

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ И ОВСА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

В.С. СИДОРЕНКО, Д.В. НАУМКИН, кандидаты сельскохозяйственных наук
В.А. КОСТРОМИЧЕВА, Ж.В. СТАРИКОВА, Ф.В. УХОВА
ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В статье приводятся результаты работы по созданию голозерных линий и сортов в северной части Центрально-Черноземного региона. Показаны особенности голозерных форм. Представляют интерес для селекции перспективные линии голозерного ярового ячменя, отобранные из гибридных популяций, созданных на базе голозерного сорта Нора (Нидерланды), а также крупнозерные двурядные формы со средней массой 1000 семян более 60 г. Разнонаправленные отборы по продуктивности колоса и растений из гибридной комбинации с участием сорта Нора выявили существенные различия потомств по элементам структуры урожая.

В контрольном питомнике и конкурсном сортоиспытании изучено 20 сортообразцов различных морфотипов голозерного овса, перспективные селекционные линии белорусской селекции – ВУАС-153 и ВУАС-154. Эти образцы более устойчивы к полеганию (высота растений 73 и 78 см), имеют хорошо озерненные метелки (88 и 78 шт. семян) и способны формировать продуктивность ценоза более 400 г/м². В селекционном питомнике выделены 3 мутантные формы с окрашенными колосковыми чешуями, повышенной озерненностью метелки и крупностью зерна. Дана характеристика нового сорта голозерного овса Самсон 57, переданного в 2015 году на Государственное сортоиспытание в Центральном и Центрально-Черноземном регионах РФ.

Ключевые слова: селекция, ячмень, овёс, голозерность, линия, сорт, урожайность.

Исходный материал является основанием своеобразной пирамиды в селекции растений. Он в решающей степени определяет селекционный успех и параметры создаваемых новых генетических систем, каковыми являются синтетические сорта. Современный уровень сложности селекционных задач предъявляет принципиально новые требования к подбору исходного материала. Для включения в скрещивания необходимо располагать информацией о генетической структуре сортов и образцов, фитопатологических характеристиках, рекомбинационной и сортообразующей способности. Сущность подхода к работе с исходным материалом состоит в кумулятивном подборе положительного комплекса адаптированных к конкретным агрометеорологическим условиям признаков и свойств. На этой базе осуществляется создание новых сортов путем целенаправленной гибридизации с использованием лучших селекционных достижений, дающий высокий урожай в сходных природно-климатических условиях. Следует отметить, что теоретически голозерный сорт должен был бы иметь урожай зерна ниже пленчатого на 10-15 %. Именно такую долю от урожая зерна пленчатого сорта составляет зерновая пленка, которая ничем по своему составу не отличается от обычной соломы и не имеет никакой биологической ценности для человека.

В настоящее время сортимент сортов ячменя и овса, рекомендованный для возделывания в Центрально-Черноземном регионе, представляет собой плёнчатые сорта и не отличается морфологическим разнообразием. В этом плане актуально выявление генотипов, обладающих комплексом полезных агрономических признаков, что позволит значительно ускорить селекционную работу по созданию конкурентоспособных по урожайности голозерных генотипов ячменя и овса для возделывания в Центрально-Черноземном регионе и пригодных для получения крупы.

Преимущества голозерных сортов ячменя и овса неоспоримы с точки зрения получения более качественной зерновой продукции как для использования в пищевой промышленности, так и в качестве корма. Голое зерно лишено балласта – пленки, которая у

ячменя составляет 10-12 % и у овса 15-20 % массы зерна. Выход крупы из голозерного зерна увеличивается на 15-20 %. Присутствие пленки в корме – фактор, ухудшающий пищеварение при потреблении кормов. Поэтому зерно без пленки является идеальным монокормом для свиней, прекрасным компонентом комбикормов для птицы.

Во ВНИИЗБК впервые получены уникальные рекомбинантные и мутантные голозерные формы яровых зерновых культур, использование которых в формообразовательном процессе позволит более полно реализовать биологический потенциал культуры. В связи с этим, необходимо детальное изучение нового исходного материала по адаптивным и биохимическим свойствам, отбор новых генотипов с целью использования их в селекционных технологиях.

Целью наших исследований является создание и выявление морфобиологических и биохимических особенностей сортообразцов голозерного ярового ячменя и овса при выращивании в северной части Центрально-Черноземного региона России и выделение исходного материала с комплексом положительных признаков для селекции на высокую продуктивность, устойчивость к опасным болезням и вредителям, качество продукции.

Методика исследований

Экспериментальные посеы были размещены на полях севооборота селекционного центра ВНИИЗБК. Предшественник – пар. Почвы – тёмно-серые лесные, среднесуглинистые, средне окультуренные. Микрорельеф участка выровненный. По основным физико-химическим показателям данные почвы являются типичными для природно-экономической зоны. Пахотный и метровый слои почвы характеризуются высокой водоудерживающей способностью (118 и 345 мм, соответственно). Возможные запасы доступной растениям влаги в слое 0-30 см – 88, а в метровом – 262 мм. Максимальная гигроскопическая влажность – 6,8-7,5 % от массы почвы, влажность устойчивого завядания – 9,6-13,3 %. В конкурсном и экологическом сортоиспытании общая площадь делянки составляла 16,5 м², учетная площадь – 15 м². Размещение делянок в опыте рендомизированное, повторность трехкратная. Перед посевом была внесена азофоска (N₁₅P₁₅K₁₅) в количестве 200 кг/га. Посев осуществлялся селекционной сеялкой СКС-6-10. Норма высева – 4,5 млн. всхожих зерен на гектар. Обработка посевов от сорняков проводилась в фазу кущения гербицидом Секатор Турбо 0,1 л/га, для защиты растений от вредителей применялся Кинфос 0,25 л/га. Фенологические наблюдения, учет поражения болезнями, оценку фенотипической изменчивости количественных признаков проводили по общепринятым и широко апробированным в научных учреждениях методикам. Уборка – в фазу полного созревания селекционным малогабаритным комбайном SAMPO-130.

Результаты и обсуждение

Голозерный ячмень – ценный источник для селекции на качество зерна. За счет снижения содержания клетчатки кормовая ценность голозерных форм по сравнению с пленчатыми значительно выше. Изучение голозерных форм мировой коллекции ВИР показало, что они менее продуктивны, чем пленчатые и обладают слабой адаптивностью [1]. Проблеме голозерных ячменей селекционеры СССР стали уделять внимание еще в тридцатые годы: на Карабалыкском ГСУ испытание проходил сорт Нудум 155. Однако, только в 1977 г был районирован сорт Голозерный 1 (Свердловская обл.). Огромным недостатком голозерных ячменей является выпячивание центрального зародышевого корешка за пределы сферы поверхности зерновки, что приводит к травмированию зародыша при обмолоте. Селекционерам Карабалыкской СХОС удалось получить ряд голозерных линий, в значительной степени лишенных этого морфологического признака [2].

В последнее время работы по селекции голозерного ячменя проводятся в Сибирском (Омск), Красноярском и Кемеровском НИИСХ, за рубежом – в Украине, Италии, Швейцарии, Китае, Индии.

При получении новых голозерных генотипов ячменя немаловажную роль играет рекуррентный родитель. Голозерные формы, созданные на базе высокопродуктивного сортообразца, представляют ценный исходный материал. При скрещивании их с пленчатым

генотипом в F_1 наблюдается доминирование пленчатости. В результате проведенной гибридизации создано 20 новых гибридных популяций ярового ячменя на основе высокопродуктивных генотипов, устойчивых к абиотическим факторам, и мутантных форм.

В селекционном питомнике дана оценка 170 генотипам различного происхождения при широкорядном посеве с междурядьями 45 см, выявлены 5 новых константных голозерных линий ярового ячменя конкурентоспособных по сравнению с лучшими пленчатыми сортообразцами. Анализ элементов структуры урожая позволил выявить ряд перспективных для дальнейшего отбора селекционных линий голозерного ярового ячменя. Наиболее перспективными являются голозерные формы, полученные с участием голозерного сорта *Hora*. Заслуживают особого внимания крупнозерные двурядные формы со средней массой 1000 семян более 60 г. Разнонаправленные отборы по продуктивности колоса и растений из гибридной комбинации с участием сорта *Hora* указывают на существенные различия потомств по элементам структуры урожая (табл. 1).

Таблица 1

Элементы структуры урожая лучших голозерных сортообразцов в селекционных питомниках, 2014-2015 гг.

Сортообразец	Длина колоса, см	Масса колоса, г	Количество зерен с колоса, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса зерна с подгонов, г	Масса 1000 семян, г
Атаман, ст.	7,9	1,40	22,9	1,50	1,80	52,9
Нудум 12	9,5	1,54	21,1	1,25	2,47	59,1
Нудум 1	7,6	1,18	20,8	0,94	1,41	45,2
<i>Hora</i> х Атаман	9,2	1,40	20,4	1,16	1,93	56,6
<i>Hora</i> х Стр. 57	9,2	1,52	20,9	1,20	2,03	57,2
<i>Hora</i> х (Атаман х Ассоль)	9,3	1,53	20,4	1,25	1,75	61,5
<i>Hora</i> х А-13	9,4	1,48	19,6	1,18	2,02	60,5
(Ассоль х Нудум) х <i>Hora</i>	10,0	1,64	26,7	1,31	3,45	49,1

По отдельным показателям можно сделать следующие предварительные выводы: высокая продуктивная кустистость (4,5) отмечена у линии Нудум 15 (Ассоль х Нудум 1) х *Hora*; самым низкорослым был сортообразец Ассоль х Нудум1 (60 см); лучшие генотипы по массе зерна с колоса (более 1,2 г): Нудум 15, Нудум 12 х (Атаман х Ассоль). Наименьшее количество пленчатых зерен обнаружено в отборах из гибридных популяций: Нудум12 х (Атаман х Ассоль) – 1,75 % и Нудум15 – 2,20 %, что значительно меньше, чем у стандарта Омский голозерный 1 – 4,5%. Высокое содержание белка (16,0 %) отмечено у голозерного образца Нудум 12 х (Атаман х Ассоль) при содержании пленчатого стандарта сорта Атаман – 13,7 %. По результатам структурного и других анализов можно выделить 3 сортообразца голозерного ячменя: Нудум 12, Нудум 15, Нудум 12 х (Атаман х Ассоль), обладающие комплексом лучших показателей, в сочетании с высокой продуктивностью (табл. 2, 3).

Таблица 2

Характеристика лучших голозерных сортообразцов в контрольном питомнике, 2013-2015 гг.

Сортообразец	Высота растения, см	Сухая масса раст., г	Кустистость, шт.
Атаман, ст.	62,8	0,80	1,5
Стрелецкий 57	70,6	1,36	2,9
Омский голозерный	75,0	2,38	3,9
Ассоль х Нудум1	60,0	1,72	4,5
Нудум х Стр. 57	55,3	0,90	2,8
Нудум 12 х (Атаман х Ассоль)	82,4	2,21	3,1
Нудум 15 (Ас х Нудум) х Нога	70,8	2,43	3,5

Таблица 3

Элементы структуры урожая лучших сортообразцов в контрольном питомнике, 2013-2015 гг.

Сортообразец	Длина колоса, см	Масса колоса, г	Количество зерен с колоса, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 семян, г
Атаман	5,4	1,05	17,5	0,89	0,14	50,3
Стрелецкий 57	6,7	1,11	18,5	0,98	0,56	52,9
Омский голозерный	7,6	1,03	15,7	0,83	1,32	52,3
Ассоль х Нудум1	6,4	1,02	16,7	0,80	1,26	47,7
Нудум х Стр. 57	5,7	0,83	17,4	0,67	0,46	35,9
Нудум 12 х (Атаман х Ассоль)	8,4	1,37	19,5	1,10	1,36	56,3
Нудум 15 (Ас х Нудум) х Нога	9,7	1,58	24,7	1,18	1,32	47,6

Наиболее высокая урожайность в конкурсном сортоиспытании голозерного ярового ячменя отмечена у селекционной линии Нудум 12 – 4,36 т/га. Однако, превышение над стандартом несущественно, так как урожайность стандарта Омский голозерный – 4,31 т/га (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика перспективного сорта голозерного ячменя Нудум 12, 2013-2015 гг.

Сортообразец	Урожайность, т/га	Кустистость	Высота, см	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 семян, г
Стандарт	4,31	2,9	75	2,15	49,1
Нудум 12	4,36	2,5	68	2,22	52,3

Голозерный овёс. В России и в мировой практике распространено выращивание овса пленчатого, голозерные сорта посевного овса являются новой культурой в земледелии. Голозерные сорта овса отличаются более высоким содержанием белка и крахмала, чем пленчатые. Массовая доля белка в зерне голозерного овса изменяется в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода (доля этого фактора составляет 87 %, а влияние сорта – только 10 % [3]). Поэтому массовая доля белка может изменяться в диапазоне 11,0-18,8 %. Выращенные в одном районе сорта овса голозерного по содержанию белка превышают пленчатые на 1,9-3,7 % [4]. Белковый комплекс зерна овса состоит из альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов. У голозерных сортов овса преобладают глютелины 47,3-50,4 %, содержание проламинов более низкое 13-16 %. Голозерные сорта отличаются от пленчатых меньшим количеством спирторастворимых белков, что свидетельствует о лучшей сбалансированности голозерных форм по аминокислотному составу. С повышением урожайности в зерне голозерных сортов значительно повышается содержание крахмала, снижается доля белка и жира. Жир овса обладает высокой энергетической ценностью, благоприятным соотношением жирных кислот – низкое содержание линоленовой (18:3) и высокое олеиновой (18:1) и линолевой (18:2) [3].

Содержание клетчатки в зерне голозерного овса (3,97 %) значительно меньше, чем в пленчатом (10,43 %). Однако, сорта голозерного овса могут иметь некоторое количество пленчатых зерен (0,2-0,7 %) влияющих на процесс его переработки в крупяном производстве. Голозерный овес используют для производства крупы (дробленной, плющенной, хлопьев, толокна, используют в детском и диетическом питании [5].

Несмотря на большое значение голозерного овса как продовольственной культуры, он используется и как составная часть комбикормов. По данным Т. Лень, комбикорм, содержащий 40 % голозерного овса, оказал положительное влияние на рост, развитие и

физиологическое состояние телят, а также на перевариваемость питательных веществ рационов исследуемыми животными. Установлена эффективность использования пророщенного голозерного овса при откорме цыплят [6].

В контрольном питомнике и конкурсном сортоиспытании нами изучены 20 сортообразцов различных морфотипов голозерного овса. Заслуживают также внимания селекционные линии белорусской селекции – ВУАС-153 и ВУАС-154. Эти образцы более устойчивы к полеганию (высота растений 73 и 78 см), имеют хорошо озерненные метелки (88 и 78 шт. семян) и способны формировать продуктивность ценоза более 400 г/кв.м. В селекционном питомнике выделено 3 мутантные формы: с окрашенными колосковыми чешуями, повышенной озерненностью метелки и крупностью зерна.

Проведено конкурсное испытание (2013-2015 гг.) 6 сортообразцов голозерного овса. По результатам исследований в 2015 году передан на Государственное испытание РФ новый сорт голозерного овса Самсон 57. Характеристика сорта в сравнении со стандартным голозерным сортом Вятский представлена в табл. 5. Новый сорт существенно превосходит стандарт по урожайности, продуктивности растений и крупности семян. Количество пленчатых зерен составляет в среднем 2,8 %, содержание белка 17,7 %, что существенно выше, чем у пленчатого стандартного сорта Борец (11,5 %).

Новый сорт ярового овса Самсон 57 создан методом многократного индивидуального отбора по продуктивности растений из гибридной популяции Самуэль х Соломон. Разновидность – нуда. Длина метелки 17...20 см. Число зерен в метелке в среднем 47 шт. Растения средней высоты – 82-90 см. Сорт среднеспелый (80-86 суток). Средняя урожайность зерна в 2013-2015 гг. – составила 3,55 т/га, что на 0,4 т/га выше стандарта. Масса 1000 семян выше стандарта и составляет 27-31 г. Зерно голое, крупное, окраска – белая. Выход крупы при обрушивании зерна более 90 %. Сорт Самсон 57 отличается голозерностью, поэтому предлагается использовать его на крупяные цели. Устойчив к пыльной и твердой головне, мучнистой росе, слабо поражается корончатой ржавчиной и септориозом Экономическая эффективность от использования сорта в сельскохозяйственном производстве составит 2925 руб/га (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика нового сорта голозерного овса Самсон 57, в среднем за 2013...2015 гг.

№ п/п	Показатели	Вятский (st)	Самсон 57
1	Урожайность зерна, т/га	3,26	3,55
2	Максимальная урожайность, т/га	3,71	4,14
3	Вегетационный период (всх.— вым.), суток	36	39
4	Вегетационный период (всх.- созр.), суток	80	83
5	Высота растения, см	84	88
6	Кустистость	2,0	2,3
7	Масса зерна с растения, г	1,0	1,4
8	Масса 1000 семян, г	24,7	28,8
9	Число зёрен с растения, шт	39	48
10	Натура зерна, г/л	651	689
11	Процент пленчатых зерен, %	2,7	1,7
12	Содержание сырого протеина, %	15,6	17,4

Переданный на Государственное испытание в Центральном и Центрально-Черноземном регионах РФ новый сорт голозерного овса Самсон 57 соответствует лучшим отечественным и зарубежным разработкам.

Литература

1. Ходьков Л.Е., Агаева М.Г. Голозерные и безостые ячмени. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. – 135 с.
2. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). – Кустанай, 1996. – 448 с.
3. Баталова Г.А. Перспективы и результаты селекции голозерного овса // Зернобобовые и крупяные культуры, 2014. – №2. – С. 64-69.
4. Ленкова Т., Соколова Т., Голозерный овес заслуживает особого внимания // Комбикорма, 2006. – №2. – С. 54.
5. Исачкова О.А., Ганичев Б.Л., Биохимические показатели качества зерна голозерного овса // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета, 2012. – Т.4. – №25. – С.12 – 17.
6. Лень Т. Голозерный овес в рационах // Животноводство России, 2005. – №6. – С.23.

PROSPECTS OF SELECTION OF THE NAKED BARLEY AND OATS IN THE CENTRAL RUSSIA

V.S. Sidorenko, D.V. Naumkin, V.A. Kostromicheva, Zh.V. Starikova, F.V. Uhova

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *In the article results of work on release of bare grain lines and varieties in the northern part of Central Black Earth region are presented. Features of bare grain forms are shown. Perspective lines of summer barley with bare grain which have been selected from hybrid populations, created on the basis of bare grain variety Hora (Netherlands) are of interest for selection, and also large grain two-row forms with average weight of 1000 seeds more than 60 g. Multidirectional selections on productivity of an ear and plants from a hybrid combination with participation of variety Hora have revealed essential distinctions of elements of yield structure.*

In control nursery and in a competitive strain testing were studied: 20 variety samples of various morphotypes of bare grain oats, perspective selection lines of the Belarus selection - BYAS-153 and BYAS-154. These samples are more resistant to lodging (plant height is 73 and 78 cm), have well grained panicles (88 and 78 seeds) and are capable to form productivity of a census more than 400 g/m². In a breeding nursery 3 mutant forms with the colored scales grains, with raised number of grains in a panicle and size of grain are determined. Characteristics of a new oats variety with bare grain Samson 57, transferred in 2015 year to the State Strain Testing in the Central and Central Black Earth regions of Russian Federation is given.

Keywords: selection, barley, oats, naked grain, a line, variety, productivity.

УДК 633.13:613.527:664.785.6:664.785.8

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА, КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КРАХМАЛА

Н.Р. АНДРЕЕВ¹, доктор технических наук, Г.А. БАТАЛОВА^{2,3}, член-корр РАН,

Л.П. НОСОВСКАЯ¹, Л.В. АДИКАЕВА¹,

В.Г. ГОЛЬДШТЕЙН¹, кандидат технических наук

С.Н. ШЕВЧЕНКО⁴, кандидат сельскохозяйственных наук

¹ ФГБНУ «ВНИИ КРАХМАЛОПРОДУКТОВ», ² ФГБНУ «НИИСХ СЕВЕРО-ВОСТОКА»

³ ФГБОУ ВПО «ВЯТСКАЯ ГСХА», ⁴ ФГБНУ «САМАРСКИЙ НИИСХ»

Для крахмалопаточной промышленности представляет интерес возможность переработки таких видов нетрадиционного для отрасли зернового сырья, как рожь, тритикале и голозерный овес. Приведены результаты изучения возможности использования зерна 7 сортов овса голозерного селекции НИИСХ Северо-Востока в качестве сырья для производства крахмала и крахмалопродуктов. Для сравнения использовали зерно озимой ржи, тритикале, кукурузы и овса пленчатого. В качестве наиболее перспективных для переработки на крахмал выделены сорта овса голозерного 857h05 и 766h05 с наиболее высоким содержанием крахмала в зерне – 62,4 и 63,0 % соответственно. Данные сорта характеризовались более низкой массовой долей протеина – 16,6 и 16,3 %, при 17,3-17,8 % у