

**СКРИНИНГ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ПОРАЖЕНИЮ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ****О.Г. Мишенькина**

**Реферат.** Исследования проводили с целью выявления источников устойчивости к пыльной головне среди коллекционных образцов овса, различного эколого-географического происхождения, сортов и селекционных линий, созданных в Ульяновском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. Работу выполняли на искусственном инфекционном фоне в Среднем Поволжье в 2016–2018 гг. Изучали 36 образцов, которые проявили различную степень устойчивости и восприимчивости к вредоносному патогену, в том числе пять сортов с идентифицированными генами устойчивости к болезням, вызываемым головневыми грибами *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. и *Ustilago kolleri* Wille. В качестве универсального индикатора использовали восприимчивый к пыльной головне сорт Аллюр. Сорт-индикатор за годы исследований в среднем поражался на 44,4 %, при наименьшей величине этого показателя в 2018 г. (25,6 %) и самой высокой в 2017 г. (58,1 %), когда для развития болезни условия сложились наилучшим образом. Большая часть изученных образцов овса проявили различную степень устойчивости к ульяновской популяции пыльной головни, в том числе 9 образцов были иммунными, 14 – практически устойчивыми. Значительную долю устойчивых генотипов составили коллекционные образцы, страной происхождения которых были США (52,2 %), а также сортообразцы местной селекции (12,7 %). Особый интерес вызывают голозерные формы овса, в том числе новый сорт овса Грива. Он проявил высокую степень устойчивости на протяжении всех лет испытаний. Слабой и средней восприимчивостью характеризовались 8 и 3 образца, соответственно. Сильное поражение пыльной головней, свыше 50 %, наблюдали у двух образцов.

**Ключевые слова:** овёс (*Avena sativa* L.), селекционные образцы, сорт, пыльная головня (*Ustilago avenae* (Pers.) Rostr), патоген, инокуляция, популяция, устойчивость, восприимчивость.

**Введение.** Пыльная головня – одна из самых распространенных и опасных болезней овса, которую вызывает *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. [1, 2]. Ее встречают повсеместно, где возделывают овёс [3]. Не исключение и Среднее Поволжье.

Заражение в поле происходит летом во время и после цветения овса. Споры, попадая на цветок, завязь, под чешуи, прорастают и образуют споридии. Последние сливаются, формируя инфекционные гифы, которые локализируются в основном на внутренней стороне цветочных чешуй. Поражение растения происходит весной во время прорастания зерна, когда гифы проникают в ростки.

Лимитируют развитие возбудителя пыльной головни овса температурный режим и влагообеспеченность в период прорастания зерна, когда происходит заражение растения патогеном [4]. Поражение растений пыльной головней зависит от температуры воздуха в первые 5...10 дней после посева. Оптимальная ее величина для прорастания спор 20...25 °С, минимальная – 0...5 °С, максимальная – 30...35 °С. Кроме того, в начальный период прорастания спор зависит от влажности почвы. [5].

Возбудитель пыльной головни овса поражает метелки растения, в большинстве случаев целиком, а при задержке развития паразита частично. Зерно и чешуйки превращаются в чёрную массу с распыляющимися хламидоспорами. Потери урожая зерна от поражения растений пыльной головней могут составлять 10...30 %, в годы эпифитотий – 50...90 % и вплоть до полной гибели посевов [6]. Кроме прямых потерь (разрушение метёлки), существуют скрытые – угнетение развития растений (высота растения и длина метёлки), снижение всхожести семян, увеличение воспри-

имчивости к другим фитопатогенам.

Сегодня для борьбы с этой болезнью применяют химические протравители. Однако использование овса в качестве сырья при изготовлении продуктов для детского, диетического и функционального питания [7], которое набирает всё большую популярность [8, 9], исключает использование каких-либо химических препаратов в технологии возделывания.

Создание устойчивых к этому патогену сортов – наиболее эффективный и экологически безопасный способ борьбы с пыльной головней [10].

В селекции на устойчивость к болезням перспективно увеличение генетического разнообразия возделываемых сортов. Для этого необходимо иметь широкий набор генетических источников иммунитета к пыльной головне для вовлечения их в селекционный процесс с целью создания новых устойчивых генотипов.

Цель наших исследований – скрининг коллекционных образцов овса различного эколого-географического происхождения для выявления источников устойчивости к пыльной головне.

**Условия, материалы и методы.** Полевые эксперименты закладывали на искусственном инфекционном фоне на опытном поле Ульяновского научно-исследовательского института сельского хозяйства в 2016–2018 гг. Почва опытного участка представлена чернозёмом слабовыщелоченным тяжелосуглинистым. Содержание гумуса составляет 5,65 %, общего азота – 0,26 %, валового фосфора – 0,078 %, рН – 6,6, сумма поглощенных оснований – 55,6 мг-экв./100 г почвы, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O (по Чирикову) – 21,5 и 10,3 мг/100 г почвы.

В качестве исходного материала использо-

Таблица 1 – Метеорологические условия в период исследований

Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Температура воздуха, °С					
2016	9,7	15,5	18,4	21,9	23,9
2017	6,4	12,7	16,1	19,6	19,3
2018	5,6	15,6	17,5	22,9	20,4
Среднепогодная	5,8	13,5	18,2	19,5	17,1
Сумма осадков, мм					
2016	37,5	43,6	44,3	71,2	14,6
2017	56,7	57,5	76,7	163,0	22,2
2018	84,5	21,4	21,1	55,5	10,5
Среднепогодная	29,0	44,0	62,0	58,0	59,0

вали коллекционные образцы, в том числе с идентифицированными генами устойчивости к пыльной головне, а также селекционные линии и сорта, созданные в Ульяновском научно-исследовательском институте сельского хозяйства – филиале Самарского федерального исследовательского центра РАН (Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН) совместно с Федеральным исследовательским центром «Немчиновка» (ФИЦ «Немчиновка»).

Метеорологические условия вегетационного периода в годы исследований были контрастными по температурному режиму и влагообеспеченности почвы: в 2018 и 2016 гг. – засушливых (ГТК 0,6 и 0,8 соответственно при норме 1,0), в период с апреля по июль в 2017 г. – с пониженным температурным режимом и обильными осадками, когда ГТК составил 1,4 (табл. 1). В целом сложившиеся погодные условия в 2016–2018 гг. способствовали дифференциации образцов по устойчивости к изучаемому патогену.

Инокуляцию семян осуществляли методом опудривания спорами *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. местной популяции, собранными с восприимчивых сортов, из расчёта 1 г на 100 зерен. При этом у зерновок предварительно удаляли цветочные пленки. После чего их высевали в инфекционном питомнике ручной селекционной сеялкой на 2-х метровых рядках с междурядьем 0,15 м на глубину 6...8 см по 50 зерен в двух повторениях.

Учёт поражения растений пыльной головней проводили в полевых условиях методом подсчёта больных и здоровых растений в фазе молочной спелости [11]. Степень устойчивости образцов определяли по шкале В. И. Кривченко [12], исходя из максимального в опыте показателя поражения за годы исследований (табл. 2). В качестве универсального сорта-индикатора использовали восприимчивый к пыльной головне сорт овса Аллюр.

Для статистической обработки экспериментальных данных использовали пакет программ статистического анализа «AGROS 2.13».

**Результаты и обсуждение.** Степень поражения пыльной головней изучаемых сортообразцов варьировала по годам: в 2016 г. – от 0,0 до 49,4 %, в 2017 г. – от 0,0 до 66,2 %, в 2018 г. – от 0,0 до 33,4 % (табл. 3). Наиболее благоприятно для развития болезни сложились условия в 2017 г., о чем свидетельствует наибольшее среднее за годы исследований поражение образцов – 8,4 %.

Согласно классификации по В. И. Кривченко, все образцы по степени устойчивости разделили на пять групп. К первой группе отнесено 9 образцов, которые в течение 3-х лет изучения проявили иммунитет к пыльной головне, в том числе 5 коллекционные образцы из США (к-1788, к-14978, к-15474, к-15475, к-15595), один из Турции (к-15029), а также сорт Fulghum (к-1788, США) с идентифицированными доминантными генами устойчивости к пыльной головне овса (*Ustilago avenae* Rostr.) U-5 и U-6 [13].

В Ульяновском НИИСХ с начала образования лаборатории селекции овса в 1976 г. ведется работа, направленная на создание сортов устойчивых к пыльной головне. Среди генотипов, созданных за последнее десятилетие, на протяжении многих лет испытания на инфекционном фоне при искусственном заражении высокую устойчивость к пыльной головне (0 %) проявляет сорт Рысак. Этот признак сорту, созданному на основе гибридного материала ФИЦ «Немчиновка», как и сортам Козырь, Яков, Буланный и ЗАЛП, скорее всего, передан от сорта Putnam 61 (к-11393, США), который считают донором устойчивости к патогену [14]. Кроме Рысака, устойчивость от сорта Putnam 61, унаследовала плёчатая линия h 2241.

Известно, что голозерные формы овса бо-

Таблица 2 – Градация образцов по восприимчивости к поражению пыльной головней на искусственном инфекционном фоне (по Кривченко)

Устойчивость	Степень поражения, %	
Высокая (иммунность)	0	0
Практическая	не более 5 %	I
Слабая восприимчивость	не более 25 %	II
Средняя восприимчивость	не более 50 %	III
Сильная восприимчивость	более 50 %	IV

лее восприимчивы к поражению болезнями, в том числе к пыльной головне, чем плёнчатые [15]. Большинство голозёрных сортов, допущенных к использованию, средне и сильно восприимчивы к болезни [5].

К группе высокоустойчивых (поражение отсутствует, 0 %) образцов отнесён голозёрный сорт овса Грива, который в 2020 г. был передан, совместно с ФИЦ «Немчиновка», на ГСИ. Анализ генеалогии сорта позволил предположить, что устойчивость он получил от канадского сорта As Lotta (к-14619), который

характеризуется высокой устойчивостью к поражению пыльной головнёй.

Наиболее широко была представлена вторая группа – практически устойчивых образцов. Большинство из них, как и в первой группе, происходили из США (к-14770, к-15476, к-14772, к-14969, к-14970, к-10476, к-14976, к-14967, к-10021), кроме того, по одному образцу было из Бразилии (к-14982), Турции (к-15027) и Нидерландов (к-14964), а также две линии, созданные методом отбора из гибридных популяций селекции ФИЦ «Немчиновка».

Таблица 3 – Результаты оценки образцов овса на устойчивость к Ульяновской популяции пыльной головни на искусственном инфекционном фоне

Происхождение	Номер в каталоге ВИР	2016 г.	2017 г.	2018 г.
<b>0 – Высокоустойчивые (иммунные)</b>				
Fulghum, США (U-5, U-6)***	к-1788	0,0	0,0	0,0
Tifton 7245, США	к-14978	0,0	0,0	0,0
Pi 177862, Турция	к-15029	0,0	0,0	0,0
Terruf, США	к-15474	0,0	0,0	0,0
C.I. 3326, США	к-15475	0,0	0,0	0,0
Missouri 4102, США	к-15595	0,0	0,0	0,0
Рысак, Россия*	к-15069	0,0	0,0	0,0
h 2241, Россия*	-	0,0	0,0	0,0
Грива, Россия**	-	0,0	0,0	0,0
<b>I – Практически устойчивые</b>				
Quaker 604, Бразилия	к-14982	0,0	0,0	0,2
Coker 60-159, США	к-14770	0,0	0,3	0,0
C.I. 9101, Турция	к-15027	0,4	0,0	0,0
h2273, Россия**	-	0,5	0,0	0,0
C.I. 3300, США	к-15476	0,6	0,0	0,4
Coker 62-26 (58-7), США	к-14772	0,0	0,6	0,0
Florida 66 Ab 43, США	к-14969	0,6	0,1	0,0
Illinois 62-1532, США	к-14970	2,1	0,9	0,0
Navarro, США (U-26, U-27, U-28, U-29)***	к-10476	0,3	1,1	2,1
58.19A-1-3, США	к-14976	0,7	2,2	0,9
Florida 657, США	к-14967	0,8	2,3	0,0
Zwarte President, Нидерланды	к-14964	2,5	0,8	0,5
h 2258, Россия**	-	0,0	4,4	0,0
Benton, США (U-22)***	к-10021	1,8	4,6	0,9
<b>II – Слабовосприимчивые</b>				
Texas 263-57-12, США	к-14972	1,2	6,3	2,6
F18 H1994, Россия*	-	6,4	6,8	0,8
Danish, Новая Зеландия (U-19)***	к-1814	7,0	7,9	1,3
Tonka Selection, США	к-14977	2,1	8,1	0,1
Winter Dum, Южная Африка	к-14966	7,9	8,1	0,9
Florida 66-AB- 41, США	к-14968	3,5	8,9	1,3
Конкур (стандарт), Россия*	к-15068	13,8	9,7	6,5
Illinois 62-1535, США	к-14971	12,4	15,7	1,5
<b>III – Средневосприимчивые</b>				
Льговский 1026, Россия	к-10790	27,2	26,9	8,8
Coker 64-39, США	к-14773	25,5	35,0	12,5
Pi 177825, Турция	к-15028	42,3	34,5	33,4
<b>IV – Сильновосприимчивые</b>				
*Алпур (индикатор), Россия	к-14419	49,4	58,1	25,6
***Seizure, США (U-21)	к-11039	47,4	66,2	28,7
Среднее по годам		6,8	8,4	3,5

\*образцы селекции Ульяновского НИИСХ; \*\*голозёрные образцы селекции Ульяновского НИИСХ; \*\*\*коллекционные образцы ВИР с идентифицированными генами устойчивости к пыльной и покрытой головне

Сорта Navaro (к-10476) и Benton (к-10021) по данным ВИР – носители устойчивости к головне, у первого из них идентифицированы гены устойчивости U-26, U-27, U-28, U-29, у второго – U-22 [13].

К слабовосприимчивым отнесено 8 образцов, в том числе сорт Конкур, один из наиболее распространенных на территории РФ. Его поражение головнёй на инфекционном фоне при искусственном заражении варьировало по годам от 6,5 % до 13,8 %. К этой группе так же отнесен сорт Danish (к-1814, Новая Зеландия) с идентифицированным геном устойчивости к покрытой головне *Ustilago kollerii Wille* – U-19 [13].

Средне- и сильно восприимчивыми оказались 5 образцов. У них наблюдали дифференциацию по восприимчивости к изучаемому патогену. Сорт-индикатор Аллур за годы исследований в среднем поразился на 44,4 %, при наименьшей величине этого показателя в 2018 г. – 25,6 %, наибольшей – в 2017 г., когда для развития болезни условия сложились наилучшим образом – 58,1 %.

Максимальное в опыте поражение пыльной головнёй на инфекционном фоне наблюдали у коллекционного образца Seizure (к-

11039) из США – 66,2 %. По данным ВИР [13], этот сорт служит источником устойчивости к покрытой головне *Ustilago kollerii Wille* и обладает геном устойчивости U-21, но восприимчив к ульяновской популяции пыльной головни овса.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований в условиях Ульяновской области в 2016–2018 гг., выделены образцы мировой коллекции ВИР, сорта и селекционные линии Ульяновского НИИСХ, которые на протяжении трёх лет проявляли устойчивость к поражению местной популяцией пыльной головни (0...5 %) и могут быть использованы в качестве исходного материала в скрещивании при создании новых устойчивых генотипов – это Fulghum, США (U-5, U-6); Tifton 7245, США; Pi 177862, Турция; Terruf, США; С.1. 3326, США; Missouri 4102, США; Рысак, Россия; h 2241, Россия; Грива, Россия. Среди изучаемых образцов выделен уникальный голозерный сорт Грива, отличающийся иммунитетом к вредоносному патогену (поражение на искусственном инфекционном фоне в годы исследований отсутствовало – 0 %), который в 2020 г. передан на государственное сортоиспытание.

#### Литература

1. Лейбович Я. Г., Власенко Н. М., Колупаева А. С. Селекция овса на устойчивость к пыльной головне в ФИЦ «Немчиновка» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20. №2 (2). С. 245–247.
2. Molecular Interactions Between Smut Fungi and Their Host Plants / W. Zuo, B. Ökmen, J. R. L. Depotter, et al. // Annual Review of Phytopathology. 2019. Vol. 57. P. 411–430.
3. Мешкова О. В., Пяткова О. В. Мониторинг популяций возбудителей головнёвых заболеваний овса в Омской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. №11 (157). С. 13–18.
4. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие / Е. Е. Радченко, В. И. Кривченко, О. В. Солодухина и др. М.: Россельхозакадемия, 2008. С. 43–44.
5. Градобоева Т. П., Баталова Г. А. Влияние факторов среды на устойчивость–76. doi: 10.31367/2079-8725-2020-69-3-72-76.
6. Градобоева Т. П., Баталова Г. А. Создание инфекционного фона пыльной головни овса // Защита и карантин растений. 2016. № 6. С. 49–50.
7. Singh R., De S., Belkheir A. Avena sativa (oat), a potential nutraceutical and therapeutic agent: an overview // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2013. Vol. 53. No. 2. P. 126–144.
8. Мишенькина О. Г., Захаров В. Г. Новые высокопродуктивные ценные по качеству сорта овса для производства безопасных продуктов питания // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 4 (24). С. 91–96.
9. Stewart D., McDonugall G. Oat agriculture, cultivation and breeding targets: implications for human nutrition and health // British Journal of Nutrition. 2014. Vol. 112. P. 550–557. doi: 10.1017/S0007114514002736.
10. Кабашов А. Д., Корелина В. А., Зинина Н. П. Устойчивость овса посевного к пыльной головне и красно-бурой пятнистости на естественном фоне развития болезни в условиях Северного региона РФ // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178. Выпуск 4. С. 43–48.
11. Мишенькина О. Г. Расовый состав ульяновской популяции пыльной головни овса // «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве» материалы III Международной научно-практической конференции. Киров: Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, 2017. С. 91–94.
12. Кривченко В. И. Устойчивость зерновых культур к возбудителям головнёвых болезней. М.: Колос, 1984. 304 с.
13. Лоскутов И. Г., Мережко В. Д. Каталог мировой коллекции ВИР. Санкт-Петербург: Всероссийский НИИ Растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР), 1997. Овёс. Вып. 686. С. 45–50.
14. Сорта овса немчиновской селекции, включённые в Гореестр в последние годы (обзор) / А. Д. Кабашов, И. Г. Лоскутов, Н. М. Власенко и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. № 181 (1). С. 110–117. doi: 10.30901/2227-8834-2020-1-110-118.
15. Заушинцева А. В., Борисова Ю. В. Основные факторы, ограничивающие технологичность голозерного овса // Вестник КрасГАУ. 2007. № 6. С. 75–81.

#### Сведения об авторах:

Мишенькина Ольга Геннадьевна – старший научный сотрудник отдела селекции, e-mail: mishenolga@yandex.ru  
Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Ульяновский научно-исследовательский институт

## SCREENING OF COLLECTION SAMPLES OF OATS BY RESISTANCE TO DAMAGE OF A DUST SMUT IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA

Mishenkina O.G.

**Abstract.** Studies to identify the sources of resistance to dust smut among the collection samples of oats of various ecological and geographical origin, and varieties and breeding lines created in Ulyanovsk Research Institute of Agriculture, were performed on an artificial infectious background of Ulyanovsk Research Institute of Agriculture in the Middle Volga region in 2016-2018. 36 samples were studied that showed varying degrees of resistance-susceptibility to the harmful pathogen, including five varieties with identified resistance genes to diseases caused by smut fungi *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. and *Ustilago kollerii* Wille. Allur variety susceptible to dust smut was used as a universal indicator. The indicator variety over the years of research on average was affected by 44.4 %, with the lowest value in 2018 - 25.6 % and the maximum in 2017-58.1 %, when the conditions for the development of the disease were the best. Most of the oat samples studied showed varying degrees of resistance to Ulyanovsk dust smut population: 9 samples were immune, 14 were practically resistant. A significant proportion of stable genotypes were collected samples whose country of origin is the United States (52.2 %) and varieties of local selection (12.7 %). Of particular interest are the stable naked forms of oats, including the new variety of oat Griva. It has shown a high degree of stability over all the years of testing. Weak and medium susceptibility was characterized by 8 and 3 samples, respectively. Severe dust smut damage, over 50 %, was observed in two samples.

**Keywords:** oats, breeding samples, variety, dusty smut, pathogen, inoculation, population, resistance, susceptibility.

## References

1. Leibovich YaG, Vlasenko NM, Kolupaeva AS. [Breeding of oats for resistance to head smut in Federal Research Center "Nemchinovka"]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*. 2018; Vol. 20. 2 (2). 245-247 p.
2. Zuo W, Ökmen B, Depotter JRL. [Molecular interactions between smut fungi and their host plants]. *Annual Review of Phytopathology*. 2019; Vol. 57. 411-430 p.
3. Meshkova OV, Pyatkova OV. [Monitoring of populations of pathogens of oat smut diseases in Omsk region]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017; 11 (157). 13-18 p.
4. Radchenko EE, Krivchenko VI, Solodukhina OV. *Izuchenie geneticheskikh resursov zernovykh kul'tur po ustoiichivosti k vrednym organizmam. Metodicheskoe posobie*. [Study of genetic resources of grain crops for resistance to harmful organisms. Methodical manual]. Moscow: Rossel'khozakademiya. 2008; 43-44 p.
5. Gradoboeva TP, Batalova GA. *Vliyaniye faktorov sredy na ustoiichivost'–76*. [Influence of environmental factors on stability – 76]. doi: 10.31367/2079-8725-2020-69-3-72-76.
6. Gradoboeva TP, Batalova GA. [Creation of an infectious background of dusty smut of oats]. *Zashchita i karantin rastenii*. 2016; 6. 49-50 p.
7. Singh R, De S, Belkheir A. [Avena sativa (oat), a potential nutraceutical and therapeutic agent: an overview]. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2013; Vol. 53. 2. 126-144 p.
8. Mishenkina OG, Zakharov VG. [New highly productive varieties of oats of high quality for the production of safe food products]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2017; 4 (24). 91-96 p.
9. Stewart D, McDonugall G. [Oat agriculture, cultivation and breeding targets: implications for human nutrition and health]. *British journal of nutrition*. 2014; Vol. 112. 550-557 p. doi: 10.1017/S0007114514002736.
10. Kabashov AD, Korelina VA, Zinina NP. *Ustoiichivost' ovsa posevnogo k pyl'noi golovne i krasno-buroi pyatnistosti na estestvennom fone razvitiya bolezni v usloviyakh Severnogo regiona RF. Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii*. [Resistance of common oats to head smut and red-brown spotting against a natural background of disease development in the Northern region of the Russian Federation. Works on applied botany, genetics and breeding]. 2017; Vol. 178. 4. 43-48 p.
11. Mishenkina OG. *Rasovyi sostav ul'yanovskoi populyatsii pyl'noi golovni ovsa. "Metody i tekhnologii v selektsii rastenii i rasteniyevodstve" materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. [The racial composition of Ulyanovsk population of the head smut of oats. "Methods and technologies in plant breeding and crop production". Proceedings of III International scientific and practical conference]. Kirov: Zonal'nyi nauchno-issledovatel'skii institut sel'skogo khozyaistva Severo-Vostoka im. N.V. Rudnitskogo. 2017; 91-94 p.
12. Krivchenko VI. *Ustoiichivost' zernovykh kul'tur k vzbuditel'yam golovnykh boleznei*. [Stability of grain crops to causative agents of smut diseases]. Moscow: Kolos. 1984; 304 p.
13. Loskutov IG, Merezhko VD. *Katalog mirovoi kolleksitsii VIR*. [Catalog of the world collection of the VIR]. Sankt-Peterburg: Vserossiiskii NII rasteniyevodstva im. N.I. Vavilova (VIR). 1997. 686. 45-50 p.
14. Kabashov AD, Loskutov IG, Vlasenko NM. *Sorta ovsa nemchinovskoi selektsii, vkluychennye v Goreestr v poslednie gody (obzor)*. [Oat varieties of Nemchinov selection included in the Goreestr in recent years (review)]. *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii*. 2020; 181 (1). 110-117 p. doi: 10.30901/2227-8834-2020-1-110-118.
15. Zaushintsena AV, Borisova YuV. [The main factors limiting the manufacturability of naked oats]. *Vestnik KrasGAU*. 2007; 6. 75-81 p.

## Author:

Mishenkina Olga Gennadiyevna - senior researcher of Breeding Department, e-mail: mishenolga@yandex.ru  
Samara Federal Research Center of Russian Academy of Sciences, Ulyanovsk Research Institute of Agriculture, pos. Timirязevskiy, Ulyanovsk region, Russia.