

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОЙ КУСТИСТОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.В. Столпивская *науч. сотр.*

Л.А. Кукушкина, *канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.*

Ю.Н. Землянкина, *канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.*

В.В. Вуколов, *мл. науч. сотр.*

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова
(Россия, г. Кинель)

DOI: 10.24411/2500-1000-2018-10196

Аннотация. В статье представлены результаты анализа взаимосвязей элементов продуктивности, изучения селекционного и исходного материала ярового ячменя. Выделены новые генетические источники хозяйственно-ценных признаков для использования в селекционных программах по яровому ячменю.

Ключевые слова: селекция, яровой ячмень, генетический источник, исходный материал, продуктивность, продуктивная кустистость.

Посевы ярового ячменя в Среднем Поволжье и, в том числе, в Самарской области занимают одно из ведущих мест в структуре посевных площадей. Несмотря на сокращение посевных площадей зерновых культур в Самарской области, площади под яровым ячменём стабилизировались на уровне 200-300 тысяч гектаров [1]. Яровой ячмень в Самарской области используется в основном на фураж и, весьма ограниченно – на пивоварение и пищевые цели.

Основным критерием для выбора сорта ярового ячменя на фуражные цели является высокая урожайность зерна. Климатические условия Самарской области отличаются континентальностью и недостатком влаги. Гидротермический коэффициент в период вегетации ячменя редко превышает 0,8 и крайне редко – 1,0. При этом засуха может иметь место в любой период вегетации, проявляться дефицитом влаги в воздухе, почве, сопровождаться иссушающими ветрами.

В условиях Среднего Поволжья урожайность зерна того или иного сорта определяется засухоустойчивостью в различные периоды вегетации и приспособляемостью к изменяющимся условиям погоды. Механизмы приспособлений генети-

чески детерминированы и могут быть различными, но они должны обеспечивать стабильность урожаев по годам данной зернофуражной культуры. Это может достигаться бережным расходом влаги, накоплением веществ – протекторов, морфологическими особенностями растения.

Селекция ярового ячменя в Поволжском НИИСС начата в 1929 году. За эти годы создано много сортов ярового ячменя: Вымпел, Скиф, Волгарь, Поволжский 65, Агат, Казак, Батик, Поволжский 16, Поволжский 22. Данные сорта в различные годы были включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Следует отметить, что у перечисленных выше сортов засухоустойчивость и приспособляемость к недостатку влаги имеют свои особенности. Так, сорта Поволжский 65 и Волгарь имеют хорошо развитую корневую систему [2]. Сорта Агат и Поволжский 22 обладают высокой устойчивостью к обезвоживанию и бережно расходуют влагу. Сорт ярового ячменя Поволжский 22 очень быстро развивается с весны, отличается более интенсивным кущением [3].

В настоящее время селекционная работа по яровому ячменю в Поволжском НИИСС продолжается в тех же объёмах, что и

ранее. В государственном сортоиспытании находится сорт ярового ячменя Поволжский луч, подготавливаются к передаче новые сорта ячменя из конкурсного сортоиспытания.

Урожай зерновых культур определяется продуктивностью отдельного колоса и количеством продуктивных колосьев, приходящихся на посевную площадь. Увеличение продуктивного стеблестоя возможно через применение различных агроприёмов, способствующих формированию соответствующего фитоценоза, в том числе и за счёт возделывания сортов, имеющих высокие значения продуктивной кустистости. Однако, селекционная работа, направленная на увеличение продуктивной кустистости, не всегда оправданна. Н.А. Сурнин с соавторами [4] обращают внимание на иной, чем у двурядных ячменей, характер формирования урожая у шестирядных ячменей, а также на ограниченность реализации потенциала продуктивной кустистости в условиях Сибири. Таким образом, при выборе направления, тактики и стратегии селекционной работы важно иметь представление о корреляции отдельных показателей продуктивности с урожайностью в условиях конкретного региона.

Изучение характера наследования продуктивной кустистости показало, что данный признак имеет генетическую основу [5]. Таким образом, изучение исходного материала по признакам продуктивная кустистость, продуктивность растения; выделение источников и доноров, характеризующихся высокими показателями элементов продуктивности, актуально и имеет селекционную значимость.

В задачи наших исследований входило определить связи элементов структуры урожая с продуктивностью ярового ячменя, характерные для лучших селекционных номеров конкурсного сортоиспытания, проанализировать структуру урожая у сортообразцов коллекции ярового ячменя, отобрать исходный материал для создания нового селекционного материала ярового ячменя.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2015-

2018 гг. на 40 сортах и селекционных линиях конкурсного сортоиспытания ярового ячменя ФГБНУ «Поволжский НИИСС». В изучении также находились 120-140 сортообразцов ярового ячменя, полученные из коллекции ВИР и селекционных учреждений России. Анализ структуры урожая образцов коллекции сортов был проведён в 2016-2017 гг.

Полевые исследования выполнялись согласно методикам полевого опыта [6] и государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7], исходный материал – с соблюдением методических указаний по изучению коллекции ячменя и овса [8].

Математическая обработка полученных данных была выполнена с использованием компьютерной программы «Microsoft Office Excel».

Условия проведения исследований. Полевые опыты проводились на опытных полях, лабораторные исследования – на базе лабораторий селекции и семеноводства зернофуражных ФГБНУ «Поволжский НИИСС».

Погодные условия лет изучения были различны. Первая половина вегетации в 2015, 2016, 2018 гг. характеризовалась дефицитом осадков, и в 2015, 2016 гг. этот период сопровождался высокими температурами воздуха. Температурный режим первой половины вегетации ярового ячменя в 2017, 2018 гг. находился на уровне ниже среднемноголетних значений. Вегетационный период 2017 года можно охарактеризовать как избыточно влажный и холодный – гидротермический коэффициент (по Г.Т. Селянину) мая 2017 г. составил 0,94, июня – 2,62. Вторая половина вегетационного периода 2015-2018 гг. характеризовалась показателями температурного режима и количеством осадков на уровне среднемноголетних значений.

Результаты исследований. В таблице 1 представлены лучшие селекционные номера, выделенные в результаты изучения сортов конкурсного сортоиспытания в 2015-2018 гг.

Таблица 1. Урожайность сортов конкурсного сортоиспытания, 2015-2018 гг.

Сорт	2017			2018			2015-2018		
	сорт	St	HCP ₀₅	сорт	St	HCP ₀₅	средн.	St средн.	Откл. от St
Поволжский 65	22,73*	17,26	2,52	19,81*	17,90	1,08	21,74	20,19	1,55
Волгарь	21,86*	17,26	2,52	18,13	17,90	1,08	20,03	19,59	0,44
Агат	20,23*	17,26	2,52	19,12*	17,90	1,08	22,23	21,91	0,32
Батик	28,55*	17,26	2,52	19,54*	17,90	1,08	25,08	21,91	3,17
Поволжский 16	21,83*	17,26	2,52	20,08*	17,90	1,08	23,03	21,91	1,12
Поволжский 22	26,00*	17,26	2,52	17,69	17,90	1,08	24,06	21,91	2,15
Поволжский луч	23,61*	19,88	2,81	20,27*	17,90	1,08	23,27	20,09	3,18
Субмедикум 2028/06	19,34	19,88	2,81	20,06*	19,23	0,58	22,22	20,42	1,80
Субмедикум 2041/15	23,38*	19,88	2,81	18,09	19,23	0,58	22,20	21,65	0,55
Нутанс 2054/02	23,24*	19,88	2,81	19,62	19,23	0,58	23,39	21,65	1,74
Субмедикум 2149/01	25,07	22,17	4,36	19,25	19,23	0,58	24,08	22,23	1,85
Субмедикум 2149/02	22,50	22,17	4,36	19,20	19,23	0,58	23,03	22,23	0,80
Субмедикум 2149/17	26,16	22,17	4,36	17,47	19,23	0,58	23,06	22,23	0,83

Примечание:

St- стандарт Беркут

*- достоверное превышение стандарта Беркут на 5% уровне значимости

Все сорта, представленные в таблице, в среднем за четыре года имеют урожайность на уровне или выше стандарта Беркут. Наибольшую урожайность в сравнении со стандартным сортом показали сорта: Поволжский луч (находится в Государственном сортоиспытании) и включённый в Госреестр сорт селекции Поволжского НИИСС Батик; близкие результаты у другого нового сорта Поволжский 22. Новые сорта конкурсного сортоиспытания: Субмедикум 2028/06, Нутанс 2054/02, Субмедикум 2149/01, достоверно превышали

стандартный сорт по урожайности в 2015, 2016 гг., в погодных условиях 2017, 2018 гг. эти сорта сформировали урожайность на уровне близком к стандарту.

По результатам корреляционного анализа показателей элементов продуктивности и урожайности были выявлены достоверные взаимосвязи между величиной урожайности, озёрностью растения и боковых колосьев, продуктивной кустистостью и массой зерна с растения (табл. 2).

Таблица 2. Сопряжённость показателей продуктивности ярового ячменя

Показатели продуктивности		Коэффициент корреляции
Урожайность 2017 г.	Количество зерен с боковых колосьев, 2017 г.	0,538
Урожайность 2017 г.	Количество зёрен с растения, 2017 г.	0,543
Урожайность 2017 г.	Масса зерна главного колоса, 2017 г.	0,498
Количество зерен с боковых колосьев, 2017 г.	Продуктивная кустистость, 2017	0,617
Количество зёрен с растения, 2017 г.	Продуктивная кустистость, 2017	0,592
Масса зерна с растения, 2017 г.	Продуктивная кустистость, 2017 г.	0,677
Масса зерна с растения, 2016 г.	Продуктивная кустистость, 2016 г.	0,652

Примечание: Критические значения коэффициент корреляции: $r_{05} = 0,482$
 $r_{01} = 0,606$

Урожайность зерна положительно достоверно коррелировала с количеством зёрен с боковых колосьев и в целом с растения. Продуктивная кустистость определяла основные элементы структуры урожая: масса и количество зёрен с растения, при этом наблюдалась связь, достоверная на 1% уровне значимости, и в 2017 году –

благоприятном по увлажнению, и в засушливом 2016 г.

Таким образом, по нашему мнению, хорошо кустящиеся сорта имеют преимущество в благоприятные годы за счёт реализации боковые побегов в колосоносные стебли; продуктивная кустистость является одним из определяющих свойств сорта

ярового ячменя для условий недостаточного увлажнения.

Создание новых сортов ярового ячменя невозможно без нового исходного материала. Ранее нами созданы признаки коллекции по признакам и свойствам: высокая жаростойкость и засухоустойчи-

вость, устойчивость к листовым пятнистостям, высокая масса 1000 зёрен, высокое содержание белка, устойчивость к накоплению белка [3].

В 2016-2017 гг. нами изучались сортообразцы коллекции ярового ячменя по элементам структуры урожая (табл. 3).

Таблица 3. Результаты изучения коллекции сортов ярового ячменя по элементам структуры урожая, 2016-2017 гг.

Показатель	2016 г.		2017 г.	
	$x_{\text{ср.}} \pm t_{05} S_{\text{ср.}}$	V, %	$x_{\text{ср.}} \pm t_{05} S_{\text{ср.}}$	V, %
Урожайность, г/м ²	163,0±19,5	25,1	265,8 ±23,1	47,4
Продуктивная кустистость, шт.	1,7±0,2	14,1	1,81±0,10	27,7
Количество зёрен с боковых колосьев, шт.	7,7±2,7	67,1	13,47±1,79	65,1
Количество зёрен с растения, шт.	22,9±2,9	19,7	33,49±2,01	29,5
Масса зерна с боковых колосьев, г	0,38±0,14	74,1	0,66±0,09	65,4
Масса зерна с растения, г	1,11±0,15	26,2	1,72±0,10	29,9
Масса 1000 зёрен, г	48,89±0,58	8,4	47,46±0,70	7,2

Средняя урожайность сортообразцов коллекции сортов (265,8 ±23,1 г/м²) и вариабельность (47,4%) этого показателя в благоприятном по влагообеспеченности 2017 г. оказались выше, чем величины этих показателей в 2016 г. (163,0±19,5 г/м²; 25,1%). Условия вегетации в 2017 году позволили полнее реализовать потенциал продуктивности всеми показателями структуры урожая (количество зёрен с растения, количество зёрен с боковых колосьев, масса зерна с растения, масса зерна с боковых колосьев), кроме показателя «продуктивная кустистость», который и в 2016 г., и в 2017 г. находился на уровне 1,5-1,9 продуктивных стеблей на растение. Таким образом, анализ результатов изучения коллекции сортов по элементам струк-

туры урожая в 2016-2017 гг. подтверждает выше представленные данные о взаимосвязи между величиной урожайности и продуктивной кустистостью. Продуктивность ярового ячменя определяется реализацией потенциала продуктивности боковых стеблей.

Анализ структуры урожая сортообразцов коллекции ярового ячменя, проведённый в 2016, 2017 гг. позволил выделить ряд сортов, отличающихся величинами элементов структуры выше среднего значения по коллекции. В таблице 4 приведены результаты структурного анализа высокопродуктивных сортообразцов коллекции ярового ячменя, имеющие высокие значения показателей «урожайность» и «продуктивная кустистость».

Таблица 4. Элементы структуры урожая лучших сортообразцов коллекции ярового ячменя, 2016-2017 гг.

Сорт	Происхождение	Продукт. куст-ть, шт.	Кол-во зёрен с боковых колосьев, шт.	Кол-во зёрен с растения, шт.	Масса зерна с боковых колосьев, г	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 зёрен, г	Урож-ть, г/м ²
Поволжский 65, St	Поволжский НИИСС	2,7	29,6	51,0	1,3	2,3	44,3	236
Нутанс 2037/06	Поволжский НИИСС	2,0	12,5	29,1	0,5	1,4	48,5	215
Поволжский 22	Поволжский НИИСС	1,9	11,1	26,7	0,6	1,4	49,1	228
Ниагара	Франция	2,0	18,4	38,9	0,9	2,0	50,9	347
КВС Тесса	Германия	2,0	20,7	42,8	1,0	2,2	47,6	335
Фортуна	Германия	2,4	26,5	49,2	1,4	2,6	44,5	315
Симфония	Украина	2,2	16,0	33,6	0,8	1,7	48,9	281
Спомин	Украина	2,0	16,9	36,4	0,8	1,9	49,6	258
Хаго	Беларусь	1,6	13,9	37,1	0,9	2,5	61,5	270
Асем	Казахстан	1,9	17,8	40,1	0,8	1,9	45,3	356
Владимир	Московская обл.	1,8	16,8	39,2	0,9	2,1	47,7	369
Линия 26282	Тамбовская обл.	2,1	20,4	41,6	1,0	2,1	45,9	341
Оренбургский 15	Оренбургская обл.	2,4	20,1	38,2	1,0	1,9	46,5	327
Оренбургский 16	Оренбургская обл.	2,2	18,6	38,2	1,0	2,1	50,4	360
Первоцелинник	Оренбургская обл.	3,0	20,8	40,9	1,1	2,2	51,3	378
Омский 95	Омская обл.	3,0	40,5	61,8	1,8	2,9	44,3	391
Оскар	Красноярский кр.	2,1	19,9	40,6	1,0	2,1	47,1	287

Из сортообразцов коллекции ярового ячменя, недавно находящихся в изучении, сорта: Симфония (К-30996), Хаго (К-31147), Асем (К-31124), Владимир (К-30981), Омский 95 (Омская обл., СибНИИСХ), Оскар (К-31040) характеризовались высокими значениями урожайности и показателя продуктивная кустистость.

Заключение. Проведённый анализ взаимосвязей урожайности с элементами

продуктивности показал наличие положительных связей между величиной урожайности, продуктивной кустистостью, озёрностью растения и боковых стеблей, массой зерна с растения. В коллекции сортов ярового ячменя выделены сортообразцы, характеризующиеся высокими значениями показателей продуктивной кустистости, озёрности растения, зерновой продуктивности.

Библиографический список

1. *Бюллетени о состоянии сельского хозяйства* (электронные версии) // Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516.
2. *Глуховцев В.В.* Селекция ярового ячменя в Среднем Поволжье. Самара: Поволжский НИИ селекции и семеноводства, 2005. – 232 с.
3. *Глуховцев В.В., Царевский С.Ю., Столпивская Е.В., Землянкина Ю.Н.* Результаты селекции ярового ячменя для условий Среднего Поволжья // Научное обеспечение селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в поволжском регионе: материалы конференции 4-6 июля 2013. Самара: ООО «Книга», 2013. С. 54-58.
4. *Сурин Н.А. Зобова Н.В., Ляхова Н.Е.* Генетический потенциал и селекционная значимость ячменя Сибири // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Том 18. № 2. С. 378-386.
5. *Аниськов Н.И., Гарис Д.В.* Характер наследования и системы генетического контроля продуктивной кустистости в диаллельных скрещиваниях голозёрных и плёнчатых разновидностей ячменя // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. №2 (40). С. 26-30.

6. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур* (общая часть). М. 1985. 270 с.
7. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1973. 336 с.
8. *Методические указания* по изучению коллекции ячменя и овса / Всесоюз. ордена Ленина акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всесоюз. ордена Ленина науч. исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. Ленинград: [б. и.], 1981. 31 с.

**INITIAL MATERIAL FOR BREEDING WORK TO INCREASE PRODUCTIVE
TILLERING IN THE CREATION OF SPRING BARLEY VARIETIES
FOR CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION**

E.V. Stolpivskaya, *researcher*

L.Kukushkina, *candidate of agricultural sciences, leading researcher*

Yu. Zemlyankina, *candidate of agricultural sciences, senior researcher*

V.V. Vukolov, *junior researcher*

Volga region research institute of selection and seed farming of P.N. Konstantinov
(Russia, Kinel)

***Abstract.** The article presents the results of the analysis of the relationship of the elements of productivity, the study of breeding and source material of spring barley. New genetic sources of economically valuable traits have been identified for use in breeding programs for spring barley.*

***Keywords:** selection, spring barley, genetic source, initial material, productivity, productive tillering.*