



Оценка генотипов овса на устойчивость к шведской мухе в условиях Кировской области

© 2022. О. А. Жуйкова ✉, Г. А. Баталова

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

Овсяная шведская муха (*Oscinella frit* L.) является опасным вредителем на посевах овса. Исследования по устойчивости к фитофагу проводили в 2016–2021 гг. Устойчивость 200 перспективных линий и сортов селекции Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого оценивали в питомнике конкурсного испытания при естественных для развития вредителя условиях по шкале Всероссийского НИИ защиты растений, процент повреждения личинками стеблей определяли по признаку «усыхание центрального листа» в период «кущение-выход в трубку». Лучшие условия для развития вредителя складывались в 2016 г. ($I_j = 3,0$) и 2021 г. ($I_j = 2,7$) при максимальной поврежденности растений 34 % у пленчатых и 22 % у голозерных генотипов соответственно. Неблагоприятные для фитофага условия сложились в 2017 г. ($I_j = -2,7$) и 2019 г. ($I_j = -2,9$) – повреждение растений не превышало 3 %. В 2018 и 2020 годах при близком к нулю индексе условий среды ($I_j = -0,41$ и $0,10$ соответственно) поврежденность растений овса шведской мухой не превысила 5 %. В исследованиях установлена обратная корреляционная зависимость между повреждением овса шведской мухой и ГТК в период «посев-кущение» ($r = -0,73$), общей ($r = -0,30 \dots -0,39$) и продуктивной кустистостью ($r = -0,59 \dots -0,77$), урожайностью зерна ($r = -0,20 \dots -0,61$). Установлена прямая корреляционная зависимость между повреждаемостью растений и пластичностью генотипов к повреждению ($r = 0,88$). Выделены линии с минимальным повреждением стеблей: 233h12, 394h12, 251h14, 194h13, 63h11, 21h12o, 153h13, 157h13, 65h11, 72h11. Низкая пластичность отмечена у линий: 178h13, 4h14, 114h12, 4h12, их урожайность от величины повреждения шведской мухой существенно не изменялась. Наиболее стабильными по изученному признаку были линии 4h14, 178h13, 2h12o, 63h11, 4h12 и сорта Спассан, Фаленец.

Ключевые слова: *Oscinella frit* L., растения, повреждение, индекс условия среды, температура, осадки

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого» (тема № FNWE-2022-0007).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Жуйкова О. А., Баталова Г. А. Оценка генотипов овса на устойчивость к шведской мухе в условиях Кировской области. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022;23(5):706–713.

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.5.706-713>

Поступила: 20.06.2022

Принята к публикации: 05.10.2022

Опубликована онлайн: 26.10.2022

Assessment of oat genotypes for resistance to frit fly in the conditions of the Kirov region

© 2022. Olga A. Zhuikova ✉, Galina A. Batalova

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Kirov, Russian Federation

The oat fly (*Oscinella frit* L.) is a dangerous pest in oat crops. Studies on resistance to phytophagous were conducted in 2016–2021. The stability of 200 promising lines and varieties bred by the Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky was evaluated in the nursery of a competitive test under natural conditions for the development of the pest according to the scale of the All-Russian Research Institute for Plant Protection, the percentage of the stem damage by larvae was determined on the basis of "drying of the central leaf during the period "tillering-shooting" trait. The best conditions for the development of the pest were formed in 2016. ($I_j = 3.0$) and 2021 g. ($I_j = 2.7$), with maximum plant damage of 34 % in hulled and 22 % in naked genotypes, respectively. Unfavorable conditions for the phytophagous developed in 2017 ($I_j = -2.7$) and 2019. ($I_j = -2.9$) – damage to plants did not exceed 3 %. In 2018 and 2020, with the index of environmental conditions close to zero ($I_j = -0.41$ and 0.10 , respectively), the damage of oat plants by the oat fly (*Oscinella frit* L.) did not exceed 5 %. The studies established an inverse correlation between the damage of oats by the oat fly and the HTC during the "sowing-tillering" period ($r = -0.73$), total ($r = -0.30 \dots -0.39$) and productive bushiness ($r = -0.59 \dots -0.77$), grain yield ($r = -0.20 \dots -0.61$). A direct correlation was established between plant damage and the plasticity of genotypes to damage ($r = 0.88$). Lines with minimal stem damage have been selected: 233h12, 394h12, 251h14, 194h13, 63h11, 21h12o, 153h13, 157h13, 65h11, 72h11. Low plasticity was noted in the lines: 178h13, 4h14, 114h12, 4h12, their yield did not change significantly from the amount of damage by oat fly (*Oscinella frit* L.). The most stable according to the studied trait were the lines: 4h14, 178h13, 2h12o, 63h11, 4h12 and varieties Sapsan, Falenets.

Keywords: *Oscinella frit* L., plants, damage, index of environmental condition, temperature, precipitation

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky (theme No. FNWE-2022-0007).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors stated no conflict of interest.

For citations: Zhuikova O. A., Batalova G. A. Assessment of oat genotypes for resistance to frit fly in the conditions of the Kirov region. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2022;23(5):706-713. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.5.706-713>

Received: 20.06.2022

Accepted for publication: 05.10.2022

Published online: 26.10.2022

Ценность сорта определяет не только максимально возможная величина урожайности, но и способность формировать ее экономически значимую величину в изменяющихся условиях выращивания [1]. В земледелии Северо-Восточного региона европейской территории России необходимо учитывать множество условий, основными из которых являются почвенно-климатические. Также важную роль отводят созданию сортов, адаптивных к экологическим факторам. На посевах овса отмечают ежегодное повреждение растений злаковыми мухами в большей или меньшей степени [2]. Овсяная шведская муха *Oscinella frit* L. – наиболее распространенный вид среди злаковых мух-фитофагов, обладает значительной приспособляемостью к различным условиям окружающей среды. Личинки шведской мухи повреждают овёс, рожь, пшеницу и дикие злаки [3], но предпочитают откладывать яйца на растениях овса [4, 5]. Личинка, питаясь внутри стебля, уничтожает конус нарастания, при этом центральный лист желтеет, увядает в виде свисающей нити и отламывается [6]. Замечено, что сильнее повреждаются сорта с тонкостенным и быстроувядающим coleoptilem, чем с толстостенным [7].

Сильное повреждение посевов зерновых колосовых культур отмечается во всех регионах России. По данным А. И. Илларионова и Р. А. Самсонова [8], потери урожая от повреждения шведской мухой составляли 1,5...15,0 %, в отдельные годы достигали 30-50 %.

По данным ФГБУ «Россельхозцентр» по Кировской области¹, заселенность обследованных площадей зерновых культур личинками шведской мухи в период «полное кушение-выход в трубку» в 2016-2020 гг. достигала 70 % при средней заселенности от 2,1 до 58,0 экз/м². Поэтому шведская муха в отдельные годы считается экономически значимым вредителем колосовых культур в Кировской области. Фитосанитарная ситуация может осложняться из-за отсутствия устойчивых сортов к злаковым фитофагам.

Цель исследования – анализ новых сортов и линий овса селекции Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого (ФАНЦ Северо-Востока) по адаптивности и устойчивости к повреждению шведской мухой в разных погодных условиях вегетации растений.

Научная новизна – в статье представлена характеристика устойчивости к шведской мухе новых перспективных линий и сортов овса селекции ФАНЦ Северо-Востока, которые проанализированы по адаптивности и устойчивости к шведской мухе, изучено влияние средовых факторов на вредоносность фитофага, выявлены зависимости между повреждением растений и гидротермическими условиями вегетации, кустистостью растений, урожайностью зерна и содержанием пигментов в листьях.

Материал и методы. Исследования проведены в ФАНЦ Северо-Востока (Кировская область) на дерново-подзолистых средне-суглинистых почвах в 2016-2021 гг. Для поиска устойчивых к шведской мухе генотипов овса изучали 137 пленчатых и 64 голозерных линий и сортов питомника конкурсного сортоиспытания в естественных для развития вредителя условиях. Стандартом для пленчатых линий служил сорт Кречет, для голозерных – Вятский. Устойчивость сортов оценена по шкале Всероссийского НИИ защиты растений², при просмотре не менее 100 растений в каждом образце при трехкратной повторности. Процент повреждения личинками главных и боковых стеблей определяли по признаку «усыхание центрального листа», учеты проводили в наиболее критический для повреждения растений период «кушение-выход в трубку». Гидротермический коэффициент (ГТК) рассчитывали по А. И. Селянинову³. Адаптивность сортов в связи с повреждением оценивали по показателям: индекс условий среды (I_j), коэффициент регрессии (b_i), индекс стабильности (S_i^2) по методике S. A. Eberhart, W. A. Russell

¹Обзоры фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Кировской области. ФГБУ «Россельхозцентр», 2016-2020 гг.

²Вилкова Н. А. Методы оценки сельскохозяйственных культур на групповую устойчивость к вредителям. СПб.: ВИЗР, 2003. 112 с.

³Селянинов Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климата. Труды по сельскохозяйственной метеорологии. Л.-М.: Гидрометеорол. изд-во, 1928. Вып. 20. С. 165-177.

в изложении В. З. Пакудина и Л. М. Лопатиной⁴. Статистическая обработка данных проведена методами вариационного и корреляционного анализов с использованием табличного процессора Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. Повреждение растений вредителем и погодные условия в течение 6 лет изучения овса на устойчивость к нему существенно различались по годам.

Судя по индексу условий среды (I_j), который изменялся от -2,9 до +3,0, лучшие для развития вредителя складывались в 2016 г. ($I_j = +3,0$) и 2021 г. ($I_j = +2,7$) (табл. 1). Поврежденность растений шведской мухой у пленчатых генотипов варьировала от 0 до 34 % в 2016 г., от 6,7 до 24,0 % в 2021 г. (в среднем 13,9 и 12,9 % соответственно), у голозерных – от 2,0 до 22,0 % в 2016 г., от 5,2 до 21,6 % в 2021 г. (в среднем 8,6 и 10,3 %). Во второй

половине мая 2016 г. растения испытывали экстремальную засуху ($ГТК = 0,2$). Недостаточное увлажнение ($ГТК = 0,98$) в период от посева до фазы кушения сдерживало рост растений, но не ограничивало развитие большинства вредителей сельскохозяйственных культур. Наибольшее заселение личинками отмечали на ранних всходах овса в конце второй декады мая. В дальнейшем погодные условия установились более комфортными для растений, август был сухим и жарким. В мае 2021 году преобладала аномально жаркая погода, часто с сухими периодами, $ГТК$ за период «посев-всходы» составил 0,1. В первой декаде июня стояла умеренно теплая погода, затем преобладала жаркая, дожди были крайне слабыми и только во второй декаде. Такие условия способствовали увеличению численности вредителя.

Таблица 1 – Поврежденность сортов и линий овса шведской мухой в зависимости от условий года (в среднем по генотипам), % /

Table 1 – Damage to varieties and lines of oats by frit fly in dependence to the year conditions (an average among genotypes), %

Год / Year	I_j	ГТК за период «посев-кушение» / HTC for the period «sowing-tillering»	Пленчатые генотипы / Hulled genotypes		Голозерные генотипы / Naked genotypes	
			поврежденность растений / plant damage	гибель растений / plant death	поврежденность растений / plant damage	гибель растений / plant death
2016	+3,0	0,2	13,9±0,9	9,0±0,8	8,6±0,6	4,1±0,5
2017	-2,7	1,3	2,0±0,08	0	1,5±0,03	0,3±0,01
2018	-0,41	0,9	5,8±0,4	3,4±0,3	12,8±0,3	1,6±0,06
2019	-2,9	1,1	2,9±0,6	0,8±0,05	2,2±0,1	0,9±0,05
2020	+0,1	1,2	3,1±0,4	0,5±0,02	3,8±0,2	0,3±0,02
2021	+2,7	0,5	12,9±0,6	0,6±0,1	10,3±0,7	0,6±0,09

Неблагоприятные условия для развития фитофага сложились в 2017 г. ($I_j = -2,7$) и 2019 г. ($I_j = -2,9$). В результате поврежденность растений не превышала 3 %. Аномально холодный май 2017 г. с частыми осадками и заморозками ($ГТК = 2,5$) сдерживал развитие личинок и куколок, а низкие температуры конца месяца повлияли на длительность периода окукливания и выхода имаго. Среднее повреждение растений составило 2 %. Обильные дожди и недостаток эффективных температур вегетационного периода 2017 г. привели к удлинению прохождения фаз развития растений и

полеганию посевов. Всходы овса в 2019 г. появились в первой декаде мая, когда отмечали резкую смену тепла и холода. В период «всходы-кушение» погодные условия были более благоприятны ($ГТК = 1,0$). В июне на фоне нестабильной температуры и высокой влагообеспеченности ($ГТК = 2,0$) вредоносность фитофага была незначительная, о чем свидетельствует максимальный уровень повреждения растений до 3 %. Июль и август характеризовались пониженным температурным фоном и периодическими ливнями.

⁴Пакудин В. З., Лопатина Л. М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур. Сельскохозяйственная биология. 1984;(4):109-113.

В 2018 и 2020 годах при индексе условий среды, близким к нулю ($I_j = -0,41$ и $+0,10$ соответственно), поврежденность растений овса шведской мухой не превышала 5 %. В начале мая 2018 г. преобладала солнечная и теплая погода, в последнюю декаду – холодная и пасмурная; уровень ГТК за период «всходы-кущение» составил 2,2. Во второй половине июня стояла теплая без осадков погода, на посевах отмечали невысокую численность вредителя. В среднем повреждение пленчатых генотипов составило 5,8 %, голозерных – 2,8 %. В июле было жарко и солнечно, в августе преобладала сухая, с небольшими осадками, умеренно теплая и временами жаркая погода. Вегетационный период 2020 г. характеризовался неустойчивой по температуре погодой в мае, часто было сухо, лишь в отдельные дни шли дожди. Фаза кушения овса наступила в первой половине июня, когда было прохладно и отмечали заморозки ($ГТК = 0,8$), что определило низкую численность вредителя на растениях: в среднем 3,1 % – у пленчатых, 3,8 % – у голозерных генотипов. Последующее развитие растений проходило при оптимальных для культуры погодных условиях.

Таким образом, показатели I_j и ГТК, отражающие характер взаимодействий в патосистеме «овес-шведская муха», можно считать прогностическими в оценке степени повреждения растений фитофагом.

Профилактикой борьбы с вредителем является посев культуры в ранние сроки. Это связано с более благоприятным для развития растений гидротермическим режимом и возможностью ускоренного прохождения наиболее уязвимой для заселения вредителя фазы. При этих условиях неповрежденные растения более полно используют свой биометрический потенциал, а у поврежденных – лучше выражена защитная реакция [9, 10]. Высокая выживаемость личинок злаковых мух происходит на стадии двух листьев, наиболее низкая – пяти листьев [5].

В ходе корреляционного анализа установлена разнонаправленная зависимость между повреждением овса шведской мухой и температурой воздуха в разные календарные сроки и этапы онтогенеза растений. На вредоносность фитофага оказала прямое влияние температура воздуха в апреле ($r = 0,83$) и мае ($r = 0,68$),

обратное – уровень ГТК в период «посев-кущение» ($r = -0,73$).

Следует отметить, что степень повреждения овса во многом определяется условиями перезимовки шведской мухи, которая сохраняется на посевах озимых зерновых и дикорастущих злаковых трав. Чтобы снизить повреждение озимых культур, их посев следует проводить в последнюю пятидневку августа или первую пятидневку сентября [11]. Ранний сев из-за большой биомассы провоцирует усиление распространения и вредоносности шведской мухи, а поздний влечет за собой серьезную угрозу растениям озимой ржи. Как правило, вредитель на таких посевах зимует в стадии личинки, весной допитывается на них и окукливается. Вылетевшая муха откладывает яйца на ранние посевы яровых зерновых культур. Выявлено, что чем теплее сентябрь в Кировской области, тем больше вредоносность фитофага на яровых посевах ($r = 0,69$).

Среди изученного сортимента овса обнаружена дифференциация по устойчивости к шведской мухе. Наибольшее повреждение растений в 2016 г. отмечено у пленчатого сорта Аватар (34 %), в 2018 г. – линии 275h14 (20 %), в 2021 г. – линии 94h18 (24 %). Аналогичная тенденция выявлена и у голозерных генотипов, хотя признак выражен слабее. В 2016 г. наибольшее повреждение наблюдали у сортов Бекас (16 %) и Вятский (22 %), в 2018 г. – у линии 23h12 (20 %), в 2021 г. – линии 42h12o (21,6 %).

Слабое повреждение растений (не более 4 %) отмечено в 2017 г., 2019 и 2020 годах. Поэтому для иммунологической характеристики линий и сортов использовали максимальные показатели повреждения в провокационных для развития шведской мухи годы: 2016, 2018 и 2021.

Стандартные сорта характеризовались средней устойчивостью при повреждении растений – Кречет не более 18 %, Вятский – 22 %. Половина изученных пленчатых сортов и линий также отличались средней устойчивостью к шведской мухе, слабое проявление признака отмечено у 4,6 % генотипов, остальные проявили устойчивость (рис. 1). Для селекции выделены линии: 233h12, 394h12, 251h14, 194h13, И-4935, у которых повреждение растений было минимальным (до 5 %) и не приводило к их гибели.

Повреждение 68,4 % голозерных генотипов не превышало 10 %, остальные – характеризовались средней устойчивостью. Выделены

линии 63h11, 21h12o, 153h13, 157h13, 65h11, 72h11 с наименьшим повреждением (до 5 %) и отсутствием гибели растений.

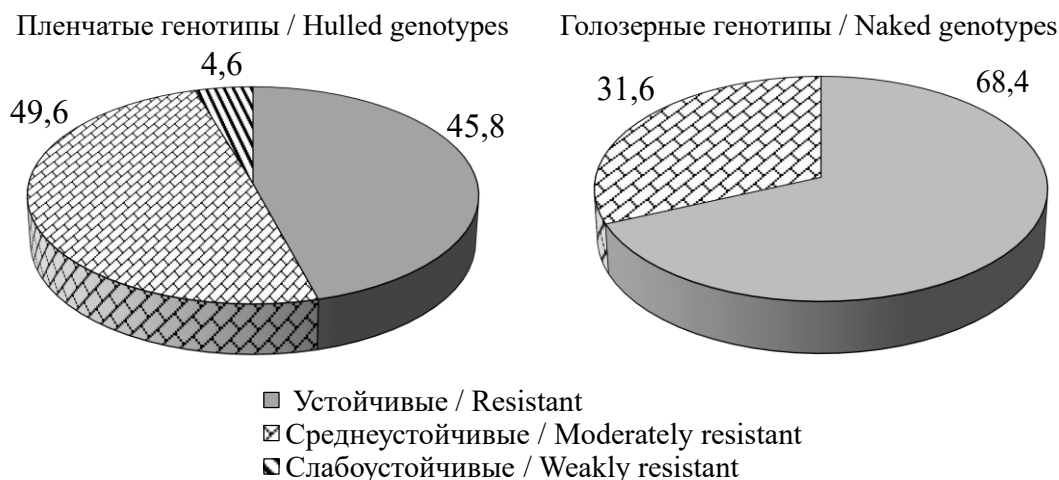


Рис. 1. Устойчивость генотипов овса селекции ФАНЦ Северо-Востока к шведской мухе, % /

Fig. 1. Frit fly resistance of oat genotypes bred by the Federal Agricultural Research Center of the North-East, %

Вредоносность шведской мухи проявляется в достоверном (при $P \geq 0,05$) снижении общей ($r = -0,30 \dots -0,39$) и продуктивной кустиности ($r = -0,59 \dots -0,77$) растений овса. По данным А. Г. Семенов и И. О. Юдина [12], ячмень по сравнению с другими колосовыми культурами более вынослив к фитофагу. Авторы отметили, что выносливые сорта ячменя при одинаковой степени повреждения не снижают урожайность. В наших исследованиях выявлена достоверная (при $P \geq 0,05$) корреляционная связь от слабой до средней степени между повреждением овса и урожайностью ($r = -0,20 \dots -0,61$). В годы, когда зависимость была слабой, отмечена достоверная прямая корреляция урожайности с озерненностью метелки ($r = 0,56$), которая в свою очередь зависела от гидротермических показателей ($r = 0,47$).

Установлено, что повреждение растений овса шведской мухой до 5 % не оказывало негативного влияния на урожайность изученных сортов и линий. При повреждении от 5 до 10 % зависимость была значимая ($r = -0,41$ при $P \geq 0,05$). В связи с этим селекционную работу по отбору перспективных генотипов на устойчивость к шведской мухе стоит проводить с повреждением растений, не превышающим 5 %.

В исследованиях А. Г. Семенов и Л. И. Нефедовой [13] выявлено, что сильно повреждаемые шведской мухой растения содержат больше хлорофилла и каротиноидов, чем относительно устойчивые, что, вероятно, обусловлено значительной ролью

хлорофилла в процессе фотосинтеза – образованием глюкозы, которая является трофически привлекательной для шведской мухи. В наших исследованиях выявлена достоверная (при $P \geq 0,05$) положительная зависимость между повреждением овса и содержанием в листьях хлорофилла a ($r = 0,48 \dots 0,59$) и каротиноидов ($r = 0,30 \dots 0,55$).

Коэффициент линейной регрессии (b_i) характеризует пластичность сорта, позволяет определить, насколько генотип изменяет признак при улучшении или ухудшении условий вегетации. Среди изученных генотипов овса наибольшей отзывчивостью на повреждение растений отличались пленчатые сорта: Медведь, Кречет, Сапсан и линия 2h12o ($b_i = 1,1 \dots 1,9$), среди голозерных – линии 63h11, 42h12o, 72h11 и сорта Багет и Вятский ($b_i = 1,1 \dots 2,1$) (табл. 2). При возделывании данных генотипов требуется высокий уровень защиты от вредителя. Слабая реакция на изменение условий среды отмечена у пленчатых (178h13, 4h14) и голозерных (114h12, 4h12) линий. При увеличении повреждения их урожайность существенно не изменялась. Установлена высокая корреляционная зависимость между повреждением овса шведской мухой и пластичностью генотипа ($r = 0,88$ при $P \geq 0,05$).

Наиболее стабильными по изученному признаку были линии 4h14, 178h13, 2h12o, 63h11, 4h12 и сорта Сапсан, Фаленец ($S_i^2 = 4,8 \dots 27,5$). Самая низкая стабильность отмечена у линий 114h12 и 42h12o.

Таблица 2 – Характеристика сортов и линий овса по параметрам пластичности (b_i) и стабильности (S_i^2) к повреждению растений шведской мухой (2016...2021 гг.) /
Table 2 – Characteristics of oat varieties and lines according to the parameters of plasticity (b_i) and stability (S_i^2) to plant damage by frit fly (2016...2021)

Сорт, линия / Variety, line	Параметры / Parameters			Характеристика / Characteristic
	b_i	S_i^2	предел повреждения, %/ limit of damage, %	
Пленчатые / Hulled				
Кречет / Krechet	1,8	51,1	0,1-17,7	Высокая пластичность, средняя стабильность / High plasticity, medium stability
Медведь / Medved'	1,5	55,6	0,5-14,2	Высокая пластичность, высокая стабильность / High plasticity, high stability
Сапсан / Sapsan	1,9	2,7	3,0-20,0	
Фаленец / Falenets	1,0	15,0	1,6-13,2	Соответствие изменениям условий, высокая стабильность / Compliance with changing conditions, high stability
2h12o	1,1	15,7	0-12,0	Высокая пластичность, высокая стабильность / High plasticity, high stability
178h13	0,5	11,0	1,1-6,7	Низкая пластичность, высокая стабильность / Low plasticity, high stability
4h14	0,8	4,8	0-10,2	
Голозерные / Naked				
Вятский / Vyatsky	1,4	57,0	0,2-10,3	Высокая пластичность, средняя стабильность / High plasticity, medium stability
Багет / Baget	1,4	85,3	0,3-9,6	Высокая пластичность, низкая стабильность / High plasticity, low stability
63h11	1,1	9,9	0,1-8,0	Высокая пластичность, высокая стабильность / High plasticity, high stability
11h12o	1,0	21,1	0,2-8,2	Соответствие изменениям условий, высокая стабильность / Compliance with changing conditions, high stability
114h12	0,9	106,4	0,1-8,1	Низкая пластичность, самая низкая стабильность / Low plasticity, lowest stability
4h12	0,8	16,5	0,3-7,0	Низкая пластичность, высокая стабильность / Low plasticity, high stability
74h12	1,0	73,4	0,1-12,3	Соответствие изменениям условий, низкая стабильность / Compliance with changes in conditions, low stability
72h11	1,2	49,2	0,1-10,4	Высокая пластичность, средняя стабильность / High plasticity, medium stability
42h12o	2,1	123,1	0,9-21,6	Высокая пластичность, самая низкая стабильность / High plasticity, lowest stability
31h12	1,0	33,5	1,0-10,0	Соответствие изменениям условий, средняя стабильность / Compliance with changes in conditions, average stability

Заключение. Для профилактики повреждения растений шведской мухой крайне важно соблюдать оптимальные сроки посева как овса, так и озимых культур, соседствующих с яровыми, т. к. погодные условия оказывают существенное влияние на ее развитие. В условиях Кировской области благоприятна для развития шведской мухи сухая теплая погода в период «посев-кущение» овса.

В генофонде овса конкурсного сортоиспытания селекции ФАНЦ Северо-Востока выявлены устойчивые к вредителю линии: И-4553, 96h11, 119h11, 394h12, 178h13, 683h05, 21h12o, 4h12, 11h12o, 63h11 и другие. Линии 178h13, 4h12, 11h12o имели высокую стабильность признака. Линия 63h11 имела высокую пластичность и высокую стабильность на изменяющиеся условия среды.

Список литературы

1. Pereira H. S., Alvares R. C., Silva F. C., Faria L. C., Melo L. C. Genetic, environmental and genotype x environment interaction effects on the common bean grain yield and commercial quality. *Semina: Ciencias Agrarias, Londrina*. 2017;38(3):1241-1250. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017V38N3P1241>
2. Жуикова О. А., Шешегова Т. К., Баталова Г. А. Состояние генофонда овса по устойчивости к основным болезням и шведской мухе, источники признака на Северо-Востоке Нечерноземной зоны РФ. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2011;(5(24)):4-7. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16728844>
3. Нарчук Э. П. Личинки злаковых мух (Diptera, Chloropidae): разнообразие сред обитания и пищевая специализация. *Зоологический журнал*. 2014;93(1):81-91. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?doi=10.7868/S0044513414010139>
4. Vickerman G. P. Host plan preferences of *Oscinella* spp. (Diptera: Chloropidae) in the laboratory. *Annals of Applied Biology*. 1978;89(3):379-386. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1978.tb05963.x>
5. Vickerman G. P. Survival and duration of development of *Oscinella* spp. (Diptera: Chloropidae) on different Gramineae in the laboratory. *Annals of Applied Biology*. 1978;89(3):387-393. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1978.tb05964.x>
6. Jonasson T. Frit fly *Oscinella* frit oviposition on oat seedlings: ecological significance of the host plant selection. *Oikos*. 1977;29(1):104-111. DOI: <https://doi.org/10.2307/3543299>
7. Jonasson T. Susceptibility of oat seedlings to oviposition by the frit fly, *Oscinella* frit L. (Dipt., Chloropidae). *Journal of Applied Entomology*. 1980;89(1-5):263-268. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1980.tb03465.x>
8. Илларионов А. И., Самсонов Р. А. Злаковые мухи: распространение, вредоносность и приемы ограничения их численности. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2010;(1(24)):10-26. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15106181>
9. Шайхутдинов Ф. Ш., Сержанов И. М., Сержанова А. Р., Ганиева И. С. Влияние сроков посева на повреждаемость ячменя шведской мухой и урожайность зерна в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан. *Плодородие*. 2020;(3):38-41. DOI: <https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.114.12>
10. Norman Cunliffe M. A., J. C. F. Fryer M. A. Studies on *Oscinella* frit L.: supplementary data on the relation between varietal differences of oat plants and susceptibility to infestation. *Annals of Applied Biology*. 1925;12(4):508-515. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1925.tb04241.x>
11. Щеклеина Л. М., Шешегова Т. К., Уткина Е. И. Шведская муха на посевах озимой ржи в Кировской области. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2014;(3):4-7. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21494403>
12. Семенова А. Г., Юдин И. О. Возможность сохранения урожая ячменя при значительной вредоносности шведской мухи. *Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. научн. тр. СПб.: Санкт-Петербургский аграрный университет, 2018. С. 75-80.* Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32702677&pf=1>
13. Семенова А. Г., Нефедова Л. И. Факторы устойчивости ячменя к овсяной шведской мухе. *Вестник защиты растений*. 2005;(1):38-44.

References

1. Pereira H. S., Alvares R. C., Silva F. C., Faria L. C., Melo L. C. Genetic, environmental and genotype x environment interaction effects on the common bean grain yield and commercial quality. *Semina: Ciencias Agrarias, Londrina*. 2017;38(3):1241-1250. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017V38N3P1241>
2. Zhuykova O. A., Sheshegova T. K., Batalova G. A. State of gene pool of oats on resistance to basic diseases and frit fly, and sources of the character on the North-East of Non-black soil zone of Russian Federation. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2011;(5(24)):4-7. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16728844>
3. Narchuk E. P. Chloropid larvae (diptera, chloropidae): diversity, habitats and feeding specializations. *Zoologicheskij zhurnal*. 2014;93(1):81-91. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?doi=10.7868/S0044513414010139>
4. Vickerman G. P. Host plan preferences of *Oscinella* spp. (Diptera: Chloropidae) in the laboratory. *Annals of Applied Biology*. 1978;89(3):379-386. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1978.tb05963.x>
5. Vickerman G. P. Survival and duration of development of *Oscinella* spp. (Diptera: Chloropidae) on different Gramineae in the laboratory. *Annals of Applied Biology*. 1978;89(3):387-393. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1978.tb05964.x>
6. Jonasson T. Frit fly *Oscinella* frit oviposition on oat seedlings: ecological significance of the host plant selection. *Oikos*. 1977;29(1):104-111. DOI: <https://doi.org/10.2307/3543299>
7. Jonasson T. Susceptibility of oat seedlings to oviposition by the frit fly, *Oscinella* frit L. (Dipt., Chloropidae). *Journal of Applied Entomology*. 1980;89(1-5):263-268. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1980.tb03465.x>

8. Illarionov A. I., Samsonov R. A. Corn flies: spreading, harmfulness and their number restriction practice. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Vestnik of Voronezh state agrarian university. 2010;(1(24)):10-26. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15106181>
9. Shaikhutdinov F. Sh., Serzhanov I. M., Serzhanova A. R., Ganieva I. S. Influence of terms of seeding barley on inflammation of the swedish fly and the yield of grain under the conditions of the Prekam zone of the Republic of Tatarstan. *Plodorodie*. 2020;(3):38-41. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.114.12>
10. Norman Cunliffe M. A., J. C. F. Fryer M. A. Studies on *Oscinella frit* L.: supplementary data on the relation between varietal differences of oat plants and susceptibility to infestation. *Annals of Applied Biology*. 1925;12(4):508-515. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1925.tb04241.x>
11. Shchekleina L. M., Sheshegova T. K., Utkina E. I. Frit fly on a winter rye sowings in the Kirov region. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2014;(3):4-7. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21494403>
12. Semenova A. G., Yudin I. O. Possibility of preserving the barley yield significantly damaged by the oat fly. Scientific support for the development of agriculture in the context of import substitution: collection of scientific works. Saint-Petersburg: *St. Peterburgskiy agrarnyy universitet*, 2018. pp. 75-80. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32702677&pff=1>
13. Semenova A. G., Nefedova L. I. Faktory ustoychivosti yachmenya k ovsyanyy shvedskoy mukhe. *Vestnik zashchity rasteniy* = Plant Protection News. 2005;(1):38-44. (In Russ.).

Сведения об авторах

✉ **Жуйкова Ольга Анатольевна**, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, зав. лабораторией селекции овса, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166 а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3290-4827>, e-mail: zhuikova_o@mail.ru

Баталова Галина Аркадьевна, доктор с.-х. наук, академик РАН, зав. отделом селекции овса, заместитель директора по селекционной работе, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166 а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3491-499X>

Information about the authors

✉ **Olga A. Zhuikova**, PhD in Agricultural Science, senior researcher, Head of the Laboratory of Oat Breeding, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin Str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3290-4827>, e-mail: zhuikova_o@mail.ru

Galina A. Batalova, DSc in Agricultural Science, academician of RAS, Deputy Director for Breeding Work, Head of the Department of Oat Breeding, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin Str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3491-499X>

✉ – Для контактов / Corresponding author