

### Направления и краткие итоги изучения коллекции овса посевного ярового в условиях Северного региона

Ирина Валентиновна Зобнина, Валентина Александровна Корелина, Ольга Борисовна Батакова

ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова Уральского отделения Российской академии наук, Архангельская область, пос. Луговой, Россия, e-mail: 19651960@mail.ru

**Аннотация.** На базе ФГУП «Котласское», которое расположено в юго-восточной части Северного региона, в 2017–2020 гг. было изучено 54 образца овса ярового различного эколого-географического происхождения. Проведена комплексная оценка сортов по биологическим и продукционным показателям: по урожайности зерна и зеленой массы, массе 1000 зерен, продолжительности вегетационного периода, высоте растений, устойчивости к полеганию и поражению пыльной головней. В результате проведенных исследований был выделен перспективный материал для селекции по комплексу хозяйственно ценных признаков. Для использования на зерно выделились образцы: 35h2636, 27h2506, 45h2490, 3h2559, 69h2450 и H-2502. Особый интерес представляли сорта универсального использования, которые формировали высокий урожай зерна и зеленой массы (45h2490, 69h2450 и H-2502).

**Ключевые слова:** овес яровой; селекционный материал; селекция; урожайность; зеленая масса.

**Для цитирования:** Зобнина И. В., Корелина В. А., Батакова О. Б. Направления и краткие итоги изучения коллекции овса посевного ярового в условиях Северного региона // Аграрный научный журнал. 2022. № 4. С. 18–22. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i4pp18-22>.

#### AGRONOMY

Original article

### Directions and brief results of spring oat breeding in the conditions of the Northern region

Irina V. Zobnina, Valentina A. Korelina, Olga B. Batakova

FGBUN Federal Research Center for Comprehensive Study of the Arctic named after academician N.P. Laverov, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk Region, Lugovoy, Russia, e-mail: 19651960@mail.ru

**Abstract.** 54 samples of spring oats of various ecological and geographical origin were studied on the basis of FGUP “Kotlaskoe”, which is located in the south-eastern part of the Northern Region in 2017–2020. A comprehensive assessment of varieties based on biological and production indicators was carried out: grain yield and green mass, weight of 1000 grains, duration of the growing season, plant height, resistance to lodging and dust smut damage. As a result of the conducted research, a promising breeding material for breeding on a complex of economically valuable traits was identified. The following samples were selected for use on grain: 35h2636, 27h2506, 45h2490, 3h2559, 69h2450, and H-2502. Of particular interest were the varieties of universal use, which formed a high yield of grain and green mass (45h2490, 69h2450 and H-2502).

**Keywords:** spring oats; breeding material; breeding; yield; green mass.

**For citation:** Zobnina I. V., Korelina V. A., Batakova O. B. Directions and brief results of spring oat breeding in the conditions of the Northern region. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(4):18–22. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i4pp18-22>.

**Введение.** В настоящее время в условиях Северного региона продолжается работа по созданию новых сортов овса ярового, отвечающих современным требованиям производства. Первоочередной задачей является создание и внедрение в производство новых сортов овса ярового, обладающих широкой экологической пластичностью и высоким потенциалом продуктивности зерна и зеленой массы, т.е. сочетанием в одном сорте большего количества хозяйственно ценных признаков.

Овес посевной яровой (*Avena sativa* L.) – одна из наиболее распространенных и важных зерновых культур для условий юго-восточной части Северного региона Российской Федерации. Зерно овса отличается от других зерновых культур повышенным содержанием белка и липидов, содержит уникальные вещества, обладающие антиоксидантными свойствами [8]. Белки овса имеют более высокую биологическую ценность, чем белки ячменя и пшеницы [11]. Содержание белка – один из наиболее важных биохимических показателей. По многочисленным литературным источникам, содержание изучаемого показателя в зерне возделываемых сортов овса колеблется в широких пределах от 7 до 26 % [5, 6, 9, 13–15].

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, на 2020 г. для Северного региона включено 6 сортов овса ярового, в Архангельской области возделывают в настоящее время всего два сорта – Архан и Кречет.

Разностороннее использование овса, его кормовые достоинства, высокопластичность и нетребовательность к плодородию почвы способствовали распространению культуры во всех природно-климатических зонах Архангельской области. Кроме выращивания на зерно, овес используется в качестве зеленого корма в смеси с





викой яровой, горохом посевным для приготовления силоса, сенажа; при раннем укосе быстро отрастает и служит дополнительным источником корма для выпаса животных. При работе по любому из этих направлений и при использовании любого исходного материала обязательным является отбор по комплексу признаков. Кроме продуктивности зерна и зеленой массы, важным направлением по созданию новых сортов овса (в т. ч. и голозерных) в зоне северного земледелия являются скороспелость, адаптивность, иммунитет, высокое качество зерна и зеленой массы.

Цель исследований – провести комплексную оценку биологических и хозяйственно ценных признаков коллекции овса и выделить перспективный высокоурожайный селекционный материал пленчатых и голозерных форм различного эколого-географического происхождения, устойчивых к действию абиотических и биотических стрессоров в условиях Северного региона РФ.

**Методика исследований.** Исследования были проведены в питомниках конкурсного сортоиспытания овса ярового в 2017–2020 гг. на базе ФГУП «Котласское», согласно методическим указаниям по селекции ячменя и овса Г.А. Баталовой, И.Г. Широких, И.Н. Щенниковой (2014) и международному классификатору СЭВ рода *Avena* L. (1984). Статистическая обработка данных проведена по методике полевого опыта Б.А. Доспехова (1985) с использованием программы Microsoft Office Excel 2007, пакета компьютерных программ AGROS v. 2.07 и программы TATGRAPHICS for Windows v. 5.1.

Опытный участок расположен в юго-восточной части Северного региона. Почва опытного участка характеризовалась как высокоокультуренная дерново-слабоподзолистая. Отбор почвенных образцов проводили по ГОСТ 28168–89. По гранулометрическому составу почва тяжело-суглинистая глееватая, с повышенным содержанием гумуса (3,7 %). Реакция почвенного раствора нейтральная (рН 6,5). Почва обеспечена фосфором 23,5 мг/г и калием 27,8 мг/г на 100 г почвы (по Кирсанову), содержание общего азота – 0,11 %. Мощность пахотного горизонта – 20–22 см. Агротехника в опытах – общепринятая в зоне, с минимальными затратами материально-технических средств.

Метеорологические условия во время проведения исследований имели контрастные показатели в период вегетации овса ярового как по количеству осадков, так и по температурному режиму. Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений овса ярового на протяжении всего вегетационного периода сложились в 2017 и 2019 гг. Вегетационные периоды 2017 и 2019 гг. отнесены по степени увлажнения к годам с высокой влажностью (ГТК равнялся 1,9 и 2,5 соответственно). Неблагоприятными для развития и роста овса оказались 2018 и 2020 гг., суммарное значение ГТК равнялось 1,4 и 1,2, что соответствует умеренно влажным годам. Агрометеорологические данные представлены ФГБУ «Северное УГМС» Гидрометцентра (пост Курцево).

В качестве объекта исследований использовали 54 образца овса ярового, в том числе 44 образца, относящихся к пленчатым формам и 10 образцов к голозерным формам. Стандартом являлись районированные для Архангельской области сорта ярового овса пленчатой формы – Кречет (Кировская обл.) и голозерный – Тюменский (Тюменская обл.). Питомник по типу конкурсного сортоиспытания заложен в двух вариантах – на учет семян и зеленой массы, в четырехкратной повторности с учетной площадью 10 м<sup>2</sup>.

**Результаты исследований.** В условиях юго-восточной части Северного региона основными направлениями использования овса ярового являются кормовое зерновое и кормовое укосное. Основным критерием ценности сорта является урожайность, какими бы признаками и свойствами он не обладал. Так как овес яровой является культурой многостороннего использования, оценку испытываемых образцов проводили по урожайности зерна и зеленой массы. Поскольку метеорологические условия в годы проведения исследований заметно различались между собой, то удалось выявить потенциальные возможности изучаемых образцов на семенную и кормовую продуктивность.

Зерновая продуктивность сорта – основной показатель его пригодности для возделывания в производстве. В результате комплексного изучения 54 образцов овса по урожайности зерна выделен ценный селекционный материал из 6 образцов пленчатых форм: 35h2636, 27h2506, 45h2490, 3h2559, 69h2450, Н-2502 (табл. 1).

Оценка селекционного материала показала, что урожайность зерна у перспективных вышеуказанных образцов варьировала от 3,6 до 4,1 т/га, у стандарта Кречет она составила 3,2 т/га (см. табл.1). Максимальную урожайность зерна овса в конкурсном сортоиспытании показали сортообразцы 69h2450 и Н-2502 с урожайностью выше стандарта на 28 %. В среднем по годам урожайность зеленой массы у перспективных вышеуказанных образцов варьировала от 13,0 до 15,2 т/га. Высокую урожайность зеленой массы показали сортообразцы 45h2490, 69h2450 и Н-2502, превысив стандарт на 19–26 %.

Масса 1000 зерен является важным качественным показателем сорта, который определяет запас питательных веществ, всхожесть и жизнеспособность семян, пищевые и кормовые достоинства [7, 10]. Показатель массы 1000 зерен характеризует крупность зерна, а также его плотность: чем крупнее зерно и чем оно более плотно выполнено, тем больше его масса [4]. Масса 1000 зерен в среднем за 4 года исследований у образцов варьировала от 40,0 до 42,8 г, что выше стандарта. В 2020 г. самое крупное зерно сформировал сортообразец 27h2506, с массой 1000 зерен 45,1 г, превысив стандарт на 4,4 г. В результате проведенных исследований все сортообразцы выделились как высокопродуктивные источники, формирующие крупное зерно.

Продолжительность вегетационного периода – одно из важнейших биологических свойств любого сорта, определяющих его пригодность для возделывания в той или иной зоне [3, 12]. Вегетационный период изучаемых сортообразцов составил 88–93 дня (у стандарта Кречет – 90 дней), что позволило отнести их к группе среднеспелых сортов.

Показатели хозяйственно ценных признаков перспективных образцов ярового пленчатого овса (2017–2020 гг.)

Сортономер	Год	Урожайность		Масса 1000 зерен, г	Вегетационный период, дни	Высота растения, см	Устойчивость к полеганию, балл	Поражение пыльной головней, шт./м <sup>2</sup>	Пленчатость, %
		зерна, т/га	зеленой массы, т/га						
Стандарт Кречет	2017	4,0	12,7	36,2	90	83,0	9	–	22,0
	2018	2,4	11,9	37,8	90	82,0	9	–	17,2
	2019	3,7	12,3	39,3	105	83,0	9	–	22,2
	2020	2,7	11,6	40,7	76	88,0	9	–	12,0
	Среднее	3,2	12,1	38,5	90	84,0	9	–	18,4
35h2636	2018	3,0	12,2	38,2	90	86,0	9	–	18,0
	2019	4,6	16,2	41,0	100	84,0	9	–	23,2
	2020	3,9	12,8	41,5	76	82,0	9	–	12,8
	Среднее	3,8	13,7	40,2	89	84,0	9	–	18,0
27h2506	2018	3,1	14,1	40,0	91	89,0	9	0,1	17,4
	2019	4,1	15,3	42,0	103	89,0	8	–	23,6
	2020	3,6	10,8	45,1	76	88,0	8	–	26,0
	Среднее	3,6	13,4	42,4	90	89,0	8	0,1	22,3
45h2490	2018	3,3	15,5	39,3	90	77,0	8	–	16,8
	2019	4,4	15,6	38,6	102	89,0	8	–	26,8
	2020	3,3	14,1	42,2	74	88,0	8	–	24,0
	Среднее	3,7	15,2	40,0	89	85,0	8	–	22,5
3h2559	2018	3,4	12,2	40,6	89	87,0	9	–	21,2
	2019	4,6	15,0	40,2	101	91,0	9	–	23,0
	2020	3,3	11,8	42,7	74	83,0	9	–	26,0
	Среднее	3,8	13,0	41,2	88	87,0	9	–	23,4
69h2450	2019	5,1	16,4	42,3	101	89,0	9	–	28,2
	2020	3,1	13,2	42,8	74	91,0	9	–	17,0
	Среднее	4,1	14,8	42,6	88	90,0	9	–	22,6
H-2502	2017	4,8	16,7	42,2	90	108,0	8	–	22,8
	2018	3,3	11,9	41,7	89	81,0	8	–	18,4
	2019	4,1	15,8	44,5	100	90,0	9	–	17,8
	Среднее	4,1	14,4	42,8	93	93,0	8	–	19,7
HCP <sub>05</sub>		0,64	1,69	2,03	S	S	S		3,99

Примечание: HCP приведен по результатам четырех лет изучения; выявлены значимые различия по Стьюденту ( $T = 11,582, p < 0,001$ ); NS – незначимые различия.

Формированию высокой кормовой продуктивности способствует высокорослость овса. В среднем высота растений сортообразцов овса варьировала от 84,0 до 93,0 см. Наиболее высокорослыми были растения сортообразца H-2502 (93 см). Самым низкорослым оказался сортообразец 35h2636 (84 см). Устойчивость к полеганию в среднем по годам изучения составила 8–9 баллов.

Большое значение для использования в селекции имеют сорта, обладающие устойчивостью к болезням. Изучение селекционного материала позволило выделить 5 образцов с высокой устойчивостью к возбудителю пыльной головни. Образец 27h2506 оказался менее устойчивым к пыльной головне по сравнению с другими образцами, поражение составило 0,1 шт./м<sup>2</sup>.

Пленчатость – важнейший хозяйственный признак характеристики сорта. Чем она ниже, тем выше пищевые и кормовые достоинства овса [16]. Поэтому селекционная работа ведется в сторону снижения пленчатости зерна. Все изучаемые нами пленчатые образцы имели низкую пленчатость зерна – от 18,0 до 23,4 %, у стандарта Кречет – 18,4 %. В среднем по всем сортообразцам самый низкий показатель пленчатости зерна от 19,0 до 19,6 % отмечен в 2018 и 2020 гг., когда ГТК составил 1,4 и 1,2 соответственно.

По результатам статистической обработки данных, при однофакторном дисперсионном анализе за четыре года исследований выявлены значимые и незначимые различия шкалы показателей. К незначимым признакам (NS) относятся устойчивость к полеганию и пыльной головне. Достоверно доказаны значимые различия по признакам урожайности зерна и зеленой массы, а также массы 1000 зерен.

В настоящее время все большее значение для сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности приобретает голозерный овес. По сути это новая культура в земледелии. Из литературных источников известно, что голозерный овес уступает пленчатому по урожайности, но имеет существенные преимущества по качеству [1, 2]. Поэтому создание и внедрение сортов голозерного типа может стабилизировать производство высококачественного зерна. Голозерные формы овса можно сравнивать по урожайности с пленчатым, если они уступают пленчатому стандарту не более чем на 20–25 %.

Среди голозерных образцов по отношению к стандарту, за который был принят сорт голозерного овса Тюменский, по урожайности зерна выделился один образец H-2619, он превысил стандарт на 0,1 т/га (табл. 2).



Показатели хозяйственно ценных признаков перспективных образцов ярового голозерного овса (2017–2020 гг.)

Сортономер	Год	Урожайность зерна, т/га	Масса 1000 зерен, г	Вегетационный период, дни	Высота растения, см	Устойчивость к полеганию, балл	Поражение пыльной головней, шт./м <sup>2</sup>
Тюменский st.	2017	1,7	23,4	92	95,0	8	–
	2018	1,2	25,8	92	73,0	9	0,1
	2019	2,7	28,5	105	80,0	9	–
	Среднее	1,9	25,9	96	83,0	9	0,1
Н-2619	2017	2,1	23,6	90	98,0	9	–
	2018	1,4	28,4	91	79,0	9	0,1
	2019	2,6	27,6	103	84,0	9	0,9
	Среднее	2,0	26,5	95	87,0	9	0,5
52h2467	2020	2,1	32,2	74	84,0	9	–
2h2348	2020	1,3	33,2	76	33,2	9	0,3
Азиль	2020	1,2	34,7	74	34,7	9	–
НСР <sub>05</sub>		0,33	3,3	NS	12,3	NS	NS

Примечание: НСР приведен по результатам четырех лет изучения. Не было выявлено значимых различий по шкалам (уровень значимости по Стьюденту 0,898).

Масса 1000 зерен в среднем за 3 года исследований у образца Н-2619 составила 26,5 г, превысив стандарт на 0,6 г. Вегетационный период изучаемого сортообразца в среднем составил 95 дней. Высота растений овса голозерного оценивается как низкая и варьирует от 83,0 до 87 см. Оценка по устойчивости к полеганию составила 9 баллов. Образец Н-2619 оказался менее устойчивым к пыльной головне по отношению к стандарту, поражение составило 0,5 шт./м<sup>2</sup>.

В 2020 г. изучали три новых голозерных образца овса ярового, урожайность этих форм варьировала от 1,2 до 2,1 т/га. Среди голозерных форм значительно выделился по урожайности зерна (2,1 т/га) образец 52h2467 (см. табл. 2), превысив урожайность других образцов на 62–75 %. В дальнейшем планируем продолжить изучение голозерного сортообразца 52h2467. По результатам статистической обработки данных голозерных овсов не выявлены значимые различия показателей.

В целом селекционная работа с овсом в ФГБУН ФИЦКИА УроРАН начата в 2011 г. Как результат за этот период в 2020 г. районирован сорт двойного зерноукосного использования – Архан. Создан методом индивидуально-семейственного отбора из гибридной популяции, полученной от ступенчатых скрещиваний с участием сортов Фрезер, Астор, Пантер, WZ-437, Эндспурт, Патнем-61, Сербо, Черкасский-1, образец 12028. Основные преимущества нового сорта Архан – экологически пластичный, адаптированный к изменению почвенно-климатических условий; иммунен к пыльной головне, относительно устойчив к корончатой ржавчине овса; устойчив к полеганию. Поэтому он пригоден для укосных целей, как в монокультуре, так и в смеси с бобовыми культурами; обладает высокой устойчивостью к осыпанию зерна; сочетает высокий урожай зерна и зеленой массы. Сорт предназначен для производства продовольственного, фуражного зерна и на зеленый корм.

**Заключение.** С учетом природно-климатических факторов и потребностей производства на сегодняшний день основные направления селекционных исследований овса ярового в условиях Северного региона – это высокий потенциал продуктивности зерна и зеленой массы, скороспелость, устойчивость к полеганию, иммунитет к распространенным болезням.

В результате проведенного четырехлетнего сортоиспытания из 54 сортообразцов выделены 6 перспективных высокоурожайных образцов овса ярового плечатой формы и один голозерный Н-2619, которые обладают комплексом хозяйственно ценных признаков. В 2020 г. районирован сорт двойного использования – зерноукосного – Архан, допущен к использованию по 5 регионам.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН ФИЦКИА УроРАН по теме № 0409-2021-0004.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баталова Г. А. Перспективы и результаты селекции голозерного овса // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 2(10). С. 64–69.
2. Баталова Г. А. Значение, селекция и элементы технологии возделывания овса голозерного // Селекция, семеноводство и генетика. 2015. № 1. С. 26–31.
3. Гончарова Э. А. Эколого-генетический и физиологический анализ количественных признаков в разработке наукоёмких технологий создания исходного материала для селекции // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы: тезисы докладов II Вавиловской Междунар. конф. Санкт Петербург. 26–30 ноября 2007. СПб.: ВИР, 2007. С. 256–257.
4. Дмитриев В. Е. Основные показатели технологических качеств зерна яровой пшеницы // Технологические и семенные качества яровой пшеницы в Красноярском крае. Красноярск, 2006. 206 с.
5. Кобылянский В. Д., Солдатов В. Н. Культурная флора. Овес. М.: Колос, 1994. Т. 2. Ч. 3. 354 с.





6. Козлова Г. Я., Смищук Н. Г. Качество зерна исходного и селекционного материала овса // Селекция сельскохозяйственных культур на качество: материалы науч.-метод. конф. объединенных и проблемных советов по растениеводству, селекции в Сибири. Новосибирск, 2001. С. 85–87.
7. Кузнецова О. И., Чмелева З. В. Исходный материал для селекции на качество // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Л., 1989. Т. 126. С. 115–121.
8. Лоскутов И. Г. Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб., 2007. 336 с.
9. Низова Г. К., Радионова Н. А. Качество зерна голозерных сортов овса на северо-западе Нечернозёмной зоны РСФСР // Сб. науч. тр. 1986. Т. 107. С. 40–45.
10. Окавитая Р. М. Продуктивность колоса и её взаимосвязь с количественными и качественными показателями в условиях степи Северного Казахстана // Селекция яровой пшеницы, ячменя и проса в Северном Казахстане. Целиноград, 1986. С. 81–86.
11. Радионова Н. А., Солдатов В. И. Проблемы качества голозерных овсов в селекции // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Л., 1978. Т. 63. Вып. 2. С. 170–182.
12. Фомина М. Н. Перспективы селекции овса для использования в кормовом поле сельскохозяйственной зоны Северного Зауралья // Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения: материалы координ. совещ. по селекции, семеноводству, техническому возделыванию и переработке зернофуражных культур, НИИСХ Сев. Зауралья, 27–31 июля 2015. Тюмень, 2015. С. 122.
13. Ярош Н. П., Салмина И. С. Изменчивость биохимических признаков зерна и продуктивности сортов овса при различных условиях выращивания в Западной Сибири // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Л., 1978. Т. 63. Вып. 2. С. 175–180.
14. Clamont G. In Seed Protein Improv. Cereals and Grain Legumes. Proc. Int. Symp., Neuherberg, 1978. Vol. 2. Vienna, 1979. P. 345–356.
15. Frey K. J. Protein in Oats // Pflanz-zuchtung. 1977, Vol. 78. No. 3. P. 185–215.
16. Welch R. W., Hayward M. V., Jones D. Iorwerth H. The composition of oat husk and its variation due to genetic and other factors // Journal of the science of Food and Agriculture. 1983. No. 34. P. 417–426.

#### REFERENCE

1. Batalova G. A. Prospects and results of selection of naked oats. *Leguminous and cereal crops*. 2014;2(10):64–69. (In Russ.).
2. Batalova G. A. Significance, selection and elements of technology for the cultivation of naked oats. *Breeding, seed production and genetics*. 2015;(1):26–31. (In Russ.).
3. Goncharova E. A. Ecological-genetic and physiological analysis of quantitative traits in the development of science-intensive technologies for creating initial material for breeding // Genetic resources of cultivated plants in the XXI century: state, problems, prospects: abstracts of the II Vavilov Intern. conf. Saint Petersburg, November 26–30, 2007. St. Petersburg: VIR; 2007. P. 256–257. (In Russ.).
4. Dmitriev V. E. The main indicators of the technological qualities of spring wheat grain. Technological and seed qualities of spring wheat in the Krasnoyarsk Territory. Krasnoyarsk; 2006. 206 p. (In Russ.).
5. Kobylansky V. D., Soldatov V. N. Cultural flora. Oats. M.: Kolos; 1994. Vol. 2. Part 3. 354 p. (In Russ.).
6. Kozlova G. Ya., Smishchuk N. G. Grain quality of the initial and breeding material of oats. Selection of agricultural crops for quality: materials of the scientific method. conf. united and problematic councils for plant growing, selection in Siberia. Novosibirsk; 2001. P. 85–87. (In Russ.).
7. Kuznetsova O. I., Chmeleva Z. V. Source material for selection for quality. Tr. according to app. bot., gen. and sat down. L., 1989. Т. 126. P. 115–121. (In Russ.).
8. Loskutov I. G. Distribution, systematics, evolution and selection value. SPB.; 2007. 336 p. (In Russ.).
9. Nizova G. K., Radionova N. A. Grain quality of naked oat varieties in the north-west of the Non-Chernozem zone of the RSFSR. Scientific tr. 1986. Vol. 107. P. 40–45. (In Russ.).
10. Okavitaya R. M. Ear productivity and its relationship with quantitative and qualitative indicators in the conditions of the steppe of Northern Kazakhstan. Breeding of spring wheat, barley and millet in Northern Kazakhstan. Tselinograd, 1986; P. 81–86. (In Russ.).
11. Radionova N. A., Soldatov V. I. Quality problems of naked oats in breeding. Tr. according to app. bot., gen. and sat down. L. 1978. Т. 63. Issue. 2. P. 170–182. (In Russ.).
12. Fomina M. N. Prospects for oat breeding for use in the fodder field of the agricultural zone of the Northern Trans-Urals. Meeting on selection, seed production, technical cultivation and processing of grain forage crops, NIISH Sev. Trans-Urals, July 27–31, 2015. Tyumen; 2015. P. 122. (In Russ.).
13. Yarosh N. P., Salmina I. S. Variability of biochemical characteristics of grain and productivity of oat varieties under different growing conditions in Western Siberia. Tr. according to app. bot., gen. and sat down. L.; 1978. Т. 63. Issue. 2. P. 175–180. (In Russ.).
14. Clamont G. In Seed Protein Improv. Cereals and Grain Legumes. Proc. Int. Symp., Neuherberg, 1978. Vol. 2. Vienna, 1979. P. 345–356.
15. Frey K. J. Protein in Oats. *Pflanz-zuchtung*. 1977;78(3):185–215.
16. Welch R. W., Hayward M. V., Jones D. Iorwerth H. The composition of oat husk and its variation due to genetic and other factors. *Journal of the science of Food and Agriculture*. 1983;(34):417–426.

Статья поступила в редакцию 28.05.2021; одобрена после рецензирования 05.06.2021; принята к публикации 19.06.2021.  
The article was submitted 28.05.2021; approved after reviewing 05.06.2021; accepted for publication 19.06.2021.