

НОВЫЙ СРЕДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОМСКИЙ 101

DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-83-88

УДК 633.16.321.631.526.32:631.529

Поступление/Received: 24.01.2019

Принято/Accepted: 10.06.2019

П. Н. НИКОЛАЕВ¹, О. А. ЮСОВА¹, Н. И. АНИСЬКОВ²,
И. В. САФОНОВА², Я. В. РЯПОЛОВА¹

¹ Омский аграрный научный центр,
644012 Россия, г. Омск, пр. Королева, 26;
✉ 55asc@bk.ru

² Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н. И. Вавилова (ВИР),
190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44;
✉ i.safonova@vir.nw.ru

NEW MID-SEASON SPRING BARLEY CULTIVAR OMSKY 101

P. N. NIKOLAEV¹, O. A. YUSOVA¹, N. I. ANISKOV²,
I. V. SAFONOVA², J. V. RYAPOLOVA¹

¹ Omsk Agrarian Scientific Center,
26 Koroleva Avenue, Omsk 644012, Russia;
✉ 55asc@bk.ru

² N. I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources (VIR),
42, 44 Bolshaya Morskaya Street,
St. Petersburg 190000 Russia;
✉ i.safonova@vir.nw.ru

Актуальность. Первоочередной задачей селекции является создание и внедрение в производство двурядных среднеспелых сортов ячменя кормового и пищевого направлений использования, способных формировать высокий и качественный урожай зерна. Цель исследования – характеристика нового двурядного кормового сорта ячменя ‘Омский 101’ селекции Омского аграрного научного центра (АНЦ) по качеству зерна, урожайности и устойчивости к комплексу болезней. **Объектом исследований** выступал новый перспективный сорт ячменя кормового направления ‘Омский 101’, переданный на ГСИ в 2018 году, в качестве стандарта использован сорт ‘Омский 95’, также для сравнения приведены данные изучения последнего переданного на ГСИ (2016 г.) сорта ‘Омский 100’. **Материалы и методы.** Экспериментальная часть работы проводилась в течение 2013–2018 гг. на опытных полях Омского аграрного научного центра, расположенных в южной лесостепи и степной зоне. Площадь делянки – 10 м², повторность 4-кратная. Норма высева – 4 млн всхожих зерен на 1 га. Агротехника проведения опытов общепринятая для Западно-Сибирского региона. Проведена математическая обработка по Б. А. Доспехову. **Результаты.** Новый перспективный сорт ‘Омский 101’ по продуктивности относится к высокоурожайным; в среднем за период исследований данный сорт имел достоверное превышение по урожайности над стандартным сортом ‘Омский 95’ как в зоне южной лесостепи (+0,55 т/га), так и в степной зоне (+0,38 т/га). Прибавка по отношению к сорту ‘Омский 100’ составила 0,29 и 0,59 т/га при посевах по зяби и пару соответственно. ‘Омский 101’ характеризовался прибавкой к стандартному сорту ‘Омский 95’ по массе 1000 зерен (+5,3 г), натуре (+44,0 г/л), имел более выравненное зерно (+12,4% к ст.). Также, по отношению к стандарту и сорту ‘Омский 100’, наблюдалось повышенное содержание в зерне белка (+1,0 и +0,9%) и крахмала (+1,3 и +1,5%) соответственно. За период изучения сорт ‘Омский 101’ по результатам максимального поражения видами головни проявил слабую восприимчивость к черной головне (в среднем 3,5%) и каменной головне (5,0%), что ниже стандарта и на уровне сорта ‘Омский 100’. Поражаемость пыльной головней средняя (23,1%), что на уровне стандарта, но превышает ‘Омский 100’. **Выводы.** Новый перспективный сорт ‘Омский 101’ относится к высокоурожайным и высококачественным, устойчив к головневым видам заболеваний. Сорт передан на Государственное сортоиспытание в Уральский (9), Западно-Сибирский (10) и Восточно-Сибирский (11) регионы.

Ключевые слова: двурядный яровой ячмень, сорт, урожайность, качество зерна, головневые заболевания.

Background. The primary task of plant breeding is to develop and introduce into production two-row mid-season barley cultivars for feed and food purposes, capable of generating a high and high-quality grain yield. The purpose of the study is to characterize the new two-row fodder spring barley cultivar ‘Omsky 101’ (bred at Omsk Agrarian Scientific Center) according to its grain quality, yield and resistance to a set of diseases. **Materials and methods.** The experimental part of the work was carried out from 2013 through 2018 on the experimental fields of Omsk Agrarian Scientific Center, located in the southern forest-steppe and steppe zones. The area of the plot was 10 m²; there were 4 replications. The seeding rate was 4 million viable seeds per 1 ha. Agricultural practice in the experiment was conventional for the West Siberian region. Mathematical data processing complied with B. A. Dospekhov’s guidelines. **Results.** In terms of productivity, the new promising cv. ‘Omsky 101’ is a high-yielding variety; on average, over the period of research, its yield significantly exceeded the level of the reference cv. ‘Omsky 95’ both in the southern forest-steppe zone (+0.55 t/ha) and in the steppe zone (+0.38 t/ha). The increase over cv. ‘Omsky 100’ was 0.29 and 0.59 t/ha when sown over autumn plowing and fallow, respectively. When compared with the reference ‘Omsky 95’, ‘Omsky 101’ showed a gain in the weight of 1000 grains (+5.3 g), grain unit weight (+44.0 g/l), and grain uniformity (+12.4%). Also, when compared with both the reference and ‘Omsky 100’, there was an increased content of protein (+1.0 and +0.9%, respectively) and starch (+1.3 and +1.5%, respectively) in grain. During the period of study, according to the maximum damage scores with various smut species, ‘Omsky 101’ showed low rates of susceptibility to false loose smut (3.5% on average) and covered smut (5.0%), which is lower than the reference and level with cv. ‘Omsky 100’. Loose smut virulence rate was medium (23.1%), which is level with the reference but exceeds ‘Omsky 100’. **Conclusion.** The new promising cultivar ‘Omsky 101’ is high-yielding, of high quality, and resistant to smut species. The cultivar has been submitted to State Variety Trials in the Ural (9), West Siberian (10) and East Siberian (11) regions.

Key words: two-row spring barley, cultivar, yield, grain quality, smut diseases.

Введение

Ячмень – незаменимая универсальная зерновая культура, имеющая кормовое, продовольственное и техническое значение. Доля употребления ячменя для приготовления пива составляет 8%, на продовольственные цели – 15% и более 75% используется на кормовые цели, включая производство комбикормов. В климатических условиях Западной Сибири ячмень представляет лучшую зернофуражную и кормовую культуру. Это связано с тем, что ячмень обладает приоритетом перед яровой пшеницей и овсом по скороспелости, способности переносить засуху, продуктивности и кормовым достоинствам (Surin et al., 2014). В равнозначных условиях возделывания пшеницы и ячменя последний дает урожайность, особенно в сухие годы, на 3–4 ц/га выше. К тому же по сбалансированности аминокислотного состава белка бесспорное преимущество остается за ячменем (Yu et al., 2017; Lin et al., 2014). Так как любой регион имеет свои характерные климатические и почвенные особенности, генерируется потребность для каждого из них создавать сорта, которым свойственна высокая адаптивность к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам с достаточной потенциальной продуктивностью и способностью реализовать ее даже в стрессовых погодных условиях (Robinson et al., 2007; Sarkar, 2014). Из всех определяемых слагаемых условий получения высокой урожайности зерна надлежащего качества (к которым относятся минеральные удобрения, пестициды, средства механизации и т. д.) в настоящее время сохранился достигаемый, выгодным только сорт. Он играет огромную роль в повышении продуктивности и улучшении качества зерна и является первоосновой какой угодно продукции растениеводства. В обозримом будущем роль биологической составляющей – прежде всего, создания и селекционного улучшения существующих сортов и гибридов – в повышении величины и качества урожая будет неизменно увеличиваться (Loskutov, 2007; Surin et al., 2016).

В Западной Сибири почвенно-климатические условия, в общем, пригодны для выращивания ячменя, но в ряде случаев наблюдается резкое снижение урожайности на фоне отрицательного проявления как абиотических (высокий температурный режим, недостаток влаги в почве), так и биотических факторов (поражение ржавчиной, головней, корневыми гнилями и т. д.) (Dontsova et al., 2014; Nikolaev et al., 2018; Popolzukhin et al., 2018). В этой связи

создание и внедрение в производство двурядных, среднеспелых сортов ячменя кормового и пищевого направлений использования, способных формировать высокий и качественный урожай зерна, является первоочередной задачей селекции.

Цель настоящего исследования – характеристика нового двурядного кормового сорта ярового ячменя 'Омский 101' по качеству зерна, урожайности и устойчивости к комплексу болезней.

Материалы и методы

Экспериментальная часть работы проводилась в течение 2013–2018 гг. на опытных полях Омского аграрного научного центра, расположенных в южной лесостепи и степной зоне. Почва – чернозем обыкновенный выщелоченный, содержание гумуса – 6–7%. Площадь делянки – 10 м², повторность 4-кратная. Норма высева – 4 млн всхожих зерен на 1 га. Посев произведен селекционной сеялкой ССФК-7, третий селекционный севооборот по предшественнику пшеницы, четвертая культура после пара. Агротехника проведения опытов общепринятая для Западно-Сибирского региона. Уборка проведена в фазу полной спелости селекционным комбайном Nege 125. Селекционная проработка материала велась на основе методики ГСИ (Methods of State..., 1985). Оценку на устойчивость к болезням определяли в лаборатории иммунитета, биохимический анализ зерна проводили в лаборатории генетики, биохимии и физиологии растений. Проведена математическая обработка данных (Dospekhov, 1985).

По данным гидрометеорологического центра (ОГМС), в черте г. Омска в период исследований с 2013 по 2018 г. сложились контрастные условия. Период вегетации 2014 г. характеризовался засушливыми условиями (ГТК = 0,92), сухими и холодными в 2015 г. (ГТК = 0,70). Достаточным увлажнением отличались периоды вегетации 2013 и 2018 г. (ГТК = 0,99). Среднегодовое значение ГТК составляет 0,82, что означает засушливые условия. Период формирования зерновки (третья декада июля, август) характеризовался недобором количества осадков в 2014 году, а также в июле 2015 года (13÷95% к норме), что, несомненно, отразилось на качестве зерна (рис. 1, 2). На этом фоне наблюдается превышение средних температур воздуха в августе 2014 года (+3,2°C) и недобор их в 2013 и 2018 годах (–0,6 ÷ –4,8°C).

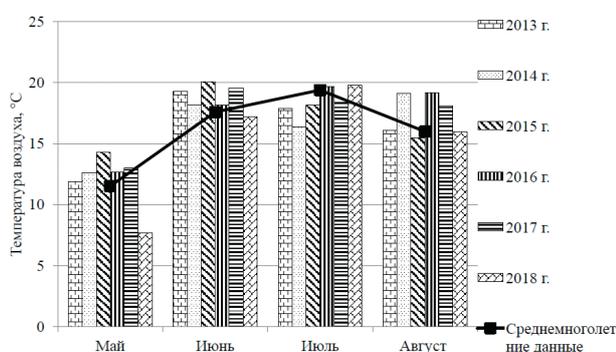


Рис. 1. Средняя температура воздуха вегетационных периодов с 2013 по 2018 г., °C

Fig. 1. Mean air temperature in the growing seasons of 2013 through 2018, °C

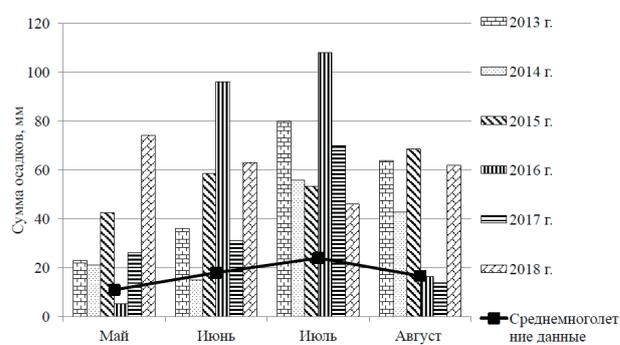


Рис. 2. Сумма осадков вегетационных периодов с 2013 по 2018 г., мм

Fig. 2. Total precipitation for the growing seasons of 2013–2018, mm

Объектом исследований выступал новый перспективный сорт ярового ячменя кормового направления 'Омский 101', переданный на ГСИ в 2018 г.

В качестве стандарта использован сорт 'Омский 95' (Тогузак × Омский 88), разновидность – нутанс, относится к степной экологической группе, засухоустойчив, среднеспелый, вегетационный период 79–90 дней. Сорт также характеризуется высокой устойчивостью к полеганию, слабой восприимчивостью к каменной и черной головне и средней восприимчивостью к пыльной головне. Рекомендуется к использованию на кормовые цели, а также, благодаря крупности зерна, в крупяной промышленности. Сорт 'Омский 95' включен в Госреестр по Уральскому (9) и Западно-Сибирскому (10) регионам (патент № 3102, зарегистрирован в Государственном реестре селекционных достижений РФ 26.04.2006).

Для сравнения приведены данные изучения последнего переданного на ГСИ (2016) сорта 'Омский 100'. Данный сорт относится к лесостепной экологической группе сортов, засухоустойчив, среднеспелый, высокоустойчив к полеганию. Характеризуется слабой восприимчивостью к черной головне и средней – к пыльной головне. Отличается более высокой устойчивостью к этим заболеваниям в сравнении со стандартным сортом 'Омский 95'. По продуктивности сорт 'Омский 100' относится к высокоурожайным в условиях Западной Сибири.

Результаты и обсуждение

Яровой ячмень 'Омский 101' выведен в СибНИИСХ (Омский АНЦ) методом гибридизации сортов ('Нутанс 4621' × 'Нудум 4731') с последующим индивидуальным отбором в F_3 . Скрещивание сортов произведено в 2005 г., в качестве исходного материала для гибридизации использованы образцы коллекции ВИР (рис. 3). В 2006 г. проведено размножение

в сетчатом дворике (F_1), в 2007 г. – размножение в полевых условиях в ГП-3 (F_2). В гибридном питомнике 2008 года отобрано 59 элитных растений, которые высеяны в 2009 г. в СП-1. В полевых условиях из них выделено 11 линий, 7 из которых испытывались в СП-2 в 2010 г. Лучшие 2 линии изучались в КП в 2011 г. С 2012 по 2018 г. наиболее урожайная линия ('Медикум 4858') проходила испытание в КСИ.

Сорт 'Омский 101' относится к лесостепной экологической группе сортов, засухоустойчив, среднеспелый (от всходов до созревания 82–87 суток), устойчив к полеганию. Разновидность сорта – медикум, сорт среднерослый (высота 65–90 см), полупрямостоячий, соломина прочная, толщина и прочность стебля средняя, окраска стеблевых узлов коричневая. Лист средней ширины – промежуточный, встречаемость растений с наклоненным флажковым листом отсутствует. Влагалища нижних листьев без опушения, восковой налет на влагалище очень сильный. Ушки серповидные, светлые со слабой антоциановой окраской, язычок обыкновенный. Колосья двурядные, пленчатые, остистые, соломенно-желтые, цилиндрической формы, средней длины, рыльце. Переход цветочной чешуи в ость постепенный. Нервация цветочной чешуи слабо выражена. Ости длинные, гладкие, расположены вдоль колоса (параллельно колосу), соломенно-желтые, средней густоты, в отдельные годы могут быть слабо зазубрены в начале или в конце ости, щетинка волосистая. Может проявляться антоциановая окраска кончиков остей. Первый сегмент колосового стержня со слабым изгибом. На среднем колоске длина колосковой чешуи и ости короче зерновки. Зерно желтое, пленчатое, полуудлиненное, крупное.

Согласно данным, представленным в таблице 1, новый перспективный сорт 'Омский 101' за период исследований с 2013 по 2018 г. характеризовался прибавкой к стандартному сорту 'Омский 95' по массе 1000 зерен (+5,3 г), натуре (+44,0 г/л), имел более выравненное зерно

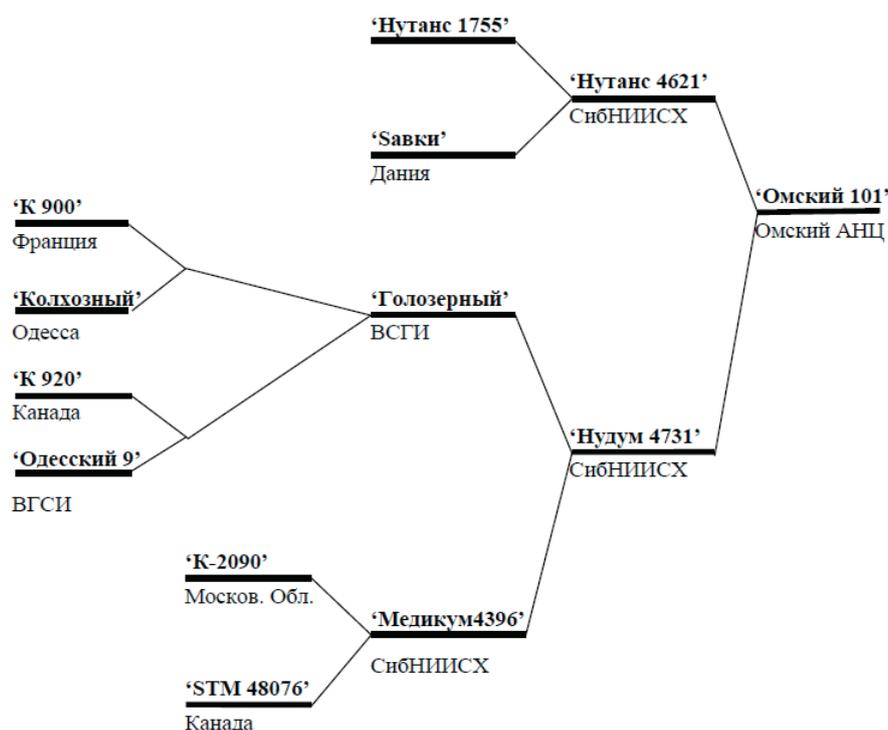


Рис. 3. Родословная сорта ячменя ярового 'Омский 101'

Fig. 3. Pedigree of the spring barley cultivar 'Omsky 101'

(+12,4% к ст.). Содержание в зерне ячменя белка и крахмала определяет его энергетические свойства (Zheleznov et al., 2013; Robinson et al., 2007). В наших исследованиях, у сорта 'Омский 101' наблюдалось повышенное содержание в зерне белка (+1,0 и +0,9%) и крахмала (+1,3 и +1,5%) соответственно к стандарту и сорту 'Омский 100'.

Ячмень поражается тремя видами головни: твердой (каменной), пыльной и черной (ложно пыльной). Пыльная головня ячменя распространена повсеместно, но наиболее вредоносна в Сибири, на Северном Кавказе и на Украине в степной и лесостепной зонах. Болезнь встречается очагами, большей частью по краям полей, у дорог, лесополос и опу-

шек леса. У растений, пораженных заболеванием, уменьшались высота, длина главного колоса, общее количество побегов и число продуктивных побегов. В колосе растения вместо зерна образуются мелкие головневые мешочки с закругленным верхним конусом и маленьким отростком. Пораженные участки практически не дают урожая. При использовании фуражного зерна с примесями головневых комочков (до 0,04%) для кормления скота наблюдаются нарушения жизнедеятельности животных. В производственной практике не теряет актуальности вопрос иммунитета сортов ячменя к головневым заболеваниям (Legkun, 2015; Zhichkina, Stolpivskaya, 2015).

Таблица 1. Характеристика качества зерна нового сорта ячменя 'Омский 101' за 2013–2018 гг.

Table 1. Grain quality characteristics of the new barley cultivar 'Omsky 101' for 2013–2018

Сорт	Масса 1000 зерен	Натура	Выравненность	Белок	Крахмал	Жир
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}, \text{ г}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}, \text{ г/л}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}, \%$			
Омский 95, st.	43,2 ± 3,0	607,0 ± 19,2	65,9 ± 4,0	13,1 ± 1,1	57,2 ± 1,7	2,0 ± 0,3
Омский 100	50,0 ± 4,5	655,0 ± 20,5	80,5 ± 7,2	13,2 ± 0,9	57,0 ± 1,8	2,2 ± 0,5
Омский 101	48,5 ± 2,5	651,0 ± 15,6	78,3 ± 6,3	14,1 ± 1,0	58,5 ± 2,2	2,1 ± 0,3
НСР ₀₅	2,1	15,4	4,5	0,3	0,5	0,1

Согласно данным таблицы 2, наблюдалась значительная изменчивость данных головневых заболеваний по годам (CV > 20%). Так, 2017 г. характеризовался максимальной поражаемостью черной (30,6 и 6,6% соответственно у сортов 'Омский 95' и 'Омский 101') и каменной головней (от 5,9% у 'Омский 100' до 18,9% у 'Омский 95'). Наибольшее поражение пыльной головней наблюдалось в 2018 г. (от 41,3% у 'Омский 100' до 80,2% у 'Омский 101').

За период изучения поражаемость сорта 'Омский 95'

(стандарта восприимчивости) соответствует показателям сильной восприимчивости ко всем видам головни. Сорт 'Омский 101' по результатам максимального поражения видами головни проявил слабую восприимчивость к черной головне (в среднем 3,5%) и каменной головне (5,0%), что ниже стандарта и на уровне сорта 'Омский 100'. Поражаемость пыльной головней средняя (23,1%), что на уровне стандарта, но превышает 'Омский 100'.

Таблица 2. Характеристика нового сорта ячменя 'Омский 101' по поражаемости головневыми заболеваниями за 2013–2018 гг.

Table 2. Characterization of the new barley cultivar 'Omsky 101' according to its susceptibility to smut diseases, average for 2013–2018

Сорт	Черная головня, %			Каменная головня, %			Пыльная головня, %		
	Lim.	\bar{X}	CV, %	Lim.	\bar{X}	CV, %	Lim.	\bar{X}	CV, %
Омский 95, st.	5,2–30,6	16,2	35,2	4,4–18,9	13,5	28,3	0,0–63,1	23,4	48,5
Омский 100	0,0–8,1	3,0	29,6	1,3–5,9	4,0	26,4	0,0–41,3	16,1	36,2
Омский 101	0,6–6,6	3,5	28,6	1,1–11,4	5,0	27,3	0,0–80,2	23,1	67,7
НСР ₀₅	4,3	-	-	3,0	-	-	2,4	-	-

Согласно данным таблицы 3, климатические условия зоны южной лесостепи способствуют формированию более высокой урожайности (+0,85...+3,13 т/га в среднем по сортам) по отношению к степной зоне. Максимальная

среднесортная урожайность в зоне южной лесостепи наблюдалась при посеве ячменя по пару (+0,91 т/га к посеву по ячюби и +2,28 т/га к посеву четвертой культурой после пара).

Таблица 3. Урожайность нового сорта ячменя 'Омский 101' за 2013–2018 гг., т/га

Table 3. Yield of the new barley cultivar 'Omsky 101' for 2013–2018, t/ha

Сорт	Зона южной лесостепи						Степная зона	
	посев четвертой культурой после пара		посев по ячюби		посев по пару			
	\bar{X}	Lim.	\bar{X}	Lim.	\bar{X}	Lim.	\bar{X}	Lim.
Омский 95, st.	4,23	2,24–5,80	6,03	4,68–7,39	6,94	6,57–7,32	3,50	1,93–4,20
Омский 100	4,69	3,46–6,55	5,76	4,63–6,94	6,51	6,28–6,75	3,78	2,15–4,65
Омский 101	4,78	3,15–6,52	6,05	4,73–7,36	7,10	7,11–7,09	3,88	2,31–4,50
НСР ₀₅	0,17		0,09		0,18		0,07	

Сорт 'Омский 101' по продуктивности относится к высокоурожайным в условиях Западной Сибири. В среднем за период исследований данный сорт имел достоверное превышение по урожайности над стандартным сортом 'Омский 95' при посеве четвертой культурой после пара в зоне южной лесостепи (+0,55 т/га) и в степной зоне (+0,38 т/га). Прибавка по отношению к сорту 'Омский 100' составила 0,29 и 0,59 т/га при посевах по ябл и пару соответственно.

Заключение

1. Новый перспективный сорт 'Омский 101' (оригинатор – Омский АНЦ) по продуктивности относится к высокоурожайным в условиях Западной Сибири. В среднем за период исследований с 2013 по 2018 г. данный сорт имел достоверное превышение по урожайности над стандартным сортом 'Омский 95' как в зоне южной лесостепи (+0,55 т/га), так и в степной зоне (+0,38 т/га).

2. 'Омский 101' характеризовался повышенным качеством зерна (по массе 1000 зерен +5,3 г; по натуре +44,0 г/л; по содержанию в зерне белка +1,0%; крахмала +1,3% к ст.).

References/Литература

- Dontsova A.A., Filippov E.G., Raeva S.A. Condition of production and variety content of barley in Rostov region (Sostoyanie proizvodstva i sortovoy sostav yachmenya v Rostovskoy oblasti). *Grain Economy of Russia*. 2014;4(34):78-86. [in Russian] (Донцова А.А., Филиппов Е.Г., Раева С.А. Состояние производства и сортовой состав ячменя в Ростовской области. *Зерновое хозяйство России*. 2014;4(34):78-86).
- Dospekhov V.A. Methodology of field trial (Metodika polevogo opyta). Moscow: Agropromizdat; 1985. [in Russian] (Доспехов В.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат; 1985).
- Legkun I. B. Development and evaluation of winter barley varieties for group resistance to smut diseases (Sozdaniye i otsenka sortov yachmenya ozimogo na gruppovuyu ustoychivost k golovnevym zabolevaniyam). *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2015;19(2):41-46. [in Russian] (Легкун И.Б. Создание и оценка сортов ячменя озимого на групповую устойчивость к головневым заболеваниям. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2015;19(2):41-46). DOI: 10.18699/VJ15.024
- Lin C., Chen X., Jian L., Shi C., Jin X., Zhang G. Determination of grain protein content by near-infrared spectrometry and multivariate calibration in barley. *Food Chem.*, 2014;162:10-15. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.04.056
- Loskutov I.G. Genetic resources of oat and barley as a source of efficient breeding in Russia (Geneticheskiye resursy ovsa i yachmenya – istochnik rezul'tativnoy selektsii v Rossii). In: Proceedings of the II Vavilov International Conference *Genetic Resources of Cultivated Plants in the XXI Century: Current Status, Problems, Perspectives*. St. Petersburg: VIR; 2009. p.200-205. [in Russian] (Лоскутов И.Г. Генетические ресурсы овса и ячменя – источник результативной селекции в России. В сб.: Материалы II Вавиловской международной конференции "Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы". СПб.: ВИР; 2009. С.200-205).

3. 'Омский 101' проявил слабую восприимчивость к черной (-12,7% к ст.) и каменной головне (-8,5% к ст.).

4. Сорт передан на Государственное сортоиспытание в Уральский (9), Западно-Сибирский (10) и Восточно-Сибирский (11) регионы.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическим планам:

ОМАНЦ по теме № 0797-2019-0009 «Создание новых сортов зернобобовых культур (горох и соя), зернофуражных (ячмень, овес) и многолетних трав (люцерна, костреч безостый) с улучшенными показателями продуктивности и качества, повышенной устойчивостью к болезням, к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды»;

ВИР по теме № 0662-2019-0006 «Поиск, поддержание жизнеспособности и раскрытие потенциала наследственной изменчивости мировой коллекции зерновых и крупяных культур ВИР для развития, оптимизированного генбанка и рационального использования в селекции и растениеводстве».

- Methods of State Variety Trials for Agricultural Crops (Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur). Moscow: Kolos; 1985. [in Russian] (Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос; 1985).
- Nikolaev P.N., Aniskov N.I., Yusova O.A., Safonova I.V., Popolzukhin P.V. Assessment of adaptive features of spring barley in the steppe of Siberian Priirtyshye (Otsenka adaptivnykh svoystv sortov yarovogo yachmenya v stepnykh usloviyakh Sibirskogo Priirtyshya). *Vestnik NGAU = Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*, 2018;2:37-44. [in Russian] (Николаев П.Н., Аниськов Н.И., Юсова О.А., Сафонова И.В., Поползухин П.В. Оценка адаптивных свойств сортов ярового ячменя в степных условиях Сибирского Прииртышья. *Вестник НГАУ*. 2018;2:37-44).
- Popolzukhin P.V., Nikolaev P.N., Aniskov N.A., Yusova O.A., Safonova I.V. Evaluation of productivity and adaptive properties of spring barley varieties under conditions of the Siberian Irtysh region (Otsenka produktivnosti i adaptivnykh svoystv sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh Sibirskogo Priirtyshya). *Zemledelie*. 2018;3:40-43. [in Russian] (Поползухин П.В., Николаев П.Н., Аниськов Н.И., Юсова О.А., Сафонова И.В. Оценка продуктивности и адаптивных свойств сортов ярового ячменя в условиях Сибирского Прииртышья. *Земледелие*. 2018;3:40-43). DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10309
- Robinson L.H., Juttner J., Milligan J., Lahnstein J., Eglinton J.K., Evans D.E. The identification of a barley haze active protein that influences beer haze stability: Cloning and characterization of the barley SE protein as a barley trypsin inhibitor of the chloroform/methanol type. *Journal of Cereal Science*. 2007;45(3):343-352. DOI:10.1016/j.jcs.2006.08.012
- Sarkar B. Identifying superior feed barley genotypes using GGE biplot for diverse environments in India. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2014;74(1):26-33. DOI: 10.5958/j.0975-6906.74.1.004
- Surin N.A., Lyakhova N.E., Gerasimov S.A., Lipshin A.G. Inte-

- grated assessment of adaptive ability of barley samples from VIR collection under conditions of Krasnoyarsk forest-steppe (Integrirovannaya otsenka adaptivnoy sposobnosti obraztsov yachmenya iz kollektzii VIR v usloviyakh Krasnoyarskoy lesostepi). *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2016;30(6):32-35. [in Russian] (Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А., Липшин А.Г. Интегрированная оценка адаптивной способности образцов ячменя из коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи. *Достижение науки и техники АПК*. 2016;30(6):32-35).
- Surin N.A., Zobova N.V., Lyakhova N.E. The genetic potential of barley in Siberia and its importance for breeding (Geneticheskii potentsial i selektsionnaya znachimost yachmenya Sibiri). *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2014;2:378-386. [in Russian] (Сурин Н.А., Зобова Н.В., Ляхова Н.Е. Генетический потенциал и селекционная значимость ячменя Сибири. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2014;2:378-386).
- Yu W., Tan X., Zou W, Hu Z., Fox G.P., Gidley M.J., Gilbert R.G. Relationships between protein content, starch molecular structure and grain size in barley. *Carbohydrate Polymers*. 2017;155:271-279. DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.08.078
- Zheleznov A.V., Kukoeva T.V., Zheleznova N.B. Naked barley: origin, distribution and prospects of utilisation (Yachmen golozerny: proiskhozhdeniye, rasprostraneniye i perspektivy ispolzovaniya). *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2013;17(2):286-297. [in Russian] (Железнов А.В., Кукоева Т.В., Железнова Н.Б. Ячмень голозерный: происхождение, распространение и перспективы использования. *Вавиловский журнал генетики и селекции*, 2013;17(2):286-297).
- Zhichkina L.N., Stolpivskaya E.V. Resistance of spring barley varieties to loose smut (Ustoychivost sortov yarovogo yachmenya k pylnoy golovne). *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2015;4:49-52. [in Russian] (Жичкина Л.Н., Столпивская Е.В. Устойчивость сортов ярового ячменя к пыльной головне. *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2015;4:49-52).

Прозрачность финансовой деятельности/The transparency of financial activities

Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования/How to cite this article

Николаев П.Н., Юсова О.А., Аниськов Н.И., Сафонова И.В., Ряполова Я.В. Новый среднеспелый сорт ярового ячменя Омский 101. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции 2019;180(2):83-88. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-83-88

Nikolaev P.N., Yusova O.A., Aniskov N.I., Safonova I.V., Ryapolova J.V. New mid-season spring barley cultivar Omsky 101. Proceedings on applied botany, genetics and breeding 2019;180(2):83-88. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-83-88

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы/The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Дополнительная информация/Additional information

Полные данные этой статьи доступны/Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-2-83-88>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы/The journal's opinion is neutral to the presented materials, the author, and his or her employer

Все авторы одобрили рукопись/All authors approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует/No conflict of interest