



СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННЫЕ ОБРАЗЦЫ ОВСА С ОПТИМАЛЬНЫМ СОЧЕТАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ УРОЖАЙНОСТИ ДЛЯ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

✉ Сотник А.Я.,¹ Лоскутов И.Г.²

¹Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал Федерального исследовательского центра «Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук»

Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

²Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова

Санкт-Петербург, Россия

✉ e-mail: sotnik@bionet.nsc.ru

Представлены результаты изучения коллекционных образцов овса различного эколого-географического происхождения. Эксперименты проведены в Новосибирской области в 1994–2018 гг. По группам спелости выделены источники, сочетающие оптимальные густоту продуктивного стеблестоя и массу зерна с метелки. За 25 лет изучено 413 коллекционных образцов овса ярового из 42 стран мира. Коллекционные сорта оценивали в питомниках 2–3-го года изучения. Для выявления лучших образцов использована балльная оценка рассматриваемых признаков: густота продуктивного стеблестоя и масса зерна с метелки. Сравнение генотипов по этим признакам проведено в пределах группы сортов с равной балльной оценкой продолжительности периода всходы – восковая спелость. Стандартные сорта Краснообский и Ровесник изучали 25 лет, поэтому по средней биологической урожайности данных сортов все годы распределены на три группы. В первую группу включены 5 лет, в которых сорта-стандарты формировали низкую урожайность – менее 300 г/м². Во вторую группу вошли 14 лет с урожайностью стандартов 300–600 г/м². К третьей группе отнесены 5 лет с наиболее благоприятными условиями для формирования высокой биологической урожайности – более 600 г/м². Отмечена значимая корреляционная взаимосвязь биологической урожайности с продуктивностью метелки в годы со средней урожайностью у стандартного сорта Краснообский и в годы с высокой урожайностью у стандартного сорта Ровесник. При выраженности признаков в баллах биологическая урожайность показала положительную сильную корреляционную связь с продуктивностью метелки у сорта Краснообский во всех группах лет, у сорта Ровесник только в группах лет со средней и высокой урожайностью. Выделены источники высокой биологической урожайности овса по группам спелости: очень ранние – к-14522 (Dukat, Польша); раннеспелые – к-14223 (Ardo KR-FPTS, Чехословакия); среднеранние – к-15340 (Уран, Омская область), к-14729 (SG-K-93682, Чехия), к-14588 (Gramena, Германия), к-14582 (Carl Theodor, Германия), к-15012 (Тогурчанин, Томская область), к-14706 (Кеерер, Великобритания), к-14581 (Borka, Германия), к-15178 (Бегунок, Ульяновская область) и Новосибирский 5 (Новосибирская область); среднеспелые – к-14377 (Мутика 572, Омская область), к-14520 (Kwant, Польша), к-15254 (AC Mustang, Канада), к-15280 (55h 2106, Московская область) и к-14527 (ОМ 1385, Великобритания); среднепоздние – к-15065 (Иртыш 22, Омская область), к-14860 (Малыш, Тюменская область), к-15103 (R8N9 3037-3072, Красноярский край).

Ключевые слова: овес, продуктивность метелки, густота стояния стеблестоя, всходы – восковая спелость

OAT SAMPLES VALUABLE FOR BREEDING IN THE FOREST STEPPE OF THE OB REGION WITH THE OPTIMAL COMBINATION OF YIELD ELEMENTS

✉ ¹Sotnik A.Ya., ²Loskutov I.G.

¹*Siberian Institute of Plant Growing and Breeding – Branch of the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences*
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

²*Federal Research Center N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)*
Saint Petersburg, Russia

✉ e-mail: sotnik@bionet.nsc.ru

The results of the study of collection oat samples of various ecological and geographical origin are presented. The experiments were carried out in Novosibirsk region in 1994–2018. The sources that combine the optimal density of the productive plant stand and the mass of grain from the panicle were identified according to the ripeness groups. There were 413 collection samples of spring oats studied from 42 countries of the world for 25 years. Collection varieties were evaluated in nurseries of the 2nd–3^d year of study. To identify the best samples, a scoring evaluation system of the traits under consideration, i.e. the density of the productive plant stand and the mass of grain from the panicle, was used. Comparison of genotypes for these traits was carried out within a group of varieties with an equal score for the duration of the seedlings – wax ripeness period. The standard varieties Krasnoobsky and Rovesnik were studied for all 25 years, therefore, all years were divided into three groups according to the average biological yield of these varieties. The first group includes 5 years, in which the standard varieties formed a low yield – less than 300 g/m². The second group includes 14 years with a standard yield of 300–600 g/m². The third group includes 5 years with the most favorable conditions for the formation of a high biological yield – more than 600 g/m². A significant correlation between biological productivity and panicle productivity was noted in the standard variety Krasnoobsky during the years with a medium yield and in the standard variety Rovesnik during the years with a high yield. With the traits being evaluated in points, biological productivity showed a strong positive correlation with panicle productivity in Krasnoobsky variety in all groups of years, and in Rovesnik variety only in groups of years with medium and high yield. The sources of biological productivity of oats were identified by ripeness groups: very early – VIR-14522 (Dukat, Poland); early-ripening – VIR-14223 (Ardo KR-FPTS, Czechoslovakia); mid-early – VIR-15340 (Uran, Omsk region), VIR-14729 (SG-K-93682, the Czech Republic), VIR-14588 (Gramena, Germany), VIR-14582 (Carl Theodor, Germany), VIR-15012 (Togurchanin, Tomsk region), VIR-14706 (Keeper, Great Britain), VIR-14581 (Borka, Germany), VIR-15178 (Begunok, Ulyanovsk region) and Novosibirsky 5 (Novosibirsk region); mid-ripening – VIR-14377 (Mutika 572, Omsk region), VIR-14520 (Kwant, Poland), VIR-15254 (AC Mustang, Canada), VIR-15280 (55h 2106, Moscow region) and VIR-14527 (OM 1385, Great Britain); medium-late – VIR-15065 (Irtys 22, Omsk region), VIR-14860 (Malysh, Tyumen region) and VIR-15103 (R8N9 3037-3072, Krasnoyarsk region).

Keywords: oats, panicle productivity, density of the plant stand, seedlings – wax ripeness

Для цитирования: Сотник А.Я., Лоскутов И.Г. Селекционно-ценные образцы овса с оптимальным сочетанием элементов урожайности для Приобской лесостепи // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 4. С. 5–13. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-4-1>

For citation: Sotnik A.Ya., Loskutov I.G. Oat samples valuable for breeding in the forest steppe of the Ob region with the optimal combination of yield elements. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2021, vol. 51, no. 4, pp. 5–13. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-4-1>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Благодарность

Работа поддержана бюджетным проектом ИЦиГ СО РАН № 0259-2021-0018 и ВИР (проект № 0662-2019-0006).

Acknowledgements

This work was supported by the budgetary project of the IC&G SB RAS № 0259-2021-0018 and VIR (project № 0662-2019-0006).

ВВЕДЕНИЕ

Овес – культура многоцелевого использования благодаря сбалансированному соотношению незаменимых аминокислот в белке [1, 2]. Стабилизация производства зерна по годам независимо от изменения метеорологических факторов – важнейшая проблема сельскохозяйственного производства [3, 4]. Один из путей ее разрешения – создание и использование в производстве новых сортов. Сорт в совокупности с другими факторами влияет на урожайность и качество зерна [5–8].

Успех селекционной работы зависит от степени изученности исходного материала, основным источником которого является мировая коллекция ВИР им. Н.И. Вавилова [9, 10]. Известно, что чем продолжительнее вегетационный период, тем больше растения накапливают органического вещества. Создание сортов, сочетающих урожайность с коротким вегетационным периодом, – одна из труднейших задач селекции [11, 12].

В каждой группе спелости выделены источники урожайности [13]. Фактическая урожайность зерна с делянки обеспечивается биологической урожайностью (расчетная урожайность на учетной площади внутри делянки) и краевым эффектом (крайние растения делянки используют дополнительную площадь питания). Формирование элементов биологической урожайности делянки в большей степени соответствует структурным элементам урожайности производственного посева сорта. Для создания нового селекционного материала необходимо включать в селекционный процесс сорта-источники с оптимальным сочетанием элементов биологической урожайности.

Цель исследования – выделить по группам спелости источники биологической урожайности овса, сочетающие оптимальную густоту продуктивного стеблестоя и массу зерна с метелки, для включения их в селекционный процесс.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в условиях Приобской лесостепи на опытном поле, расположенном в 5 км от р.п. Краснообск Новосибирской области. С 1994 по 2018 г. изучено 413 коллекционных образцов овса ярового из 42 стран мира. Коллекционные сорта оценивали в питомниках 2-го и 3-го годов изучения. Агротехника при проведении опыта – общепринятая для данной зоны. Площадь делянки 2 м², срок сева – преимущественно II декада мая. Норма высева – 550 всхожих семян на 1 м². Стандарты – сорта, включенные в Госреестр по Западно-Сибирскому региону, – Орион, Ровесник и Краснообский¹.

По данным метеорологической станции пос. Огурцово (Новосибирская область), метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по температуре и количеству осадков. Гидротермический коэффициент (ГТК) варьировал по годам от 0,44 до 3,17. Численное распределение годов по показателю ГТК: 5 лет – менее 1,01; 11 лет – от 1,01 до 1,50; 7 лет – от 1,51 до 2,00; 2 года – более 2,00.

Изучение образцов овса из мировой коллекции ВИР проведено в соответствии с методическими указаниями². Хозяйственно ценные признаки оценивали по 9-балльной шкале согласно унифицированному и международному классификаторам СЭВ³. Большая балльная оценка соответствует

¹Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс]: URL: <https://gossortrf.ru/gosreestr/> (Дата обращения 09.02.2021).

²Лоскутов И.Г., Ковалева О.Н., Блинова Е.В. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. СПб.: ВИР Россельхозакадемии. 2012. 63 с.

³Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Avena* L. – Свод ИГиСНИИР: СССР. Л. ВИР, ЧССР Прага – Рузыне «Геновые ресурсы». 1974. Т. 6. 72 с.

максимальным значениям признаков. Интервал балла определен как деление разницы между максимальным и минимальным значениями на количество баллов. Расчеты баллов проводили с учетом наличия или отсутствия сортов, имеющих самые крайние значения (в наборе образцов не всегда имеются представители с минимальной или максимальной балльной оценкой).

Корреляционный анализ проведен по методике Б.А. Доспехова⁴ с использованием стандартных компьютерных программ Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Значения биологической урожайности за 25 лет варьировали у стандарта Ровесник от 189 (2010 г.) до 810 г/м² (2000 г.), у стандарта Краснообский – от 264 (1998 г.) до 807 г/м² (2000 г.). По средней урожайности данных сортов все годы распределены на три группы.

В первую группу включены годы, в которые стандарты формировали низкую урожайность – менее 300 г/м² (1994, 1998, 2003, 2010, 2012 гг.). Осадков в мае – июне в данные годы было значительно меньше нормы (35–77%), ГТК этих лет за май – август составил 0,44–0,82 (в 1998 г. – 1,54). В 1998 г. осадков за этот период выпало 147%, однако они выпали до посева и в конце июня. Во II декаде мая их было в 3 раза выше нормы, в последующие три декады – в 2,5 раза меньше нормы. Аналогичная закономерность отмечена в 2010 г.: в июне во все три декады в среднем было осадков в 3,2 раза меньше нормы. В эти годы недостаток влаги и высокие температуры воздуха в течение весенне-летнего периода значительно ускорили созревание растений и отрицательно сказались на зерновой продуктивности сортов.

Во вторую группу вошли 14 лет, в которых стандартные сорта формировали среднюю биологическую урожайность 300–600 г/м² (1995–1997, 2001, 2002, 2004–2008, 2011, 2014–2016 гг.). В эти годы за май и

июнь выпадало 62–153% осадков от нормы. Гидротермический коэффициент за май – август в годы со средней урожайностью стандартных сортов составил 0,65–1,89. В эту группу входят и годы с большим количеством осадков за май – июнь (1998 г. – 147%, 1995, 1996 гг. – 150%, 2001 г. – 153%, 2002 г. – 165%), но с неравномерным их выпадением по декадам (III декада мая, I и II – июня – недобор осадков до нормы, в III декаде 3–4-кратное превышение).

К третьей группе отнесены 2000, 2009, 2013, 2017, 2018 гг. с наиболее благоприятными условиями для формирования высокой биологической урожайности (более 600 г/м²). В эти годы за май и июнь выпадало 93, 99, 125, 115, 173 % осадков от нормы, ГТК за май – август составил 2,12; 1,56; 3,17; 1,78; 1,94 соответственно.

Структурные элементы урожайности формировались в условиях абсолютной нестабильности по увлажнению и температурному фактору по годам и в условиях значительной неравномерности распределения их в течение вегетационного периода.

Стандартные сорта Краснообский и Ровесник по продолжительности вегетационного периода относятся к среднеранней группе спелости. Размах биологической урожайности и ее элементов внутри групп лет незначительный (см. табл. 1). В равнозначной группе сортовые различия средних значений признаков, выраженные и в единицах измерения, и в баллах, несущественны. Различия признаков у обоих сортов между группами лет существенны.

Зависимость биологической урожайности от ее элементов в пределах групп лет у стандартных сортов овса различалась (см. табл. 2). У сорта Краснообский во всех группах лет биологическая урожайность в большей степени зависела от продуктивности метелки; у сорта Ровесник в годы с низкой и средней урожайностью – от густоты продуктивного стеблестоя, в годы с высокой биологической урожайностью – от мас-

⁴Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1979. 416 с.

Табл. 1. Элементы биологической урожайности стандартных сортов Краснообский и Ровесник в условиях Приобской лесостепи (1994–2018 гг.)

Table 1. Elements of biological productivity of standard varieties Krasnoobsky and Rovesnik in the conditions of Priobskaya forest-steppe (1994–2018)

Группа по годам*	Число продуктивных стеблей на 0,25 м ²		Масса зерна метелки		Биологическая урожайность	
	шт.	балл	г	балл	г/м ²	балл
<i>Краснообский</i>						
Первая	102 ± 7**	7,7	0,71 ± 0,05**	6,3	284 ± 9**	6,5
Min–max	96–133	6–9	0,55–0,92	3–9	264–325	5–8
Вторая	106 ± 5	4,5	1,12 ± 0,06	5,3	472 ± 27	6,3
Min–max	81–131	1–8	0,60–1,50	2–9	230–560	4–8
Третья	118 ± 24	6,4	1,13 ± 0,23	5,4	612 ± 121	6,3
Min–max	116–157	5–8	0,10–1,73	3–7	649–800	5–8
<i>Ровесник</i>						
Первая	84 ± 8**	4,8	0,74 ± 0,06**	6,5	247 ± 15**	5,5
Min–max	57–109	1–8	0,60–0,98	3–9	189–262	4–6
Вторая	111 ± 8	4,3	0,98 ± 0,07	4,7	418 ± 23	5,7
Min – max	59–147	1–9	0,76–1,31	2–8	278–531	4–8
Третья	103 ± 17	4,8	1,32 ± 0,27	6,4	601 ± 124	6,8
Min – max	114–123	4–6	1,21–1,99	4–8	550–810	6–7

*Первая группа – годы с низкой биологической урожайностью (менее 300 г/м²); вторая – со средней (300–600 г/м²); третья – с высокой (более 600 г/м²).

**У обоих сортов разность между группами существенна при $p = 0,99$ ($t_{\text{факт}} \geq t_{\text{табл}}$).

Табл. 2. Взаимосвязь биологической урожайности стандартных сортов овса Краснообский и Ровесник с ее элементами (1994–2018 гг.)

Table 2. Correlation of biological productivity of standard oat varieties Krasnoobsky and Rovesnik with its elements (1994–2018)

Сорт	Группа по годам	Взаимосвязь биологической урожайности с			
		числом продуктивных стеблей		массой зерна 1 метелки	
		r (грамм : шт. на ¼ м ²)	r (балл : балл)	r (грамм : грамм)	r (балл : балл)
Краснообский	Первая	–0,01	–0,79	0,58	0,76
	Вторая	0,40	0,20	0,81*	0,82*
	Третья	–0,19	0,52	0,71	0,90*
Ровесник	Первая	0,68	0,39	–0,24	0,30
	Вторая	0,46	0,00	0,27	0,73*
	Третья	0,14	–0,13	0,90*	0,88*

*Достоверно на 5%-м уровне значимости.

сы зерна с метелки. Отсутствие синхронной реакции у разных сортов обусловлено их генотипом, что соответствует результатам исследования М.Н. Фоминой в условиях Северного Зауралья, в которых сорта резко различались по направлению и тесноте связи урожайности с числом продуктивных стеблей и продуктивностью метелки [14].

Отмечена значимая корреляционная взаимосвязь биологической урожайности с продуктивностью метелки в типичные годы (со средней урожайностью) у сорта Краснообский ($r = 0,81$) и в группе лет с высокой урожайностью у сорта Ровесник ($r = 0,90$). Аналогичная взаимосвязь урожайности с массой зерна с метелки отмечена в исследовании

дованиях ученых на базе большого набора генотипов на разных почвенных фонах [15]. В опытах других исследователей у набора селекционных линий в разные годы установлена умеренная, средняя или сильная корреляционная связь между урожайностью и числом продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке [16].

При выраженности признаков в баллах биологическая урожайность показала положительную сильную корреляционную связь с продуктивностью метелки у сорта Краснообский во всех группах лет, у сорта Ровесник – только в группах лет со средней и высокой урожайностью. В засушливые годы с низкой урожайностью взаимосвязь была положительной умеренной. Это связано с более стабильной балльной оценкой по годам. Показатели признака (выраженные в единицах измерения) в большей степени варьировали по годам. Таким образом, по балльной оценке продуктивности метелки возможен отбор генотипов с высокой биологической урожайностью.

Распределение коллекционных сортов (413 шт.) по типу спелости рассмотрено в сообщении [13]: «Наибольшее число образцов (45,3%) имели среднеранний по продолжительности период всходы – восковая спелость. Группы сортов, имеющих ранний (3 балла) и средний (5 баллов) по продолжительности периода от всходов до восковой спелости, представлены в 2 раза меньше по количеству генотипов (19,8 и 19,1% соответственно)». Сорта с крайними оценками типа спелости (1, 2 и 6, 7, 8 баллов) в сумме составляли лишь 16%.

Рассмотрение сортов по биологической урожайности и ее элементам, выраженным в балльных оценках, позволили выделить генотипы с их оптимальным сочетанием (см. табл. 3).

Представленные сорта в своей группе спелости показали высокую стабильно выраженную биологическую урожайность благодаря высоким оценкам обоих составляющих ее элементов.

Позднеспелые. Сорт Иртыш 22 выделялся высокой биологической урожайностью благодаря продуктивности метелки как в засушливые, так и во влагообеспеченные годы.

Среднепоздние. Сорт Малыш формировал густой продуктивный стеблестой и продуктивную метелку во всех трех группах лет, образец R8N9 3037-3072 выделялся и в урожайный год, и в типичных условиях.

Среднеспелые. Сорт Мутика 572 в двух разных годах сохранял густой продуктивный стеблестой и один год формировал очень продуктивную метелку, Kwant имел очень высокую продуктивность метелки в год с высокой влагообеспеченностью и в типичные годы, OM 1385 и Mustang имели высокие баллы в типичные годы со средней урожайностью.

Среднеранние. Сорта Кеерер, Уран и Carl Theodor выделились и в типичный, и во влагообеспеченный годы, имея высокие оценки обоих элементов урожайности, Borka и Новосибирский 5 формировали продуктивную метелку, Carl и Theodor в типичные годы сохраняли большое количество метелок на учетной площадке. Тогурчанин выделялся по густоте стеблей и продуктивности метелки в засушливый 2012 г., Gramena и SG-K-93682 – в типичные для зоны годы. Сорт Бегунок изучен в типичный год и во влагообеспеченный, и в оба года формировал очень высокую биологическую урожайность. В исследовании авторов [14] он выделялся высокой урожайностью и в условиях засухи, и в благоприятных условиях.

Раннеспелые. Сорт Ardo KR-FPTS отмечен высокими оценками в трех годах, относящихся к разным по влагообеспеченности группам лет.

Очень ранние. Сорт Dukat, имеющий самый короткий период всходы – восковая спелость, формировал высокую продуктивность метелки относительно раннеспелых генотипов.

Табл. 3. Элементы биологической урожайности сортов овса в условиях Приобской лесостепи
Table 3. Elements of biological productivity of oat varieties in the conditions of Priobskaya forest-steppe

Группа спелости, балл	Номер каталога ВИР, название, происхождение	Год изучения	Число продуктивных стеблей на 0,25 м ²		Масса зерна метелки		Биологическая урожайность	
			шт.	балл	г	балл	г/м ²	балл
7	к-15065, Иртыш 22, РФ Омская область*	2012	112	6	0,59	7	265	6
		2013	102	4	1,86	8	759	7
6	к-14860, Малыш, РФ Тюменская область	2009	136	7	1,50	8	816	7
		2010	118	8	0,95	8	448	9
		2011	124	7	1,38	8	684	8
6	к-15103, R8N9 3037-3072, РФ Красноярский край*	2013	104	4	1,82	8	757	7
		2014	112	4	1,23	8	551	7
5	к-14377, Мутика 572, РФ Омская область*	1999	92	8	1,15	6	423	7
		2000	140	8	1,70	6	952	6
		2001	84	4	1,80	9	605	8
5	к-14520, Kwant, Польша*	2000	100	3	2,61	9	1040	7
		2001	78	2	1,57	8	490	6
		2002	98	6	1,30	8	510	7
5	к-14527, OM1385, Великобритания*	2001	90	4	1,41	7	508	7
		2002	90	5	1,53	7	551	7
5	к-15254, AC Mustang, Канада*	2015	112	6	1,11	7	497	7
		2016	96	3	1,25	8	480	6
4	к-14581, Borka, Германия	2000	96	2	2,32	9	891	6
		2001	84	4	1,30	6	437	5
4	к-14582, Carl Theodor, Германия	2000	124	6	1,72	6	853	6
		2001	106	7	1,15	5	488	6
		2002	112	8	1,31	6	587	8
4	к-14588, Gramena, Германия*	2001	96	6	1,56	8	599	8
		2002	104	8	1,50	8	624	8
4	к-14706, Кеерер Великобритания	2000	124	7	2,00	8	992	7
		2001	102	7	1,40	7	571	8
4	к-14729, SG-K-93682, Чехия*	2006	140	7	1,21	9	678	9
		2007	132	9	1,94	8	1024	9
4	к-15012, Тогурчанин, РФ Томская область	2012	144	9	0,86	9	495	9
		2013	124	6	1,55	6	620	6
4	к-15178, Бегунок, РФ Ульяновская область	2013	152	9	1,97	9	1198	9
		2014	142	9	1,25	7	710	9
4	к-15340, Уран, РФ Омская область*	2017	128	5	0,92	5	471	5
		2018	102	5	1,60	7	951	7
4	Новосибирский 5, Новосибирская область	2013	114	6	2,05	9	935	9
		2014	117	6	1,32	7	618	8
3	к-14223, Ardo KR-FPTS, ЧССР*	1999	76	4	1,19	7	362	6
		2000	120	6	1,60	5	768	4
		2001	134	9	1,28	6	686	8
2	к-14522, Dukat, Польша*	2000	112	4	1,94	9	869	5
		2001	75	2	1,00	4	300	4
		2002	90	5	1,14	4	410	5

*Сорта выделялись в пределах группы спелости также и по фактической урожайности (масса зерна с единицы площади делянки) [13].

ВЫВОДЫ

1. Отмечена значимая корреляционная взаимосвязь биологической урожайности с продуктивностью метелки в годы со средней урожайностью у стандартного сорта Краснообский и в годы с высокой урожайностью у стандартного сорта Ровесник. При

выраженности признаков в баллах биологическая урожайность показала положительную сильную корреляционную связь с продуктивностью метелки у сорта Краснообский во всех группах лет, у сорта Ровесник – только в группах лет со средней и высокой урожайностью.

2. Выделены источники биологической урожайности овса по группам спелости: очень ранние – к-14522 (Dukat, Польша); ранне-спелые – к-14223 (Ardo KR-FPTS, Чехословакия); среднеранние – к-15340 (Уран, Омская область), к-14729 (SG-K-93682, Чехия), к-14588 (Gramena, Германия), к-14582 (Carl Theodor, Германия), к-15012 (Тогурчанин, Томская область), к-14706 (Кеерер, Великобритания), к-14581 (Borka, Германия), к-15178 (Бегунок, Ульяновская область) и Новосибирский 5 (Новосибирская область); среднеспелые – к-14377 (Мутика 572, Омская область), к-14520 (Kwant, Польша), к-15254 (AC Mustang, Канада), к-15280 (55h 2106, Московская область) и к-14527 (ОМ 1385, Великобритания); среднепоздние – к-15065 (Иртыш 22, Омская область), к-14860 (Малыш, Тюменская область), к-15103 (R8N9 3037-3072, Красноярский край).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Thies F., Masson L.F., Boffetta P., Kris-Etherton P. Oats and CVD risk markers: a systematic literature review // *British Journal of Nutrition*. 2014. Vol. 112. Suppl. 2. P. 19–30. DOI: 10.1017/S0007114514002281.
2. Schuster J., Beninca G., Vitorazzi R., Morelo Dal Bosco S. Effects of oats on lipid profile, insulin resistance and weight loss // *Nutrición Hospitalaria*. 2015. Vol. 32. N 5. P. 2111–2116. DOI: 10.3305/nh.2015.32.5.9590.
3. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А., Луншин А.Г. Интегрированная оценка адаптивной способности образцов ячменя из коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи // *Достижения науки и техники АПК*. 2016. Т. 30. № 6. С. 32–35.
4. Баталова Г.А. Состояние и перспективы селекции и возделывания зернофуражных культур в России // *Зерновое хозяйство России*. 2011. № 3. С. 14–22.
5. Козлова Г.Я., Акимова О.В. Ассимиляционная поверхность пленчатых и голозерных сортов овса в условиях Западной Сибири // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2008. № 10. С. 19–24.
6. Комарова Г.Н. Селекция овса в таежной зоне Западной Сибири // *Достижения науки и техники АПК*. 2010. № 12. С. 12–13.
7. Анкудович Ю.Н. Влияние климатических и агрохимических факторов на урожайность овса в условиях севера Томской области // *Сибир-*

ский вестник сельскохозяйственной науки. 2015. № 5. С. 40–47.

8. Gorash A., Armonien R., Mitchell Fetch J., Liatukas Ž., Danyte V. Aspects in oat breeding: nutrition quality, nakedness and disease resistance, challenges and perspectives // *Annals of Applied Biology*. 2017. Vol. 78. P. 94–103. DOI: 10.1111/aab.12375.
9. Ковалева О.Н., Иванова Н.Н. Новый исходный материал для селекции ячменя на северо-западе России // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2013. Т. 171. С. 284–286.
10. Баталова Г.А. Мировое разнообразие как основа адаптивной селекции овса // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2015. Т. 176, вып. 1. С. 37–46.
11. Dwivedi S.L., Sahrawat K.L., Upadhyaya H.D. Food, nutrition and agrobiodiversity under global climate change // *Advances in Agronomy*. 2013. Т. 120. P. 1–128. DOI:10.1016/B978-0-12-407686-0.00001.
12. Иванова Ю.С., Фомина М.Н. Урожайность коллекционных образцов голозерного овса в условиях Северного Зауралья // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2017. № 3. С. 27–35.
13. Сотник А.Я., Лоскутов И.Г. Селекционно-ценные образцы овса с оптимальным сочетанием урожайности и вегетационного периода для Приобской лесостепи // *Достижения науки и техники АПК*. 2020. Т. 34. № 2. С. 19–23. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10000.
14. Фомина М.Н. Урожайность пленчатых сортов овса и особенности ее формирования в условиях северной лесостепи Тюменской области // *Достижения науки и техники АПК*. 2016. Т. 30. № 12. С. 24–27.
15. Тулякова М.В., Баталова Г.А., Пермякова С.В., Кротова Н.В. Исходный материал овса пленчатого для селекции на урожайность // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 7. С. 9–12. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10702.
16. Пакуль В.Н., Козыренко М.А. Формирование урожайности овса в лесостепи Западной Сибири // *Достижения науки и техники АПК*. 2009. Т. 30. № 9. С. 14–15.

REFERENCES

1. Thies F., Masson L.F., Boffetta P., Kris-Etherton P. Oats and CVD risk markers: a systematic literature review. *British Journal of Nutrition*, 2014, vol. 112, suppl. 2, pp. 19–30. DOI: 10.1017/S0007114514002281.
2. Schuster J., Beninca G., Vitorazzi R., Morelo Dal Bosco S. Effects of oats on lipid profile,

- insulin resistance and weight loss. *Nutrición Hospitalaria*, 2015, vol. 32, no. 5, pp. 2111–2116. DOI: 10.3305/nh.2015.32.5.9590.
3. Surin N.A., Lyakhova N.E., Gerasimov S.A., Lipshin A.G. Integrated assessment of the adaptive ability of barley samples from VIR collection under conditions of Krasnoyarsk forest-steppe. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2016, vol. 30, no. 6, pp. 32–35. (In Russian).
4. Batalova G.A. Condition and perspectives of grain forage crops selection and cultivation in Russia. *Zernovoe khozyaistvo Rossii = Grain Economy of Russia*, 2011, no. 3, pp. 14–22. (In Russian).
5. Kozlova G.Ya., Akimova O.V. Assimilative surface of chaffy and hullless oat varieties under conditions of Western Siberia. *Sibirskii vestnik sel'skhozhozaystvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2008, no. 10, pp. 19–24. (In Russian).
6. Komarova G.N. The breeding of oats in the taiga zone of Western Siberia. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2010, no. 12, pp. 12–13. (In Russian).
7. Ankudovich Yu.N. Effect of climatic and agrochemical factors on oats productivity under condition of the north of Tomsk region. *Sibirskii vestnik sel'skhozhozaystvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2015, no. 5, pp. 40–47. (In Russian).
8. Gorash A., Armonien R., Mitchell Fetch J., Liatukas Ž., Danyte V. Aspects in oat breeding: nutrition quality, nakedness and disease resistance, challenges and perspectives. *Annals of Applied Biology*, 2017, vol. 78, pp. 94–103. DOI: 10.1111/aab.12375.
9. Kovaleva O.N., Ivanova N.N. New barley genetic resources for breeding in Northern-West Russia. *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 2013, vol. 171, pp. 284–286. (In Russian).
10. Batalova G.A. Global diversity as a basis of adaptive oat breeding. *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 2015, vol. 176, iss. 1, pp. 37–46. (In Russian).
11. Dwivedi S.L., Sahrawat K.L., Upadhyaya H.D. Food, nutrition and agrobiodiversity under global climate change. *Advances in Agronomy*, 2013, vol. 120, pp. 1–128. DOI: 10.1016/B978-0-12-407686-0.00001.
12. Ivanova Yu.S., Fomina M.N. Productivity of hullless oat accessions under conditions of Northern Trans-Ural region. *Sibirskii vestnik sel'skhozhozaystvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2017, no. 3, pp. 27–35. (In Russian).
13. Sotnik A.Ya., Loskutov I.G. Valuable breeding oats varieties having optimal productivity and duration of the growing season for the forest-steppe of the Ob river region. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2020, vol. 34, no. 2, pp. 19–23. (In Russian). DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10000.
14. Fomina M.N. Productivity of scarious oat varieties and peculiarities of its formation under conditions of the northern forest-steppe of Tyumen region. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2016, vol. 30, no. 12, pp. 24–27. (In Russian).
15. Tulyakova M.V., Batalova G.A., Permyakova S.V., Krotova N.V. Source material of chaffy oat for breeding for high yield. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2019, vol. 33, no. 7, pp. 9–12. (In Russian). DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10702.
16. Pakul V.N., Kozyrenko M.A. Formation of oat productivity in forest-steppe in the Western Siberia. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2009, vol. 30, no. 9, pp. 14–15. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Сотник А.Я.**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник;
адрес для переписки: 630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск, а/я 375;
e-mail: sotnik@bionet.nsc.ru

Лоскутов И.Г., доктор биологических наук,
главный научный сотрудник, заведующий отде-
лом

AUTHOR INFORMATION

✉ **Andrey Y. Sotnik**, Candidate of Science in Agriculture, Lead Researcher; **address:** PO Box 375, Krasnoobsk, Novosibirsk region, 630501, Russia; e-mail: sotnik@bionet.nsc.ru

Igor G. Loskutov, Doctor of Science
in Biology, Head Researcher, the Head of
Department чччччыыывв.

Дата поступления статьи / Received by the editors 16.03.2021
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 04.08.2021
Дата публикации / Published 29.09.2021