

ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ

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

Е.В. Столпивская, науч. сотр.

В.В. Вуколов, мл. науч. сотр.

Поволжский НИИ селекции и семеноводства
(Россия, г. Кинель)

DOI: 10.24411/2500-1000-2018-10186

Аннотация. В статье представлены результаты изучения исходного материала ярового ячменя по элементам структуры урожая, приведены результаты изучения коллекции сортов ярового ячменя ФГБНУ «Поволжский НИИСС», представленной образцами из научно-исследовательских институтов России, стран дальнего и ближнего зарубежья. Исследования проводились в 2016-2018 гг., в изучении находилось ежегодно около 350 образцов. Выделены сортообразцы с величиной продуктивной кустистости выше 2,0 штук продуктивных стеблей на растение и массой зерна от 1,3 до 2,9 грамм – Поволжский 16, Поволжский 22, Оренбургский 15, Оренбургский 16, Первоцелинник, Омский 95, Омский голозёрный 1, Медикум 4686, Спомин, Гетьман, Чаривный, Маргрет, КВС Тесса. По показателям «мелкие зёрна» и «крупность» выделен сорт Субмедикум 2149/17. Была определена величина поражения сортообразцов каменной головнёй (*Ustilago hordei*) и выделены сорта, не имевшие проявлений каменной головни в полевых условиях: Витязь, Оренбургский 16, Персей, Хаго. Выделенные образцы из коллекции ячменя по хозяйственно ценным признакам: продуктивной кустистости, крупности зерна, устойчивости к твердой головне – предлагаются к использованию в качестве исходного материала, что позволит создать новый высокопродуктивный селекционный материал для условий Среднего Поволжья.

Ключевые слова: ячмень яровой, сорт, коллекционный питомник, исходный материал, продуктивная кустистость, масса зерна.

Культура ярового ячменя продолжает оставаться одной из основных возделываемых зерновых культур на территории Российской Федерации. Сельскохозяйственное производство требует от селекционно-семеноводческих организаций качественного посевного материала и новых высокопродуктивных сортов. Эффективные сортосмена и сортообновление невозможны без использования новых конкурентоспособных сортов, которые обеспечивают высокое качество и посевного материала, и товарной продукции.

Растениеводческая отрасль, в основном, является отраслью производства с частично регулируемыми условиями, зависимой от состояния и изменений окружающей среды. Предлагаемые селекционерами сорта должны обеспечивать эффективность сельскохозяйственного производст-

ва. По словам В.В. Глуховцева [1] «Эффективность селекционного процесса, во многом определяется разнообразием исходного материала и подбором пар скрещиваний при проведении гибридизации. Как отмечал Н.И.Вавилов: «Учение об исходном материале, о происхождении культурных растений должно быть поставлено в основу селекции как науки». В связи с этим, постоянный поиск новых источников продуктивности, устойчивости, адаптивности оправдан и необходим.

Целью исследований являлось изучение исходного материала для селекции ярового ячменя по показателям продуктивности, крупности зерна, полевой устойчивости к каменной головне ячменя.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на полях ФГБНУ Поволжский НИИСС в 2016-2018

гг. по предшественникам – чистый пар и яровая пшеница. Ежегодно изучалось около 350 образцов. Площадь делянок коллекционного питомника составляла 1,5-3,0 м². Посев осуществляли селекционной сеялкой ССФК-7М, уборку делянок проводили комбайном SAMPO-130. В качестве стандарта использовали районированные сорта селекции Поволжского НИИСС: Волгарь и Поволжский 65. При выполнении работ пользовались следующими методиками: Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2], Методика полевого опыта [3], Методические указания по изучению коллекции ячменя и овса [4], Основы научных исследований в агрономии [5], ГОСТ 12042-80 [6], ГОСТ 30483-97 [7].

Элементы структуры урожая изучали путем анализа 25 растений пробного снопа.

Математическая обработка данных проводилась с использованием компьютерной программы «Microsoft Office Excel» методами дисперсионного, вариационного и корреляционного анализа.

Условия проведения исследований. Агроклиматические условия в годы проведения исследований несколько различались по годам.

Вегетация ярового ячменя в 2016 году проходила в довольно жестких погодных условиях. Гидротермический коэффициент за период вегетации составил 0,39 единицы. Весь вегетационный период характеризовался температурами выше среднемноголетних значений. Во второй и третьей декадах июля выпали обильные осадки, но на фоне высоких температур ГТК июля не превысил единицы.

Метеоусловия вегетационного периода 2017 года характеризовались как резко контрастные по увлажнению. В первый период вегетации наблюдалось избыточное увлажнение при недостатке тепла, количество осадков почти вдвое превысило среднемноголетние значения. Вторая половина вегетации, наоборот, проходила в условиях дефицита осадков и повышенных температур.

В первой половине вегетации в 2018 году наблюдались температуры воздуха ни-

же среднемноголетних значений, этот период сопровождался дефицитом осадков, условия для развития растений ярового ячменя не были благоприятными. Конец вегетации ярового ячменя в 2018 году (вторая – третья декады июля) сопровождался тёплой погодой с осадками, на уровне среднемноголетних значений. Сложившиеся погодные условия вегетационного периода оказали определенное влияние на рост и развитие ярового ячменя.

Результаты исследований. Селекция ячменя в Поволжском научно-исследовательском институте селекции и семеноводства ведется на создание сортов с кормовым и пивоваренным назначением зерна. Для этих целей широко используется коллекция ярового ячменя, состоящая из лучших отечественных и зарубежных сортов.

В лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур Поволжского НИИСС ежегодно изучается около 350 коллекционных номеров ярового ячменя различного эколого-географического происхождения. В изучении используются образцы стран дальнего и ближнего зарубежья, а также сорта научно-исследовательских институтов России и перспективный селекционный материал Поволжского НИИСС. Исходный материал иностранного происхождения представлен сортообразцами из Германии, Дании, Украины, Беларуси, Казахстана. В коллекции изучались образцы ячменя кормового и пивоваренного направления, имеющие ценные признаки и свойства.

Изучение исходного материала по элементам структуры урожая, позволяет в деталях определить формирование продуктивности. Одним из важных элементов формирования урожая является продуктивная кустистость. Продуктивная кустистость считается наследственным признаком, но, как правило, изменяющимся от условий выращивания [8, 9].

В наших исследованиях по результатам структурного анализа продуктивная кустистость среди образцов коллекционного питомника в 2016 году варьировала в пределах от 1,2 до 2,3 продуктивных стеблей на одно растение, в 2017 – от 1,0 до 3,0,

среднее значение в разрезе питомника составило $1,7 \pm 0,2$ в 2016 г., $1,8 \pm 0,1$ в 2017 г. Значение показателя «продуктивная кустистость» ниже среднего значения имели 41% номеров (от 1,2 до 1,5 продуктивных стеблей на одно растение) в 2016 году и 42% (от 1,0 до 1,5). В 2016 году в их число входили сорта из Германии, Франции, Украины (Жозефин, Ниагара, Модерн, Доказ), в 2017 году – сорта Поволжского НИИСС, более раннего районирования, такие как Казак, Агат, Витязь, Скиф. За период исследования повышенную про-

дуктивную кустистость имели около 35% образцов коллекционного питомника. Сортообразцы, характеризовавшиеся высокими значениями показателя «продуктивная кустистость» – новые сорта Поволжского НИИСС (Поволжский 16, Поволжский 22), а также образцы оренбургской (Оренбургский 15, Оренбургский 16, Первоцелинник), омской селекции (Омский 95, Омский голозёрный 1, Медикум 4686), Украины (Спомин, Гетьман, Чаривный), Германии (Маргрет, КВС Тесса) и другие (табл. 1).

Таблица 1. Результаты изучения образцов коллекционного питомника ярового ячменя по показателям «продуктивная кустистость» и «масса зерна с растения», 2016-2017 гг.

Происхождение	Образец	Продуктивная кустистость, шт.		Масса зерна с растения, г	
		2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Самарская обл.	Поволжский 16	1,9	2,4	1,4	1,6
	Поволжский 22	2,2	2,0	1,5	1,4
	Поволжский 65	2,1	2,7	2,2	2,3
Оренбургская обл.	Оренбургский 15	2,0	2,4	1,8	1,9
	Оренбургский 16	2,0	2,2	2,0	2,1
	Первоцелинник	1,9	3,0	2,1	2,2
Омская обл.	Омский 95	2,0	3,0	2,0	2,9
	Омский голозёрный 1	2,0	2,1	1,5	1,3
	Медикум 4686	1,9	2,8	1,2	1,3
Украина	Спомин	1,9	2,5	1,5	2,3
	Гетьман	2,0	2,8	1,3	2,0
	Чаривный	1,9	2,5	1,4	1,8
Германия	Маргрет	2,0	2,4	2,0	2,3
	КВС Тесса	2,1	2,0	2,1	2,2
НСР ₀₅		0,3	0,5	0,4	0,5

Корреляционная связь между урожайностью и продуктивной кустистостью в условиях 2017 года характеризовалась как средняя положительная ($r=0,294$).

Масса зерна с растения у коллекционных образцов в 2016 году находилась в пределах от 0,5 до 2,7 г, при среднем значении $1,1 \pm 0,2$ г, в 2017 году – от 0,6 до 3,1 г, при среднем значении $1,7 \pm 0,1$ г. Согласно отмеченной выше положительной корреляции максимальная масса зерна с растения наблюдалась у сортов с повышенной продуктивной кустистостью. Это сорта Поволжский 65, Оренбургский 15, Оренбургский 16, Первоцелинник, Омский 95, Спомин, Гетьман, Чаривный, Маргрет, КВС Тесса, с продуктивной кустистостью выше 2,0 штук продуктивных стеблей на растение и массой зерна от 1,3 до 2,9 грамм.

Не менее важным показателем продуктивности является крупность зерна. При закупках товарного ячменя на пищевые или пивоваренные цели класс партии определяется, в том числе, и по показателю «мелкие зёрна» или «крупность» [10. 11].

Определение показателей «мелкие зёрна» и «крупность» у 35 номеров конкурсного сортоиспытания, проведённое в 2017-2018 гг., показало, что величина содержания мелких зёрен в 2017 году варьировала от 3,4 до 38,2% (коэффициент вариации (V) – 46,4%); среднее значение находилось в интервале $19,0 \pm 2,7\%$; в 2018 г. – от 5,0 до 73,9% ($V=58,7\%$), среднее значение находилось в интервале $33,1 \pm 6,4\%$. Соответствовали требованиям 1 класса ГОСТ 28672-90 и ГОСТ 5060-86 два сорта: Субмедикум 2149/17 и Субмедикум 2148/00 (табл. 2).

Таблица 2. Результаты определения мелких зёрен и крупности сортов конкурсного сортоиспытания ярового ячменя, 2017-2018 гг.

Сорт	Мелкие зёрна, %*		Крупность, %**	
	2017	2018	2017	2018
Субмедикум 2149/17	3,4	5,0	94,9	92,8
Субмедикум 2148/00	3,5	7,8	94,3	90,7
Витязь	8,0	11,7	90,0	85,2
Агат	15,7	8,8	80,6	89,0
Субмедикум 2028/06	11,6	12,2	85,2	84,7
Нутанс 2054/02	19,7	11,7	76,3	85,1
$\bar{x}_{\text{ср.}} \pm t_{05} S_{\text{ср.}}$	19,0 \pm 2,7	33,1 \pm 6,4	76,0 \pm 11,5	61,9 \pm 6,8

Примечание: * – Ограничительные нормы

для поставляемого пивоваренного ячменя 1 класса:

мелкие зёрна – не более 5%; крупность – не менее 85%;

для ячменя, заготавливаемого на продовольственные и кормовые цели, (1 класс):

мелкие зёрна – не более 5%

Средняя величина крупности зерна по опыту составляла в 2017 году 76,0 \pm 11,5%, крупность зерна у изученных сортов варьировала от 56,7 до 94,9% (V=11,5%), в условиях 2018 г. крупность зерна в опыте варьировала значительно – коэффициент вариации составил 33,6% среднее значение крупности зерна по опыту составило 61,9 \pm 6,8%. Соответствовали требованиям 1 класса зерна, поставляемого на пивоварение (ГОСТ 5060-86), три сорта: Субмедикум 2149/17 и Субмедикум 2148/00 и Витязь.

Сорт Субмедикум 2149/17 отличается невысоким содержанием мелких зёрен в зерновой массе и высоким содержанием крупной фракции, соответствуя требованиям для заготавливаемого ячменя 1 класса.

У изученных номеров конкурсного сортоиспытания показатели «мелкие зёрна» и

«крупность» имели достоверную взаимосвязь с показателем «масса 1000 зёрен». Коэффициент корреляции показывал достоверную связь на 1-% уровне значимости ($r_{01} = 0,606$) между содержанием мелких зёрен и массой 1000 зёрен в 2017 году – $r = -0,543$; «крупность»-«масса 1000 зёрен» – $r = 0,606$. В 2018 году также выявлено наличие достоверных взаимосвязей ($r_{01} = 0,418$) между этими показателями: «мелкие зёрна»-«масса 1000 зёрен» – $r = -0,751$; «крупность»-«масса 1000 зёрен» – $r = 0,753$.

Определение массы 1000 зёрен у образцов коллекционного питомника в 2016-2018 гг. показало, что в условиях 2016, 2017 годов зерно ярового ячменя сформировалось довольно крупное (табл. 3).

Таблица 3. Масса 1000 семян (г) образцов коллекционного питомника ярового ячменя, 2016- 2018 гг.

Происхождение	Образец	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Самарская обл.	Агат	52,5	43,8	46,8
	Орлан	51,3	48,4	46,5
	Поволжский 22	48,8	49,1	48,1
Пензенская обл.	Лушь	54,8	48,2	46,5
Оренбургская обл.	Т 12	55,7	58,8	44,6
	Оренбургский 15	50,1	46,1	44,4
	Оренбургский 16	50,7	50,4	40,7
	Оренбургский 17	52,0	46,7	42,2
Свердловская обл.	Багрец	52,9	52,6	45,5
Омская обл.	Омский 90	54,1	52,2	41,6
	Омский 96	49,1	53,5	45,0
Беларусь	Хаго	–	61,5	43,5
Украина	Чаривный	51,1	48,8	42,0
	Этикет	52,5	50,7	42,0
$\bar{x}_{\text{ср.}} \pm t_{05} S_{\text{ср.}}$		48,9 \pm 0,6	47,6 \pm 0,7	40,7 \pm 0,5

Масса 1000 зерен в разрезе коллекционного питомника в среднем составила в 2016 г. 48,9 г, в 2017 г. – 47,6 г, в 2018 г. – 40,7 г. За три года изучения наиболее крупное зерно с массой 1000 семян более 45,0 г, сформировали такие сорта как Агат, Орлан, Поволжский 22(Самарская обл.), Лунь (Пензенская обл.), Т 12, Оренбургский 15, Оренбургский 16, Оренбургский 17 (Оренбургская обл.), Багрец (Свердловская обл.), Омский 90, Омский 96 (Омская обл.), Хаго (Беларусь), Чаривный, Этикет (Украина).

Метеоусловия вегетационного периода ярового ячменя в 2017 году способствовали развитию твердой головни (*Ustilago hordei*). При анализе снопового материала коллекционных образцов наблюдалось поражение растений. Большинство сортов отмечено с поражением головней от 1 до 5%. В некоторых образцах поражение достигало 10-17% (Спомин, Омский голозер-

ный 1, Волгарь, Эффект, Гетьман). Устойчивыми, с отсутствием поражения (0%), отмечены сорта: Витязь (Самарская обл.), Оренбургский 16 (Оренбургская обл.), Персей (Украина), Хаго (Беларусь).

Заключение. В результате проведенных исследований выделены источники продуктивной кустистости (Поволжский 16, Поволжский 22, Оренбургский 15, Оренбургский 16, Первоцелинник, Омский 95, Омский голозерный 1, Медикум 4686, Спомин, Гетьман, Чаривный, Маргрет, КВС Тесса), крупности зерна (Субмедикум 2149/17, Лунь, Багрец, Омский 96, Хаго, Чаривный), устойчивости к твердой головне (Витязь, Оренбургский 16, Персей, Хаго) для использования в селекционной работе. Использование выделенных образцов в качестве исходного материала позволит создать новый высокопродуктивный селекционный материал ярового ячменя для условий Среднего Поволжья.

Библиографический список

1. Глуховцев В.В Яровой ячмень в Среднем Поволжье (селекция, агротехника, сорта) // В.В. Глуховцев. – Самара. – 2001. – 150 с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры). – М. – 1989. – 194 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 3-е изд. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
4. 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.
5. Глуховцев В.В Основы научных исследований в агрономии / В.В. Глуховцев, С.Н. Зудилин, В.Г. Кириченко.– Самара. 2008. – 290 с.
6. ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения массы 1000 семян // Официальное издание. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
7. ГОСТ 30483-97 Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержание металломагнитной примеси // Официальное издание. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. Родина Н.А Исходный материал в селекции ячменя / Н.А. Родина, С.А. Куц, Л.П. Кокина // Современные аспекты селекции, семеноводства, технологии, переработки ячменя и овса. – Киров, 2004. – С. 105-108.
9. Губанов М.В. Исходный материал для селекции ячменя и перспективы его использования в Северном Зауралье: дисс. канд. с.-х. наук 06.01.05. Губанов М.В. – Тюмень, 2016. – 194 с.
10. ГОСТ 28672-90 Ячмень. Требования при заготовках и поставках // Зерновые культуры. Технические условия: Сборник национальных стандартов. – М.: Стандартиформ, 2010.
11. ГОСТ 5060-86 Ячмень пивоваренный. Технические условия (с Изменением N 1) // Зерновые культуры. Технические условия: Сборник национальных стандартов. – М.: Стандартиформ, 2010.

STUDY OF THE INITIAL MATERIAL FOR SPRING BARLEY BREEDING ON THE ELEMENTS OF A HARVEST STRUCTURE

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

E. Stolpivskaya, *researcher*

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 study of the source material of spring barley on the elements of the crop structure, the results of the study of the collection of spring barley varieties from the Volga region research institute of selection and seed farming, represented by samples from research institutes of Russia and foreign countries. The studies were conducted in 2016-2018, about 350 samples were studied annually. There were selected variety samples with a value of productive bushiness above 2.0 pieces of productive stems per plant and a grain mass from 1.3 to 2.9 grams - Povolghskiy 16, Povolghskiy 22, Orenburgskiy 15, Orenburgskiy 16, Pervotseleznik, Omskiy 95, Omskiy holozerniy 1, Medikum 4686, Spomin, Hetman, Charivniy, Margret, KWS Tessa.. According to the indicators "fine grains" and "fineness", the Submedicum 2149/17 grade was selected. The size of the damage to the variety of stone smut (*Ustilago hordei*) was determined and the varieties that had no stone smut under field conditions were identified: Vityaz, Orenburgskiy 16, Persey, Hago. Dedicated samples from the barley collection for economically valuable attributes: productive tillering, grain size, resistance to hard smut - are proposed for use as a starting material, which will allow creating a new highly productive breeding material for the conditions of the Middle Volga region.*

Keywords: *spring barley, variety, collection nursery, initial material, productive tillering, grain mass.*