



УДК 631.52:633.16

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ КУЛЬТУРНОГО (*HORDEUM VULGARE* L.) В СВЯЗИ СО СКОРОСПЕЛОСТЬЮ

© 2010. Баташева Б.А., Альдеров А.А.

ГНУ «Дагестанская опытная станция» ВНИИР им. Н.И.Вавилова

Работа выполнена на Дагестанской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова в 1994-2004 гг. Изучено 775 образцов ячменя культурного из мирового генофонда. Выделены скороспелые сорта с продуктивностью на уровне среднеспелых форм.

The work was done on the Dagestan experimental station VIR by N.I.Vavilov in 1994-2004. 775 sorts of cultural barley from world gene pool were studied. Precocious sorts with productivity on the level of middle ripe forms were separated.

**Ключевые слова:** селекция, сорт, скороспелость, продуктивность.

**Keywords:** selection, sort, precocity, productivity.

**Batasheva B.A., Alderov A.A. Productivity of cultural barley in relation with precocity**

Повышение адаптивного потенциала вновь создаваемых сортов растений постоянно находится в центре внимания селекции. Существенное влияние на приспособленность сортов зерновых культур к условиям среды оказывает продолжительность вегетации и отдельных периодов онтогенеза.

Основными факторами, влияющими на фенотипическое проявление генетически детерминированной скорости развития многих растений, являются длина светового дня – фотопериод, температура воздуха и влагообеспеченность. Известно, что адаптивные свойства растений по отношению к варьирующим условиям среды имеют эволюционное происхождение [10, 11, 14].

Ячмень – культура широкого ареала возделывания и больших экономических возможностей. Полиморфизм биологических свойств и селекционно-ценных признаков обеспечивает его возделывание на территории страны почти повсеместно от границ возможного земледелия на крайнем севере до субтропиков.

Скороспелость ячменя – важный сортовой признак, одно из условий получения гарантированного урожая в северных районах страны, где в неблагоприятные годы (обилие осадков; поздняя холодная весна; раннее наступление осенних холодов) качественное зерно могут сформировать только достаточно скороспелые сорта.

Создание скороспелых сортов зерновых культур актуально для всех зон нашей страны и является одной из главных проблем отечественного растениеводства. Сочетание в одном сорте короткого вегетационного периода с высокой продуктивностью поможет решить ряд задач, стоящих перед сельским хозяйством [3].

Проблема скороспелости ячменя не теряет своей значимости и в условиях вертикальной зональности Южного Дагестана с резко контрастными почвенно-климатическими факторами.

Цель настоящего исследования – поиск в мировом генофонде сортов ячменя, сочетающих скороспелость и высокую продуктивность.

Работа проведена на Дагестанской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова в 1994-2004 гг. в условиях орошаемого земледелия. Выборка включала 775 образцов ячменя культурного (*Hordeum vulgare* L.) из мирового генофонда разного эколого-географического происхождения и типа развития. Температурный режим в зимний период, характерный для Южного Дагестана, позволяет производить осенний посев яровых зерновых одновременно с озимыми. Закладка опытов и лабораторно-полевая оценка проведены в соответствии с методическими указаниями ВНИИР по изучению мировой коллекции ячменя и овса [8]. Каждый образец изучался в течение трех лет, в работе приведены средние за три года данные.



Существуют разные методы оценки скорости развития растений.

В исследованиях физиологов установлен целый ряд физиологических особенностей зерновых культур, которые проявляются на ранних этапах развития и коррелируют со скороспелостью, т.е. с ускоренным колошением и созреванием. Эти особенности могут быть использованы для ранней оценки степени скороспелости. К их числу относятся скорость набухания и прорастания зерновок, скорость начального роста зародыша, coleoptilia, побегов, листьев и первичных корней, реакция на физиологически активные вещества, содержание ингибиторов роста в зерне и проростках, активность гидролитических ферментов и ряд других показателей [13].

Показано также, что растения скороспелых сортов ячменя и пшеницы (в отличие от позднеспелых) характеризуются более коротким периодом всходы-колошение [1, 2].

В данной работе критерий скорости развития - дата колошения, по которой определялась продолжительность периода всходы-колошение.

При сравнительной оценке коллекционных образцов стандартами служили районированные в республике сорта: Виктория (к-26894, озимый) и Темп (к-22055, яровой).

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Б.А. Доспехову [4].

Размах варьирования даты колошения изученного набора образцов, за исключением шести, составил 20 дней. По данному критерию сорта распределены в три класса: скороспелые (опережающие стандарт по дате колошения на 6-10 дней); среднеспелые (на уровне стандарта и  $\pm 5$  дней); позднеспелые (выколашивающиеся на 6-10 дней позже стандарта). Выделенные классы оценены по признакам: продолжительность периода всходы-колошение; масса зерна с 1 кв. м. и крупнозерность.

Изучено 178 образцов ячменя ярового образа жизни. В первый класс вошли 14 образцов селекции Японии, Сирии, Финляндии. Отмечены также два сорта из Японии, опережающие стандарт по дате колошения более чем на 10 дней (и-541826, и-532222).

Период всходы-колошение скороспелых сортов  $185,4 \pm 2,00$  дней, при коэффициенте вариации ( $C_v$ ) 4,03 %; средняя масса зерна с 1 м<sup>2</sup> составляет  $227,9 \pm 24,9$ ; масса 1000 зерен  $48,3 \pm 2,33$  (табл. 1).

Класс среднеспелых составили 127 образцов различного эколого-географического происхождения, преимущественно из Европейско-Сибирского генцентра. Период всходы-колошение последних  $191,0 \pm 0,66$  при  $C_v = 3,92$  %; средняя продуктивность  $395,1 \pm 13,4$ ; масса 1000 зерен  $46,8 \pm 0,49$ .

Продолжительность развития позднеспелых образцов до колошения  $195,6 \pm 0,89$  при  $C_v = 2,69$ . Масса зерна с единицы площади  $482,4 \pm 22,0$ , а масса 1000 зерен  $46,9 \pm 0,89$ . Большинство позднеспелых образцов, как и среднеспелых из Европейско-Сибирского региона.

Средняя урожайность скороспелых образцов - минимальна, а у позднеспелых - максимальна.

Таблица 1

Распределение образцов ярового ячменя в классы по скороспелости

Показатель	Всходы-колошение, дни	Масса зерна	
		г./кв. м.	1000 шт., г.
Скороспелые			
n	14	14	14
min	178,0	110,0	37,7
max	197,0	371,7	67,2
$\bar{x} \pm S_x$	185,4 $\pm$ 2,00	227,9 $\pm$ 24,9	48,3 $\pm$ 2,33
C <sub>v</sub>	4,03	37,9	16,7
Среднеспелые			
n	127	127	127
min	177,0	50,0	31,2
max	208,0	698,3	67,6
$\bar{x} \pm S_x$	191,0 $\pm$ 0.66	395.1 $\pm$ 13.4	46.8 $\pm$ 0.49



$C_v$	3,92	37,4	11,7
<i>Позднеспелые</i>			
n	35	35	35
min	188,0	255,0	37,4
max	210,0	760,0	57,0
$\bar{x} \pm S_x$	$195,6 \pm 0,89$	$482,4 \pm 22,0$	$46,9 \pm 0,89$
$C_v$	2,69	27,0	11,2

Районированные и возделываемые в хозяйствах Республики сорта озимого (Виктория) и ярового (Темп) ячменя относятся к среднеспелым, которые по урожайности с единицы площади занимают промежуточное положение между этими крайними классами.

Сравнительный анализ полученных данных свидетельствует о наличии во всех классах образцов с урожайностью на уровне и выше таковой среднеспелых. У скороспелого образца Сонет (30448, Свердловская обл.) масса зерна с единицы площади составляет 371,7 г. при массе 1000 зерен 43,7. Урожайность 22,9 % позднеспелых сортов ниже, чем у среднеспелых. У остальных (77,1 %) она варьирует в пределах 390,0-760,0 г., среднее значение  $537,8 \pm 16,8$  при  $C_v = 16,3\%$ .

Оценены 357 образцов озимого ячменя, представляющие разные эколого-географические группы. По скорости развития сорта также дифференцируются в соответствующие классы: скоро-, средне- и позднеспелые. Группа скороспелых представлена образцами из Сирии, Кореи, Монголии. Средне- и позднеспелостью отличаются ячмени Европейско-Сибирского региона, хотя среди первых были также образцы из Сирии, Монголии, Кореи, Ирана.

Пределы варьирования периода всходы-колошение скороспелых озимых ячменей составляет 172,3-193,0 дня, среднее значение  $186,6 \pm 0,96$  при  $C_v = 2,51$  %. У средне- и позднеспелых сортов величина данного показателя: 191,8 и 194,9, соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Распределение образцов озимого ячменя в классы по скороспелости**

Показатель	Всходы-колошение, дни	Масса зерна	
		г./кв. м.	1000 шт., г.
Скороспелые			
n	24	24	24
min	172,3	52,5	26,8
max	193,0	420,0	55,7
$\bar{x} \pm S_x$	186,6±0,96	164,4±21,2	42,7±1,59
C <sub>v</sub>	2,51	63,3	18,3
Среднеспелые			
n	284	284	284
min	176,0	40,0	25,8
max	200,0	845,0	65,5
$\bar{x} \pm S_x$	191,8±0,23	309,4±8,54	49,1±0,39
C <sub>v</sub>	2,04	46,5	13,2
Позднеспелые			
n	49	49	49
min	187,0	140,0	26,0
max	202,5	637,0	64,5
$\bar{x} \pm S_x$	194,9±0,54	442,3±16,0	50,8±1,09
C <sub>v</sub>	1,96	25,1	14,7

Масса зерна с единицы площади по классам составляет: I -  $164,4 \pm 21,2$ ; II -  $309,4 \pm 8,54$ ; III -  $442,3 \pm 16,0$ . При этом в I – классе отмечены 3 (12,5 %) образца из Монголии (и-590902, и-590904, и-590905) с продуктивностью на уровне и выше среднеспелых:  $306,7-420,0$  г/м<sup>2</sup>. Частота встречаемости таких образцов в III – классе 87,5 % ( $346,7-637,0$  г/м<sup>2</sup>). Крупнозерность сред-



не- и позднеспелых выше таковой скороспелых, но между собой по данному признаку они не различаются.

В целом группы средне- и позднеспелых форм превышают скороспелые по урожайности. Однако в группе скороспелых форм с достаточно высокой вероятностью встречаются сорта с высокой продуктивностью.

Результаты сравнительного анализа ячменей разного типа развития, но одного и того же осеннего срока посева свидетельствуют об отсутствии между ними различий по длине периода всходы-колошение (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительный анализ яровых и озимых ячменей.**

Всходы-колошение, дни		Масса зерна, г/м <sup>2</sup>		Масса 1000 зерен, г.	
яровые	озимые	яровые	озимые	яровые	озимые
<i>скороспелые</i>					
185,4±2,00	186,6±0,96	227,9±24,9	164,4±21,2	48,3±2,33	42,7±1,59
<i>среднеспелые</i>					
191,0±0,66	191,8±0,23	395,1±13,4	309,4±8,54	46,8±0,49	49,1±0,39
<i>позднеспелые</i>					
195,6±0,89	194,9±0,54	482,4±22,0	442,3±16,0	46,9±0,89	50,8±1,09

По продуктивности зерна яровые превышают озимые. Более высокая урожайность яровых ячменей при озимом посеве связана с искусственным удлинением периода их онтогенеза и предоставлением растениям возможности, оптимально использовать для своего роста и развития благоприятные почвенно-климатические факторы.

У яровых форм не обнаружено различий между классами по крупнозерности: 47,6; 46,8; 46,9 г. Зерно озимых средне- и позднеспелых ячменей крупнее (49,1; 50,8 г.), чем скороспелых (42,7 %).

Среди изученных яровых ячменей 7,9 %, озимых – 6,7 % были скороспелыми, из которых 0,6 % и 0,8 %, соответственно характеризовались высокой продуктивностью.

В изучение были включены также ячмени дагестанского сортимента разного образа жизни. Лишь два образца из 240 отмечены как скороспелые (к-11438 и к-11439 - яровые), выколашиваются на 7-10 дней раньше стандарта. Период всходы-колошение у них 179,5±1,50, что ниже такового у выше рассмотренных скороспелых коллекционных образцов. Озимые дагестанские ячмени распределились во II – III классы (табл. 4).

Таблица 4

**Распределение дагестанских ячменей в классы по скороспелости**

Показатель	Всходы-колошение, дни	
	яровые	озимые
<i>Скороспелые</i>		
n	2	
min	178	
max	181	
$\bar{x} \pm S_x$	179,5±1,50	
$C_v$	1,18	
<i>Среднеспелые</i>		
n	154	52
min	184	183
max	193	193
$\bar{x} \pm S_x$	189,4±0,22	191,7±0,23
$C_v$	1,41	0,87
<i>Позднеспелые</i>		
n	14	14
min	194	194
max	197	198
$\bar{x} \pm S_x$	195,1±0,33	195,0±0,41



$C_v$	0,63	0,78
-------	------	------

Средне- и позднеспелые местные ячмени разного типа развития существенно не различаются между собой по длине изучаемого периода онтогенеза. Большинство оцененных дагестанских ячменей, т.е. 86,6 % - среднеспелые, а 11,8 % - позднеспелые. Отмечены также два образца озимого (к-25071, к-30091), два ярового (к-28211, и-099029) ячменя, выколосившиеся позже стандарта более чем на 10 дней

Вероятно, температурно-световой режим и его динамика в период вегетации растений ячменя, характерные для Дагестана, при которых шло длительное формирование местного сортимента, наиболее благоприятны росту и развитию средне- и позднеспелых форм. Не случайно по результатам многолетних исследований, проводимых на Дагестанской опытной станции ВНИИР, в условиях орошаемого земледелия как продуктивные выделяются образцы ячменя с аналогичным темпом развития.

Итогом взаимодействий между генотипом и средой является урожайность зерна с единицы площади, служащий показателем агроэкологической адаптивности сорта.

Нами выделены скороспелые ячмени: один сорт ярового (Свердловская обл.), три озимого (Монголия) образа жизни с продуктивностью на уровне и выше среднеспелых форм (табл. 5). Они принадлежат к подвиду ячмень шестирядный (subsp. vulgare), восприимчивы к возбудителям грибных болезней и слабо устойчивы к полеганию. Зерно среднее, масса 1000 шт 38,5-43,8 г. Масса зерна с единицы площади у ярового ячменя 371,7 г при среднем значении показателя для среднеспелых яровых форм - 395,1 г.; у озимых 306,7-420,0 г при среднем значении показателя для среднеспелых озимых форм - 309,4 г. Данные по урожайности образцов, приведенные в таблице 5 – средние за три года. В один из них (2003 год) наблюдался массовый лет широко распространенного в данной зоне вредителя ячменя - шведской мухи, вызывающей череззерницу колоса, следовательно, и снижение урожая зерна. Этим объясняются соответствующие значения ошибки средней и коэффициента вариации по годам.

Таблица 5

**Образцы ячменя, сочетающие скороспелость с продуктивностью**

№ по каталогу ВНИИР	Пр Происхождение	Образец	Всходы-ко лош., дни $X \pm S_x$ $C_v$	Устойчивость, балл				Высота раст., см $X \pm S_x$ $C_v$	Кол-во продукт. ст, шт/м <sup>2</sup>	Масса зерна		
				муч. роса	карл. рж.	полосат. пятнист.	полеган.			г/м <sup>2</sup> $X \pm S_x$ $C_v$	1000 шт., г $X \pm S_x$ $C_v$	
я р о в ы е												
30448	Свердловск.об.	Сонет	183,0±6,81 6,44	1	1	9	5	105,0±8,66 14,3	471	371,7±156,6 72,9	43,7±1,73 6,84	
(ст.)22055	Краснодар. кр.	Темп	190,3±5,33 4,85	3	5	7	7	110,0±5,20 8,19	626	356,7±90,9 44,2	51,0±2,89 9,83	
о з и м ы е												
590902	Монголия	Djebali 2208-69	186,0±7,55 7,03	3	1	5	3	108,3±3,33 5,33	567	420,0±173,5 71,5	43,8±2,11 8,33	
590904	Монголия	Djebali 2242-142	186,0±7,55 7,03	1	5	3	3	96,7±4,41 7,90	437	350,0±160,7 79,5	38,5±5,89 26,5	
590905	Монголия	Djebali 4240-156	186,0±7,02 6,54	1	1	3	3	98,3±3,33 5,87	396	306,7±122,5 69,2	42,8±2,52 10,2	
(ст.)26894	Румыния	Виктория	191,7±5,24 4,73	5	7	9	7	103,6±3,34 5,59	713	468,1±13,5 5,01	49,1±2,91 10,3	



Выделенные образцы наряду с вышеуказанными скороспелыми представляют интерес для включения в селекционные программы, направленные на создание скороспелых урожайных сортов ячменя.

Скороспелые сорта в большинстве своем специфичны для каждой зоны. Следует обратить внимание на образцы, сроки, колошения которых почти одинаковы на любой географической широте их выращивания [9, 14].

По результатам исследования ячменю культурному характерен широкий внутривидовой полиморфизм по длине вегетационного периода. Изменчивость этого признака свидетельствует о неодинаковой реакции сортов различных экологических групп на изменяющиеся условия среды, что связано с их различной приспособленностью к природным факторам.

Средне-, позднеспелость характерна образцам из Европейско-Сибирского генцентра. Скороспелостью отличаются ячмени Восточноазиатского, частично Средиземноморского и Переднеазиатского генцентров.

В последние годы в связи с задачей повышения продуктивности сортов селекция зерновых культур строилась на сочетании продуктивности с довольно продолжительным вегетационным периодом. Однако отрицательную корреляцию [5, 6, 7, 12] между урожайностью и скороспелостью можно преодолеть направленной интенсивной селекцией. Создание скороспелых сортов актуально для всех регионов страны и важная роль при этом принадлежит исходному материалу, мировой коллекции.

#### Библиографический список

1. Беленкевич О.А. Продолжительность периодов онтогенеза и вегетации растений ячменя в зависимости от сорта и метеорологических условий сезона // С/Х биология. – М., 2003. – №5. – С.37-43.
2. Горелик К.С., Никитина Н.Д., Титова М.В., Чмелева З.В. Агробιοлогические и биохимические свойства скороспелых сортов ячменя // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1989. – Т. 129. – С.42-46.
3. Дорофеев В.Ф. Скороспелость зерновых колосовых культур и ее значение для сельского хозяйства страны // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1984. – Т. 84. – С. 3-6.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1979. – С. 415.
5. Кошкин В.А., Кошкина А.А., Матвиенко И.И., Прядекина А.К. Использование исходных форм яровой пшеницы со слабой фотопериодической чувствительностью для создания скороспелых продуктивных линий // Докл. РАСХН. – М., 1994. – №2. – С.8-10.
6. Кошкин В.А., Ригин Б.В., Матвиенко И.И. Исследование ультраскороспелости и создание скороспелых продуктивных линий мягкой пшеницы со слабой фотопериодической чувствительностью // Докл. РАСХН. – М., 2003. – №2. – С.3-5.
7. Лукьянова М.В. Сортовой потенциал скороспелых форм ячменя // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1969. – Т. 39. Вып. 3. – С.209-220.
8. Лукьянова М.В., Родионова Н.А., Трофимовская А.Ф. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Л., 1981. – С. 31.
9. Лукьянова М.В., Горелик К.С., Терентьева И.А. Современное состояние и перспективы селекции ячменя на скороспелость // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1984. – Т.84. – С.48-54.
10. Макарова Г.А. Физиолого-генетическая регуляция скороспелости и продуктивности пшеницы // Докл. РАСХН. – М., 2001. – №5. – С.7-9.
11. Полуэктов Р.А., Кумаков В.А., Евдокимова О.А. и др. Динамическая модель продукционного процесса яровой пшеницы с учетом влияния на рост и развитие растений водного стресса // С/Х биология. – М., 2002. – №1. – С.44-53.
12. Преображенская Л.В. Фонд скороспелых сортов ячменя для Северо-западных районов нечерноземной зоны РСФСР // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1982. – Т.73. С.82-87.
13. Романова Л.В. Физиологические методы ранней диагностики скороспелости колосовых зерновых культур // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1984. – Т.84. С.66-72.
14. Титова М.В. Изучение скороспелых образцов ячменя в условиях Заполярья // Тр. по прикл., бот., ген. и сел. – Л., 1983. – Т.82. С.52-58.