

УДК 633.16:631.527

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-343-11-72-75>

Оригинальное исследование/Original research

Столпивская Е.В.

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, 446442, Самарская обл., г. Кинель, пгт Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, д. 76, Stolpivskaya@mail.ru

Ключевые слова: ячмень, *Hordeum vulgare* L., селекция, исходные формы для селекции, продуктивная кустистость, продуктивность, урожайность, масса 1000 зёрен

Для цитирования: Столпивская Е.В., Исходные формы ярового ячменя для селекции на продуктивность в условиях Среднего Поволжья. *Аграрная наука*. 2020; 343 (11): 72–75.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-343-11-72-75>**Конфликт интересов отсутствует****Evgeniya V. Stolpivskaya**

Samara Federal Research Scientific Center of RAS, Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov, 76, Shosseyaynaya str., Ust-Kinelsky village, Kinel, Samara region, 446442, Russia, Stolpivskaya@mail.ru

Key words: barley, *Hordeum vulgare* L., breeding, initial forms for breeding, productive bushiness, productivity, yield, weight thousand grain

For citation: Stolpivskaya E.V. Spring barley initial forms for breeding on productivity in the Middle Volga region's conditions. *Agrarian Science*. 2020; 343 (11): 72–75. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-343-11-72-75>**There is no conflict of interests**

Исходные формы ярового ячменя для селекции на продуктивность в условиях Среднего Поволжья

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Оценка исходных форм для селекции — один из этапов селекционного процесса. Мировой генофонд культуры ячменя ярового (*Hordeum vulgare* L.) ежегодно пополняется сотнями новых сортов, содержащих в себе различное сочетание генов. В связи с этим актуально постоянное изучение образцов различного географического происхождения по различным критериям и, в том числе по показателям продуктивности. Исследования проводились с целью выявления генотипов для создания нового высокопродуктивного селекционного материала ярового ячменя.

Методика. Объектами изучения были 59 образцов ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.), представленные формами из России, стран СНГ, Европы и США. Изучение исходных форм проводилось согласно Методическим указаниям по изучению коллекции ячменя и овса (ВИР, 1981).

Результаты. В результате изучения исходного материала ярового ячменя в условиях Самарской обл. (г.Кинель) в 2017–2019 годах было выделено 22 сорта, характеризующихся стабильно высокими величинами показателей продуктивности: Сигнал (К-30846, Алтайский край), Анна (К-30829, Оренбургская обл.), Т-12 (К-30990, Оренбургская обл.), Лунь (К-31101, Пензенская обл.), Витязь (Самарская обл.) — по величине показателя «масса 1000 зёрен» выше 40 г, рекомендуемых в качестве источников для создания селекционного материала с высокими значениями данного показателя. В качестве источников для селекционной работы на увеличение массы 1000 зёрен, продуктивной кустистости и продуктивности растения в условиях Среднего Поволжья рекомендуются сорта: Велес (К-30982, Белгородская обл.), Волгарь (К-29831, Самарская обл.) и Орлан (Самарская обл.), Омский 90 (К-30721) и Саша (К-31110, Омская обл.), Чаривный (К-31063, Украина), КВС Тесса (Германия), АС 06/659/48/2 (Дания), Местный (К-9267, Турция).

Spring barley initial forms for breeding on productivity in the Middle Volga region's conditions

ABSTRACT

Relevance. Evaluation of initial forms for breeding is one of the stages of the selection process. The global gene pool of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) is replenished annually with hundreds of new varieties containing a different combination of genes. In this regard, it is relevant to constantly study accessions of different geographical origins according to various criteria, including productivity indicators. The research was conducted to identify genotypes for creating a new highly productive breeding material for spring barley.

Methods. The objects of study were 59 accessions of spring barley (*Hordeum vulgare* L.), represented by forms from Russia, CIS countries, Europe and the USA. The study of the initial forms was carried out according to The guidelines for the study of the collection of barley and oats (VIR, 1981).

Results. As a result of the study of the spring barley initial material in condition of the Samara region (Kinel) in 2017-2019, 22 varieties were identified that are characterized by consistently high values of productivity indicator: Signal (K-30846, Altai region), Anna (K-30829, Orenburg region), T-12 (K-30990, Orenburg region), Lun' (K-31101, Penza region), Vityaz (Samara region) — by the value of the indicator "weight thousand grain" above 40 g, recommended as sources for creating breeding material with high values of this criterions. The following varieties are recommended as sources for breeding work to increase the weight of 1000 grains, productive bushiness and plant productivity in the Middle Volga region: Veles (K-30982, Belgorod region), Volgar (K-29831, Samara region), Orlan (Samara region), Omsky 90 (K-30721, Omsk region) and Sasha (K-31110, Omsk region), Charivny (K-31063, Ukraine), KWS Tessa (Germany), AC 06/659/48/2 (Denmark), local (K-9267, Turkey).

Поступила: 30.09.
После доработки: 22.11.
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 30.09.
Revised: 22.11.
Accepted: 10 september

Введение

Продуктивность является интегральным показателем, величина и стабильность которого отображает степень адаптации генотипа к условиям среды. Количественные признаки (продуктивная кустистость, высота растения, озернёность колоса и растения, зерновая продуктивность колоса и растения, масса 1000 зёрен) имеют полигенное наследование [1], величина проявления признака, наследуемого полигенно, в значительной степени определяется условиями среды.

При создании высокопродуктивных сортов в качестве родительских форм следует использовать материал, хорошо приспособленный к условиям, в которых планируется дальнейшее возделывание новых сортов [2, 3]. Так, в качестве исходного материала для создания сортов ярового ячменя в условиях Среднего Поволжья рекомендуется использовать местный селекционный материал [4, 5]. Привлечение в работу по созданию перспективного материала генотипов, имеющих различное географическое происхождение, может способствовать увеличению генетического разнообразия селекционных форм, что обеспечивает различные сценарии реализации генотипов в ответ на изменение условий среды.

Оценка исходных форм для селекции — один из этапов селекционного процесса. Мировой генофонд культуры ярового ячменя (*Hordeum vulgare*) ежегодно пополняется сотнями новых сортов, содержащих в себе различные сочетания генов. В связи с этим актуально постоянное изучение образцов, имеющих различное географическое происхождение, по различным хозяйственным признакам и биологическим свойствам, влияющим на показатели продуктивности. Целью такого изучения является выявление новых источников для создания современного селекционного материала ярового ячменя для активно развивающейся отрасли АПК.

Методика

Объектами изучения были 59 образцов ярового ячменя (*Hordeum vulgare*), представленные формами из России, стран СНГ, Европы и США.

Исследования проводили в лабораторных и полевых условиях на базе Поволжского НИИСС — филиала СамНЦ РАН (Самарская обл., г. Кинель) в период 2017–2019 годов. Изучение исходных форм проводили согласно Методическим указаниям по изучению коллекции ячменя и овса (ВИР, 1981). Элементы структуры определяли на 10 растениях в четырёхкратной повторности. Полученные в результате изучения данные статистически обрабатывались в программе Microsoft Office Excel.

Результаты

Средняя величина урожайности по всей группе изучавшихся сортов в 2017 году составляла 315 (± 23) г/м², в 2018 году — 188 (± 13) г/м², в 2019 году — 178 (± 8) г/м². По результатам трёх лет испытаний выделились сорта, характеризующиеся величиной средней урожайности на уровне или достоверно превышающей величину средней урожайности сорта-стандарта Поволжский 65 (249 г/м²) и низкой вариабельностью этого показателя по годам (табл. 1).

Анализ взаимосвязей урожайности, показателей структурных

элементов растения и других признаков выявил наличие достоверных взаимосвязей урожайности: с количеством продуктивных стеблей растения ($r = 0,205$); с общим количеством стеблей растения ($r = 0,299$); с высотой растения ($r = 0,491$); длиной верхнего междоузлия ($r = 0,411$); с количеством ($r = 0,348$) и массой зерна с растения ($r = 0,444$); с массой 1000 зёрен ($r = 0,397$).

Показателями, характеризующимися достоверными взаимосвязями с урожайностью и меньшей вариабельностью признака по годам внутри исследованной группы сортов, являются масса 1000 зёрен (коэффициент вариации ($C_V = 7,9\%$)) и высота растения ($C_V = 19,0\%$). Вариабельность остальных показателей (общая и продуктивная кустистость, длина верхнего междоузлия, количество зерна с растения и масса зерна с растения, урожайность) составляла от 26% до 41%.

Средняя величина продуктивной кустистости по годам исследования варьировала от 1,7 ($\pm 0,2$) до 1,8 ($\pm 0,1$) стеблей на растение. В течение периода изучения материала выделились сорта, характеризующиеся показателями выше среднего значения продуктивной кустистости по всей группе образцов: К-30982 Велес (Белгородская обл.) — величина показателя находилась в интервале от 2,2 до 2,6 стебля на растение; К-30919 Омский голозёрный 1 (Омская обл.) — 2,1–2,8 стебля; К-29829 Оренбургский 16 (Оренбургская обл.) — 2,0–2,3; К-30965 Гетьман (Украина) — 2,8–3,0; КВС Теса (Германия) — продуктивная кустистость сорта составила 2,0 стебля на растение, АС 06/659/48/2 (Дания) — 1,9–2,4 стебля на растение; Ниагара (Франция) — 1,8–2,0; К-9267 Местный (Турция) — 2,2–2,3. Эти же сорта характеризовались более высокими величинами показателя «общая кустистость», превышающими среднее значение по всему набору сортов в каждый год изучения. Общая кустистость у этих образцов была на 20–30% выше продуктивной кустистости.

За годы исследований средняя величина высоты растений изучавшихся сортов варьировала в пределах от 49 (± 3) до 73 (± 4) см. Минимальное значение этого показателя (35,9 см) наблюдалось в 2018 году у образца К-31098 Сонцедар (Украина). Длина верхнего междоузлия составляла от 14 до 35% от величины «высота растения». Предположение, что реализация потенциала продуктивности может иметь проявление в показателе «доля верхнего междоузлия в высоте растения», не подтвердилось — показатель «доля верхнего междоузлия в высоте растения» не имел достоверной связи с величиной урожайности ($r = 0,133$).

Количество зёрен с растения в среднем по всей группе образцов составляло 34,1 ($\pm 3,0$) шт. в 2017 году;

Таблица 1. Высокопродуктивные образцы ярового ячменя, 2017–2019 годы

Table 1. Highly productive samples of spring barley, 2017–2019

№ каталога ВИР	Название образца	Происхождение	Урожайность, г/м ²	Коэффициент корреляции, %
30311	Поволжский 65, St	Самарская обл.	249	18
29831	Волгарь	Самарская обл.	272	9
–	Орлан	Самарская обл.	300	14
31110	Саша	Омская обл.	263	9
31063	Чаривный	Украина	267	18
9267	Местный	Турция	253	12

НСП₀₅ 14

24,1 ($\pm 3,1$) шт. — в 2018 году; 25,2 ($\pm 3,0$) шт. — в 2019 году. Образец из Дании AC 06/659/48/2 со значениями показателя в интервале от 31,9 до 39,4 зёрен на растении и образец из Германии КВС Данте — 37,7–42,7 отличались более высокими и стабильными значениями изучаемого признака в контрастных погодных условиях изучения. Величины показателя выше средних значений по всей группе образцов ежегодно отмечены также у сорта из Белгородской обл. К-30982 Велес (28,8–56,4 шт.) и сорта из Германии КВС Тесса (28,0–42,8 шт.), однако эти сорта имели более широкую норму реакции на изменения агроклиматических условий.

Средняя величина массы зерна с растения по годам исследования варьировала от 1,00 ($\pm 0,15$) до 1,18 ($\pm 0,17$) г. Значениями этого показателя выше среднего, по всей группе изучавшихся образцов, характеризуются сорта: К-30982 Велес, Белгородская обл. (2,26–3,10 г); К-30721 Омский 90, Омская обл. (1,43–2,10 г), AC 06/659/48/2, Дания (1,62–1,80 г).

Показатель «масса 1000 зёрен» в среднем по всем изучавшимся сортам варьировал в пределах от 40,16 ($\pm 0,87$) г в засушливом 2018 году до 47,38 ($\pm 1,02$) г — в благоприятном 2017 году. Восемь сортов характеризовались величиной этого показателя выше средней величины по всей группе изучавшихся сортов (табл. 2).

Большинство сортов с высокими значениями показателя «масса 1000 зёрен»: К-30846 Сигнал, Алтайский край (42,4–49,0 г); К-30721 Омский 90, Омская обл. (41,6–48,7 г); два сорта из Оренбургской области: К-30829 Анна (41,1–50,6 г), К-30990 Т-12 (43,0–51,8 г); К-31101 Лунь, Пензенская обл. (46,5–48,5 г); Витязь, Самарская обл. (45,6–48,6 г); КВС Тесса, Германия (43,2–48,6 г) имели высокий коэффициент вариации признака урожайность и, соответственно, более высокую реакцию на изменение погодных условий, кроме образца К-9267 Местный (Турция), который выделялся высокой и стабильной продуктивностью по годам. Средняя за годы изучения урожайность у всех выделенных сортов выше величины показателя сорта-стандарта Поволжский 65 и среднего значения по опыту. Следует также отметить, что высокая вариация признака «урожайность» у многих сортов не зависела от величины вариации признака «масса 1000 зёрен», что ценно для дальнейшей селекционной работы на адаптивность и стабильность и других ценных признаков в условиях потепления климата и негативных ее проявлений.

Из 22 образцов, которые ежегодно отличались значениями ряда показателей выше средних, выделились 5 сортов с высокими значениями массы 1000 зёрен и показателями других элементов структуры урожая. В таблице 3 приведены результаты изучения этих сортов.

Средняя величина урожайности выделенных пяти образцов выше значения этого показателя по всей группе (среднее по опыту). Следует также отметить, что у четырёх выделенных образцов этот показатель обладает высокой вариабельностью ($C_v = 36,3–75,0\%$), кроме образца К-9267 Местный, Турция.

Выводы

Выделившиеся в результате изучения исходного материала в 2017–2019 годах в качестве источников для создания селекционного материала с высокой массой 1000 зёрен рекомендуются сорта: К-30846 Сигнал (Алтайский край); К-30721 Омский 90 (Омская обл.); сорта из Оренбургской обл. — К-30829 Анна, К-30990 Т-12; К-31101 Лунь (Пен-

Таблица 2. Результаты изучения исходных форм ярового ячменя по показателю «масса 1000 зёрен», 2017–2019 годы

Table 2. Results of the study of the initial forms of spring barley in terms of the indicator "weight of 1000 grains", 2017–2019

№ каталога ВИР	Название образца	Происхождение	Масса 1000 зёрен, г	Урожайность	
				г/м ²	C _v , %
30311	Поволжский 65 st.	Самарская обл.	39,9–44,9	249	18,0
30846	Сигнал	Алтайский край	42,4–49,0	257	42,3
30721	Омский 90	Омская обл.	41,6–48,7	313	51,8
30829	Анна	Оренбургская обл.	41,1–50,6	270	34,2
30990	Т-12	Оренбургская обл.	43,0–51,8	304	56,5
31101	Лунь	Пензенская обл.	46,5–48,5	241	44,7
–	Витязь	Самарская обл.	45,6–48,6	268	36,1
–	КВС Тесса	Германия	43,2–48,6	296	36,3
9267	Местный	Турция	42,2–49,0	253	11,5
–	Среднее по опыту	–	40,2–47,4	227	26,2
НСР ₀₅ 14					

Таблица 3. Характеристика выделенных образцов исходных форм ярового ячменя, 2017–2019 годы

Table 3. Characteristics of the separated samples of the initial forms of spring barley, 2017–2019

№ каталога ВИР	Название образца	Продуктивная кустистость, шт.	Количество зёрен с растения, шт.	Масса зерна с растения, г.	Масса 1000 зёрен, г	Урожайность, г/м ²	C _v , %
30311	Поволжский 65 st.	1,1–2,3	29,8–39,7	1,3–1,7	39,9–44,9	249	18,0
30982	Велес	2,2–2,6	18,8–56,4	2,3–3,1	37,4–47,7	357	48,7
30721	Омский 90	1,3–1,7	17,7–35,0	1,4–2,1	41,6–48,7	313	51,8
–	AC 06/659/48/2	1,9–2,4	31,9–39,4	1,6–1,8	41,9–42,1	237	75,0
–	КВС Тесса	2,0	28,0–42,8	1,0–2,2	43,2–48,6	296	36,3
9267	Местный	2,2–2,3	23,2–33,0	1,2–1,5	42,2–48,9	253	11,5
–	Среднее по опыту	1,7–1,8	24,1–34,1	1,0–1,2	40,2–47,4	227	26,2
НСР ₀₅ 14							

зенская обл.); Витязь (Самарская обл.); КВС Тесса (Германия); К-9267 местный (Турция).

В качестве источников для селекционной работы на увеличение массы 1000 зёрен, продуктивной кустистости, продуктивности растения в условиях Среднего Поволжья рекомендуются сорта: К-30982 Велес (Белгородская обл.); К-30721 Омский 90 (Омская обл.); АС 06/659/48/2 (Дания); КВС Тесса (Германия); К-9267 местный (Турция).

ЛИТЕРАТУРА

1. Костылев П.И. Генетический анализ количественных признаков сельскохозяйственных растений. *Наука и молодежь: фундаментальные и прикладные проблемы в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур»: материалы международной школы-конференции молодых учёных. Зерноград: АО Книга. 2017. С. 141–146.*
2. Сюков В.В. Методы подбора родительских пар для гибридизации у самоопыляющихся растений. *Самара: АНО «Издательство СНЦ РАН».* 2014. 81 с.
3. Кинчаров А.И., Таранова Т.Ю., Дёмина Е.А., Чекмасова К.Ю. Селекционная ценность признака масса 1000 зерен в засушливых условиях. *Успехи современного естествознания.* 2020;(5):7–12. DOI: 10.17513/use.37384
4. Ильин А.В. Селекция ярового ячменя в Поволжье. Диссертация на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук. *Саратов.* 2000. 230 с.
5. Глуховцев В.В. Яровой ячмень в Среднем Поволжье (селекция, агротехника, сорта). *Самара.* 2001. 150 с.

ОБ АВТОРЕ:

Евгения Валерьевна Столпивская, научный сотрудник, заведующая лабораторией селекции и семеноводства зернофуражных культур

Сорта: К-31110 Саша (Омская обл.); К-29831 Волгарь (Самарская обл.); Орлан (Самарская обл.); К-31063 Чаривный (Украина); К-9267 местный (Турция) — могут быть использованы для создания высокопродуктивного селекционного материала для условий Среднего Поволжья, как формы со стабильной высокой продуктивностью.

REFERENCES

1. Kostylev P. I. Genetic analysis of quantitative characteristics of agricultural plants. "Science and youth: fundamental and applied problems in the field of selection and genetics of agricultural crops": *materials of the international school-conference of young scientists. Zernograd: AO Kniga. 2017. P.141–146. (In Russ.)*
2. Syukov V. V. Methods of selection of parental pairs for hybridization from self-pollinating plants. *Samara: "Publishing house SSC of RAS".* 2014. 81 p. (In Russ.)
3. Kincharov A. I., Taranova T. Yu., Demina E. A., Chekmasova K. Yu. Breeding evaluation of the trait mass of 1000 grains in arid conditions. *Advances in current natural science.* 2020;(5):7-12. (In Russ.) DOI: 10.17513/use.37384
4. Ilyin A.V. Breeding of spring barley in the Volga region. Dissertation for the degree of doctor of agricultural Sciences. *Saratov.* 2000. 230 p. (In Russ.)
5. Glukhovtsev V. V. Spring barley in the Middle Volga region (selection, agrrotechnics, varieties). *Samara.* 2001. 150 p. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHOR:

Evgeniya V. Stolpivskaya, Researcher, Head of the Breeding and seed production of grain forage crops laboratory

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Поля засевают новыми сортами сельскохозяйственных культур

В 2020 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включены шесть новых сортов сельскохозяйственных культур саратовской селекции. Это сорт сои «покровская», сорта зернового сорго «РСК каскад» и «РСК локус», кукуруза представлена сортами – «РСК заря» и «РСК аврора». Выведен и сорт озимой тритикале «сюрприз». Все они созданы в ФГБНУ «Россорго».

Еще пять сортов зернового сорго находятся на государственном сортоиспытании; также подготовлены документы для передачи на сортоиспытание сорта проса, сахарного сорго, суданской травы, кукурузы и люцерны. Все они адаптированы к засушливым природно-климатическим условиям Поволжья, обладают высоким потенциалом урожайности. Использование этих сортов позволит аграриям Саратовской области нарастить объемы производства сельскохозяйственной продукции.

Семеноводство в регионе развивается по принципу государственно-частного партнерства. Аграрии области пока неохотно используют новые селекционные сорта в производстве сельхозкультур: в этом году общая занятая ими посевная площадь составила 36 тыс. га или около 1% от общей посевной площади в регионе. Однако под сорго селекционные сорта заняли более существенную долю – около 30% отведенной под эти культуры пло-



щади. Это объясняется тем, что сорго нетребовательно к обилию влаги и может стать хорошей альтернативой кормовой кукурузе. Местные сорта сорго характеризуются стабильной высокой урожайностью и питательностью, технологичны при заготовке и хранении.