - от депрессии до сверхдоминирования (табл.2).

Высота растений в современной селекции очень важный признак, поскольку он связан с устойчивостью к полеганию и таким образом косвенно влияет на урожай.

В большинстве случаев высота растений наследуется по типу отрицательного сверхдоминирования или депрессивно (38,4%). У 34,6% гибридов наблюдается гетерозис, степень гетерозиса составила от 1,1 до 27,2% и коэффициент доминантности - от 1 до 97. Вместе с тем у значительной части гибридов этот признак наследуется промежуточно или уклоняется в сторону низкорослого родителя (в сумме у 19,1% гибридов).

Таблица 2

Распределение гибридов по характеру наследования признаков в F_1 (в % от общего количества)

Признак	Дп	$НД^-$	$ПД^-$	П	$НД^+$	$ПД^+$	Г
Высота растений	38,4	11,5	3,8	3,8	0	7,7	34,6
Кустистость продуктивная	38,4	11,5	3,8	0	0	3,8	42,3
Длина колоса	30,8	7,7	0	3,8	7,7	0	50
Число колосков в колосе	15,4	15,4	0	0	19,2	3,8	46,1
Количество зерен в колосе	15,4	3,8	0	0	34,6	0	42,3
Масса зерна главного колоса	19,2	3,8	3,8	7,7	7,7	15,4	42,3
Масса зерна с растения	34,6	3,8	0	7,7	7,7	0	46,1

Очевидно, комбинациям с таким типом наследования следует уделять особое внимание, поскольку среди них можно с большей вероятностью отобрать неполегающие формы. К ним относятся комбинации скрещивания Нарымчанин х Никита, Нарымчанин х Симон, Ача х Clark, Первенец х Никита, причем первый гибрид для отбора продуктивных растений представляется менее интересными, так по большинству признаков проявляет депрессию либо доминирование низкого показателя. Этим объясняется низкая продуктивность данного гибрида (46,3% к лучшему родителю). Депрессия или доминирование низкого показателя резко снижают вероятность выделения положительных трансгрессий.

Продуктивная кустистость. Особенность наследования этого признака -

относительно частые случаи депрессии (у 38,4% гибридов). Однако гетерозис проявляется чаще (46,3%), причем степень гетерозиса довольно высокая: у Ача х Волгарь 195%, КНР-2 х Ача 188%, Ача х Гамбринус 86,7% и КНР-2 х Волгарь 76,9%.

По гибридам с другим характером наследования (промежуточным, полным и неполным доминированием высокого показателя) следует вести отбор на улучшение этого признака. Гибридные комбинации с сильной депрессией по продуктивности растений неперспективны в селекции, если даже у них наблюдается желательный тип наследования продуктивной кустистости [4].

Длина колоса. По этому признаку больше, чем по другим, проявился гетерозис. Степень гетерозиса невысокая (2,3-8,1%), и лишь у гибридов Первенец х Новосибирский 80, КНР-2 х Волгарь, Ача х Clark она составила 18,1;17,2 и 12,5% соответственно. Однако наблюдалась и депрессия у 30,8% гибридов, имело место промежуточное наследование (у 3,8% гибридов) и неполное доминирование низкого и высокого показателя в сумме у 15,4% гибридов.

Важно отметить, что колос у гибрида был крупнее в том случае, когда в качестве матери использовался крупноколосый сорт, хотя имелись и исключения. Очевидно, этот факт следует учитывать при выборе направления скрещивания [5].

Число колосков в колосе - важный элементарный признак структуры урожая, имеющий достоверную связь с продуктивностью [5]. Особенность его наследования заключается в том, что у половины всех гибридов наблюдалось сверхдоминирование, о чем свидетельствуют коэффициенты доминантности (от 0,3 у Нарымчанин х Нарын до 19 у Ача х Нутанс 354). Однако степень гетерозиса (как и по длине колоса) небольшая и, за исключением комбинаций Нарымчанин х Симон (26%), Ача х Clark (13,1%), Первенец х Никита (12,1%), колебалась от 1,15 до 4,4%. Отмечены так же депрессия (15,4%) и доминирование низкого (15,4%) и высокого (19,2%) показателей.

Количество зерен в колосе. От этого признака, как правило, зависит продуктивность растения и сорта в целом. По нашим данным наибольшее число гибридов склонно к гетерозису (42,3%) и неполному доминированию высокого показателя (34,6%). Высокий гетерозисный эффект наблюдается у следующих гибридов: Ача х Гамбринус (21,1%), Ача х Волгарь (17,2%), Первенец х Никита (16,5%) Ача х Clark (14,3%) и Нарымчанин х Симон (12,9%). Нередки случаи депрессии (у 15,4% гибридов) и доминирование низкого показателя (3,8%).

Масса зерна главного колоса в зависимости от комбинации наследуется по-разному. Однако чаще встречается сверхдоминирование (у 42,3% гибридов). Причем степень гетерозиса довольно высокая – 9,1— 22,2% (исключение составляют гибриды Ача х Нутанс 354 – 1,8%, Ача х Clark – 3,6% и КНР-2 х Нутанс 354) – 4,2%). Депрессия, наоборот, наблюдалась реже и в основном у гибридов (Нарымчанин х Волгарь, Первенец х Волгарь, Первенец х Klagec, Первенец х Нутанс 354) которых и другие признаки (длина колоса, число колосков, продуктивная кустистость) претерпевают депрессию, что снижает их селекционную ценность.

При скрещивании многорядного сорта с двурядными у гибридов F_1 доминирует двурядный колос, в связи, с чем наследование этих признаков идет по типу худшего двухрядного родителя. Из пяти представленных комбинаций лишь Нарымчанин х Симон имеет положительную динамику гетерозиса по продуктивности главного колоса.

Следует отметить, что у большинства изученных нами гибридов гетерозис проявляется одновременно по 3-6 признакам. Поэтому гетерозис по урожаю семян можно рассматривать как результат суммарного эффекта доминирования генов элементарных признаков структуры урожая.

Именно такие комбинации чаще всего в F_2 и последующих поколениях выщепляют ценные линии. По результатам наших исследований к таким гибридам можно отнести Ача х Волгарь, Ача х Clark, КНР-2 х Волгарь.

В 2007 году в питомнике гибридов второго поколения (F_2) проведена полевая оценка и отбор гибридного материала. После проведения биометрического анализа проведена оценка гибридов по комплексу признаков.

Самыми высокорослыми из представленных были гибриды из четырех комбинаций: Ача х Гамбринус (98 см), Ача х Нарын (91,5 см), Ача х Clark (89,5см) и КНР-2 х Нарын (89см), а самыми низкорослыми - растения из комбинаций Первенец х Нутанс 354

(65 см), Первенец х Klagec (66 см) и Ача х Симон (68 см).

Максимальная кустистость выявлена в комбинациях Ача х Симон – 6 продуктивных стеблей, Ача х Нарын (л) – 5,1 и Первенец х Волгарь – 4,2 шт. Наибольшая длина колоса (до 10-11 см) отмечена в комбинациях Ача х Clark, Ача х Нарын, КНР-2 х Clark и Первенец х Волгарь. По количеству колосков и количеству зерен с колоса лучшими оказались эти же комбинации (29,3-30,9 штук), (27,6-29,1), а наибольшее количество отмечено у комбинации Ача х Гамбринус – 31,2 и 29,8 шт. соответственно. Масса зерна с главного колоса и со всего растения показала, что наиболее продуктивными за два года исследований можно считать комбинации на основе реестрированных сортов Ача и Первенец, взятыми в качестве материнской формы, а в качестве отцов лучшими показали себя сорта Волгарь, Clark и Нарын.

Среди межвидовых гибридов, то есть при скрещивании многорядного сорта ярового ячменя Нарымчанин с двурядными, наилучшая комбинация по всем показателям Нарымчанин х Никита и Нарымчанин х Нарын.

Для более полной характеристики гибридных популяций, выделенных нами в F_1, проводилось выявление трансгрессивных форм во втором поколении.

По высоте растений трансгрессия наблюдается у 57% гибридов (табл. 3). Наиболее ярко она проявляется у комбинации **Ача х Симон** (степень трансгрессии 19,8 %, частота – 80%). По длине колоса частота трансгрессии составила 54,6%. Гибрид **Ача х Clark** 100%-но превзошел свои родительские формы. По числу колосков в колосе **Ача х Clark** также 100%-но превзошел своих родителей. В общем частота трансгрессии составила 64,6%. По количеству зерен 73% гибридов склонно к трансгрессии. У комбинации **Ача х Clark** частота трансгрессии составляет 90%, степень трансгрессии - 30,3%.

По весу зерна трансгрессия наблюдается у 50,7% гибридов. Наиболее ярко она проявилась у гибрида **Ача х Симон**. А гибрид Ача х Clark имеет частоту трансгрессии по этому признаку лишь 10%, степень трансгрессии – 5,1%.

Таблица 3

Степень и частота трансгрессии

Гибрид	Высота, см		Главный колос							
			длина, см		кол-во колосков		кол-во зерен		масса зерна, г	
	Ст	Чт	Ст	Чт	Ст	Чт	Ст	Чт	Ст	Чт
Ача х Симон	19,8	80	31	80	18,6	70	30,3	70	42,4	80
Ача х Clark	3,7	10	43,3	100	23,7	100	18,5	90	5,1	10
КНР-2 х Волгарь	2,7	20	25	90	19,2	70	21,8	70	8,3	40

Примечание: Ст – степень трансгрессии, %; Чт – частота трансгрессии, %

Таким образом на основании проведенной работы по созданию высокопродуктивных сортов ярового ячменя отмечено, что использование в скрещивании родительских форм, максимально различающихся по элементам продуктивности растения, дает возможность получить гибриды первого поколения, значительно превосходящие родительские формы по продуктивности. Наиболее ценными комбинациями являются те, у которых в первом поколении доминируют признаки высокой продуктивности растений (длина колоса, число колосков, количество зерен в колосе) Ача х Симон, Ача х Clark, КНР-2 х Волгарь.

Во втором поколении гибридов выявлены трансгрессивные формы. Наиболее высокие показатели трансгрессии по количеству зерен (73%), по числу колосков (64,6%) и по высоте растений (57%). Перспективными гибридами по результатам исследований являются Ача х Clark и Ача х Симон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельская, Г.В. Исходный материал для селекции ярового ячменя в Центрально-Черноземной зоне России / Г.В. Бельская //Автореф.дис…канд.с.-х.наук. – Санкт-Петер-бург, 2007.- 16с.

2. Наволоцкий, В.Д. Методы, результаты и перспективы селекции ярового ячменя / В.Д. Наволоцкий // Белгородский агромир. –2004.-№ 6. – С.20-25.

3. Гаркавый, П.Ф. Основные итоги, задачи и методы селекции ячменя в СССР / П.Ф. Гаркавый //Селекция ячменя и овса. - М.: Колос,1971.-С.7-29.

4. Федин, М. А. Проблема гетерозиса пшеницы и предпосылки его использования / М.А. Федин // Автореф. докт. дис. Л., 1974-24с.

Шиндин, И.М. Теоретические и прикладные аспекты селекции сельскохозяйственных растений / И.М. Шиндин // Избранные труды.- Хабаровск: ИКАРП ДВО РАН; ПГСХА, 2002.-202 с.