

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

**Л. В. Бессонова**, научный сотрудник лаборатории агротехнологий, 888bessonova@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-4433-8973;

**Р. И. Вяткина**, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологий, 777vyatkina@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-1163-0548;

**В. В. Валиев**, заместитель директора по производству, vasim21@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-6195-3142

*Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал*

*Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения*

*Российской академии наук, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д. 13а; e-mail: pniish@rambler.ru*

В статье представлены трехлетние результаты (2021–2023 гг.) экологического испытания 32 сортов овса селекции ФАНЦ Северо-Востока, Ульяновского НИИСХ – филиала СамНЦ РАН, Красноуфимского селекционного центра – филиала УрФАНИЦ УрО РАН в почвенно-климатических условиях Пермского края. Цель исследований – определить экологическую пластичность новых сортов и линий овса, сочетающих высокий потенциал продуктивности с качеством зерна и адаптивных к почвенно-климатическим условиям Пермского края. Почва опытного участка дерново-подзолистая тяжелосуглинистая окультуренная. Урожайность овса в 2021–2023 гг. варьировала в пределах 2,21–4,77 т/га у пленчатых сортов и 1,29–3,37 т/га у голозерных сортов. Урожайность зерна сортов овса имела сильную положительную корреляционную связь ( $r = 0,98$   $p < 0,05$ ) с показателем ГТК. Значение признака «масса 1000 зерен» в зависимости от года варьировало от 23,1 до 39,2 г. Крупное зерно формировали сорта Стайер, Азиль, Грива. Большое количество зерен в метелке (44,2–37,5 шт.) формируют сорта Кировский 2, 98-35, 485/16, 168/20, 113/20, 89-15, 9h18. Максимальный показатель продуктивности метелки среди пленчатых сортов – 1,55 г – отмечен у сорта 98-35; у голозерных – 0,82 г у 9h18, 1,03 г у 89-15. В среднем за 3 года выделились сорта 98-35, 485/16, 168/20, 57h2396. Показатель натурной массы зерна в зависимости от года исследований варьировал от 400 до 662 г/л. В 2021–2023 гг. получены семена с всхожестью 82–99 %, полученные семена были кондиционные по чистоте, влажности, зараженности болезнями и вредителями, не содержали семян культурных и сорных растений. Высокий уровень рентабельности (53–54 %) обеспечили пленчатые сорта Стайер, Блиц, Кировский, 07-57, 23h20; 41–42 % – голозерные 89–15, Грива, 17h18, 225h14.

**Ключевые слова:** овес, сорт, урожайность, масса 1000 зерен, продуктивность метелки, количество зерен в метелке.

**Для цитирования:** Бессонова Л. В., Вяткина Р. И., Валиев В. В. Агроэкологическая оценка сортов овса посевного в условиях Пермского края // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 4. С. 69–76. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-99-4-69-76.



## AGROECOLOGICAL ASSESMENT OF OAT VARIETIES IN PERM REGION

**L. V. Bessonova**, researcher of the laboratory for agrotechnologies, 888bessonova@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-4433-8973;

**R. I. Vyatkina**, senior researcher of the laboratory for agrotechnologies, 777vyatkina@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-1163-0548;

**V. V. Valiev**, deputy director in production, vasim21@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-6195-3142

*Perm Research Institute of Agriculture, Perm Federal Research Center*

*of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,*

*614000, Perm, Lenin Str., 13A; e-mail: pniish@rambler.ru*

The article presents the three-year results (2021–2023) of environmental testing of 32 oat varieties bred by the FARC of the North-East, the Ulyanovsk RIA, a branch of the SamRC of the RAS, and the Krasnoufimsk Breeding Center, a branch of the Ural FARCUB of the RAS in the soil and climatic conditions of the Perm Territory. The purpose of the current study was to determine the ecological adaptability of new oat varieties and lines that combine high productivity potential with grain quality and are adaptive to the soil and climatic conditions of the Perm Territory. The soil of the experimental plot was cultivated sod-podzolic heavy loamy. The oat productivity varied within 2.21–4.77 t/ha of hulled varieties and 1.29–3.37 t/ha of hullless varieties in 2021–2023. The grain productivity of oat varieties had a strong positive correlation ( $r = 0.98$   $p < 0.05$ ) with the HThC indicator. The value of 1000-grain weight trait varied from 23.1 to 39.2 g depending on the year. Large grain was formed by the varieties 'Steyer', 'Azil', and 'Griva'. A large number of grain per panicle (44.2–37.5 pcs.) was formed by the varieties 'Kirovsky 2', '98-35', '485/16', '168/20', '113/20', '89-15', '9h18'. The maximum panicle productivity among hulled varieties (1.55 g) was identified in the variety '98-35'; among hullless varieties it was 0.82–1.03 g given by the varieties '89-15', '9h18'. On average, over 3 years, the varieties '98-35', '485/16', '168/20', '57h2396' turned to be the best ones. The grain nature weight indicator varied from 400 to 662 g/l depending on the year of study. In 2021–2023 there were obtained seeds with a germination rate of 82–99 %. The obtained seeds were of good quality in terms of purity, moisture content, disease and pest infestation, and did not contain seeds of cultivated and weed plants. A high level of profitability of 53–54 % was provided by

the hulled varieties 'Steyer', 'Blitz', 'Kirovsky', '07-57', '23h20'; 41–42 % was provide by the hullless varieties '89-15', 'Griva', '17h18', '225h14'.

**Keywords:** oats, variety, productivity, 1000-grain weight, panicle productivity, number of grains per panicle.

**Введение.** Важнейшим условием получения стабильных и устойчивых урожаев является создание и внедрение в производство сортов, обладающих высоким потенциалом хозяйственно ценных признаков. В каждой почвенно-климатической зоне должен быть свой набор адаптивных сортов с большей агроэкологической адресностью и экологической устойчивостью. Использование сортов сельскохозяйственных культур предполагает их избирательность, учитывая максимальное проявление их генотипа в конкретных почвенно-климатических условиях (Баталова и Лисицын, 2024). В последние годы отмечается адаптивная ориентация целей селекции, что требует оценки на этапе селекционной проработки и экологической пластичности перспективных форм и линий. Создание сортов с высокой урожайностью и ее стабильностью на фоне неустойчивых погодных условий по годам – одно из основных направлений современной селекции растений.

В современных условиях сорт представляется тем фактором, без которого невозможен научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе и без которого невозможно достичь оперативного развития производства и экономической стабильности сельскохозяйственных предприятий (Баталова и Лисицын, 2024). Поэтому для выполнения одного из важнейших условий селекционного процесса – необходимости увеличения разнообразия селекционного материала в экологических испытаниях и ведется работа в Пермском НИИСХ. К сортам ярового овса предъявляются особо жесткие требования. Наряду с высокой продуктивностью, устойчивостью к полеганию, болезням и вредителям, они должны отмечаться высокой стабильностью, то есть давать высокий урожай в благоприятные годы и резко не снижать его в засушливые.

Предпринимая попытку разработать экологическую модель сорта овса для условий Предуралья и оценить его поведение на разных этапах онтогенеза в неодинаковых природных условиях, с 2021 по 2023 гг. в Пермском НИИСХ проводили изучение новых сортов овса селекции ФАНЦ Северо-Востока, Ульяновского НИИСХ, УрФАНИЦУРО РАН (Красноуфимского селекционного центра) в почвенно-климатических условиях Пермского края.

Цель исследований – определить экологическую пластичность новых сортов и линий овса, сочетающих высокий потенциал продуктивности с качеством зерна и адаптивных к почвенно-климатическим условиям Пермского края.

#### Материалы и методы исследований.

Исследования проводили на опытном поле Пермского НИИСХ в 2021–2023 годах. В опыте изучали 32 сорта овса. Почва опытного участ-

ка дерново-подзолистая тяжелосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: органический углерод – 1,41–1,64 %,  $pH_{KCl}$  – 5,6–5,9,  $Hg$  – 1,42–2,94,  $S$  – 22,1–24,6 ммоль/100 г,  $V$  – 89–94 %, подвижный  $P_2O_5$  – 175–202 мг/кг, подвижный  $K_2O$  – 160–169 мг/кг почвы.

Агротехника в опыте – общепринятая для Пермского края. Предшественники – озимая рожь, клевер, ячмень. Под предпосевную культивацию вносили удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кг д.в./га, формы удобрений – аммиачная селитра, аммофос, хлористый калий. Размещение деланок последовательное, повторность 4-кратная. Общая площадь деланки 33,6 м<sup>2</sup>, учетная – 25 м<sup>2</sup>. Норма высева овса – 7 млн всхожих семян/га. Стандарт у пленчатых сортов – Стайер; у голозерных – Першерон. Посев проводили 27 апреля – 4 мая сеялкой СС-11; уборку – комбайном SampoSR-2010 16 августа – 16 сентября однофазным способом в конце восковой спелости. Урожайность при уборке пересчитывали на 100 %-ю чистоту и 14 %-ю влажность. Опыты закладывали в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания (1985). Статистическую обработку данных проводили согласно методике Б. А. Доспехова (2014).

Урожайность сортов овса обусловлена индивидуальной реакцией на действие погодных условий и технологические приемы выращивания. Метеорологические условия вегетационного периода в годы исследований складывались контрастно как по температуре воздуха, так и по сумме выпавших осадков. В 2021 г. в период «всходы – выметывание» (40 дней) сложился оптимальный температурный режим – от 17,7 до 21,0 °C, но с недостаточным увлажнением – 30,0 мм. В период «выметывание – созревание» (42 дня) овса наблюдали избыточное увлажнение – 169,0 мм (205,8 %), среднесуточная температура была выше на 1,3 °C относительно средней многолетней.

Период вегетации 2022 г. характеризовался неблагоприятным сочетанием климатических факторов, в первую очередь, влажной и холодной погодой в мае и июне, а в период цветения овса – сухой и аномально жаркой. Во второй декаде июля установилась жаркая сухая погода, которая ускорила наступление фазы восковой спелости зерна из-за уменьшения периода вегетации «выметывание – созревание» до 37 дней (Кардашина и Николаева, 2020; Кардашина и др., 2023).

Вегетационный период 2023 г. был умеренно теплым и очень сухим. Главной его особенностью стала засуха, которая началась еще в апреле. Засуха была самой продолжительной за всю историю наблюдений в Пермском крае. В период «всходы – выметывание» выпало 25 % от нормы осадков, в период «выметывание – созревание» – 65 %. Лето было самым контраст-

ным по температуре воздуха, разность минимальной и максимальной температуры могла достигать почти 30 °С.

Гидротермический коэффициент в годы исследований за вегетационный период со-

ответствовал показателям 0,75–0,88 (табл. 1). Урожайность зерна сортов овса имела сильную положительную корреляционную связь ( $r = 0,98p - 0,05$ ) с показателем ГТК.

**Таблица 1. Периоды вегетации овса в 2021–2023 годах**  
**Table 1. Vegetation periods of oats in 2021–2023**

| Показатель                     | 2021 | 2022 | 2023 |
|--------------------------------|------|------|------|
| Всходы – созревание, дней      | 82   | 90   | 85   |
| Всходы – выметывание, дней     | 40   | 53   | 43   |
| Выметывание – созревание, дней | 42   | 37   | 42   |
| ГТК                            | 0,80 | 0,88 | 0,75 |

**Результаты и их обсуждение.** Урожайность всех сортов овса в 2021–2023 гг. находилась в пределах 2,21–4,77 т/га по пленчатым

сортам, 1,29–3,37 т/га – по голозерным сортам (табл. 2).

**Таблица 2. Урожайность сортов овса, т/га (2021–2023 гг.)**  
**Table 2. Productivity of oat varieties, t/ha (2021–2023)**

| Сорт              | 2021 | 2022 | 2023 | Среднее | Отклонение, ± |
|-------------------|------|------|------|---------|---------------|
| Пленчатые сорта   |      |      |      |         |               |
| Стайер, st        | 2,47 | 4,73 | 4,36 | 3,85    | –             |
| Спринт 2          | 2,38 | 4,18 | 4,57 | 3,71    | -0,14         |
| Блиц              | 2,57 | 4,50 | 4,38 | 3,82    | -0,03         |
| Кировский 2       | 2,56 | 4,53 | 4,23 | 3,77    | -0,08         |
| 98-35             | 2,21 | 4,28 | 4,77 | 3,75    | -0,1          |
| 07-57             | 2,44 | 4,48 | 4,55 | 3,82    | -0,03         |
| 08-09             | 2,49 | 3,81 | 4,47 | 3,59    | -0,26         |
| 08-86             | 2,73 | 3,92 | 3,91 | 3,52    | -0,33         |
| P-95-160          | 2,59 | 3,26 | 4,09 | 3,31    | -0,54         |
| 11-161            | 2,33 | 3,00 | 3,65 | 2,99    | -0,86         |
| 162h15            | 2,83 | 3,57 | 4,23 | 3,54    | -0,31         |
| 91h18             | 2,45 | 4,38 | 4,20 | 3,67    | -0,18         |
| 485/16            | –    | 3,42 | 4,14 | 3,78    | -0,76         |
| 168/20            | –    | 3,85 | 4,70 | 4,28    | -0,26         |
| 237/20            | –    | 3,39 | 4,73 | 4,06    | -0,48         |
| 230/20            | –    | 4,23 | 4,27 | 4,25    | -0,29         |
| 159/20            | –    | 3,61 | 4,66 | 4,14    | -0,41         |
| 342/20            | –    | 3,89 | 4,54 | 4,21    | -0,33         |
| 113/20            | –    | 3,59 | 4,76 | 4,17    | -0,37         |
| 236/19            | –    | 3,94 | 4,60 | 4,27    | -0,27         |
| 257/19            | –    | 3,64 | 4,69 | 4,16    | -0,38         |
| 117/20            | –    | 4,07 | 4,53 | 4,30    | -0,24         |
| 102/20            | –    | 3,72 | 4,32 | 4,02    | -0,52         |
| 537/15            | –    | 3,72 | 4,29 | 4,00    | -0,54         |
| Среднее по году   | 2,5  | 3,90 | 4,38 | 3,89    | –             |
| НСР <sub>05</sub> | 0,15 | 0,33 | 0,26 | 0,24    | –             |
| Голозерные сорта  |      |      |      |         |               |
| Першерон, st      | 1,29 | 3,06 | 2,32 | 2,23    | –             |
| Азиль             | 1,53 | 2,97 | 2,64 | 2,38    | +0,15         |
| Грива             | 1,68 | 3,19 | 2,98 | 2,61    | +0,38         |
| 57h2396           | 1,62 | 3,36 | 2,60 | 2,52    | +0,29         |
| 89-15             | 1,57 | 3,37 | 3,16 | 2,70    | +0,47         |
| 9h18              | 1,64 | 2,99 | 2,63 | 2,42    | +0,19         |
| 17h18             | 1,80 | 3,38 | 2,71 | 2,63    | +0,40         |
| 159h14            | 1,60 | 3,02 | 2,89 | 2,50    | +0,27         |
| Среднее по году   | 1,59 | 3,16 | 2,71 | 2,51    | –             |
| НСР <sub>05</sub> | 0,11 | 0,31 | 0,26 | 0,22    | –             |

В 2021 г. урожайность культуры варьировала от 2,21 до 2,83 т/га по пленчатым сортам, от 1,29 до 1,80 т/га – по голозерным сортам. Из 12 испытываемых пленчатых сортов овса максимальная урожайность 2,83 т/га отмечена у сорта 162h15. Сорта Спринт 2, Кировский 2, 91h18, 07-57, 08-09, Р-95-160, 11-161, Блиц сформировали урожай на уровне стандарта, по сорту 98-35 отмечено достоверное уменьшение, по сорту 08-86 – достоверная прибавка урожайности. Все голозерные сорта сформировали урожай достоверно выше стандарта – сорта Першерон.

Урожайность всех сортов в 2022 г. находилась в пределах 3,0–4,73 т/га по пленчатым сортам, 2,97–3,38 т/га – по голозерным сортам. Из 24 испытываемых пленчатых сортов овса максимальная урожайность 4,73 т/га отмечена у стандарта – Стайер. Сорта Блиц, Кировский 2, 07-57 сформировали урожай на уровне стандарта, по остальным сортам отмечено уменьшение урожайности. Сорт голозерного овса 17h18 сформировал урожай достоверно выше стандарта – сорта Першерон.

В условиях 2023 г. максимальная урожайность 4,77 т/га отмечена у сорта 98-35. Сорта Блиц, Кировский 2, 07-57 сформировали урожай на уровне стандарта, по остальным сортам отмечено уменьшение урожайности. Все сорта голозерного овса сформировали урожай достоверно выше стандарта – сорта Першерон. Наибольшая урожайность среди голозерных сортов получена у сорта 89-15 (урожайность – 3,16 т/га при урожае стандарта Першерон 2,32 т/га, НСР<sub>05</sub> – 0,26 т/га).

У пленчатых сортов в среднем за 3 года испытаний (2021–2023 гг.) самым урожайным был стандартный сорт Стайер – 3,85 т/га, он был лидером по урожайности в 2022 году. Также выделяются сорта Блиц, Кировский 2, 98-35, 117/20, 23h20. У голозерных сортов в среднем за 3 года сорт 89-15 лидирует по урожайности и имеет достоверную прибавку 0,47 т/га.

Для сортов овса один из важнейших показателей – продолжительность вегетационного периода. В климатических условиях Пермского края особый интерес представляют сорта, обладающие скороспелостью, так как погодные условия не всегда позволяют реализовать продуктивный потенциал среднепоздних и поздних сортов. Длина вегетационного периода определяется генетическими особенностями сорта и зависит от метеорологических условий года (Баталова, 2016; Иванова и др., 2017; Сотник и Лоскутов, 2020).

Продолжительность вегетационного периода зависела от влагообеспеченности и температурного режима. Наиболее продолжительным был период вегетации в 2022 году. В 2021 г. сорта созрели за 81–85 дней, в 2022 г. – за 89–92 дня; в 2023 г. – за 82–87 дней. Самые скороспелые пленчатые сорта – Стайер, Спринт 2. Самые скороспелые голозерные сорта 161h14,

9h18, 17h18 созревают на 1–2 дня раньше стандартного сорта Першерон.

Крупность зерна – один из важнейших показателей, определяющих семенную и продовольственную значимость сорта. В условиях производства предпочтение отдается сортам с крупным или среднекрупным зерном (Тулякова и др., 2021).

Масса 1000 зерен является важным качественным показателем сорта, он определяет запас питательных веществ, всхожесть и жизнеспособность семян, пищевые и кормовые достоинства (Кротова и Баталова, 2021). Показатель массы 1000 зерен характеризует крупность зерна и его плотность: чем крупнее зерно и более плотно выполнено, тем больше его масса. На показатель «масса 1000 зерен» сильно влияют погодные условия, это самый стабильный признак в структуре урожая, зависящий от метеорологических условий в период налива зерна (Тулякова и др., 2024). Масса 1000 зерен варьировала в зависимости от года от 29,3 до 39,2 г у пленчатых сортов и от 23,1 до 30,1 – у голозерных (табл. 3). Наиболее крупное зерно формировал сорт Стайер – 39,2 г. Все изучаемые голозерные сорта относятся к высокой группе крупности зерна. Корреляционный анализ выявил наличие сильной положительной связи показателя ГТК с массой 1000 зерен ( $r = 0,94-0,98p-0,05$ ).

Количество зерен в метелке – один из основных элементов структуры урожая. Озерненность метелки – сильно варьирующий признак (Баталова и Лисицын, 2024; Баталова и др., 2016). Урожайность зерна овса зависит от продуктивности метелки, которая обусловлена числом и крупностью зерен. Максимальное количество зерен в метелке сформировалось в 2023 г. (среднее по году – 36,2 шт.) (табл. 3). Самое большое количество зерен сформировал в 2022 г. пленчатый сорт Кировский 2 (44,2 шт.), лидером у голозерных сортов был сорт 89-15 (37,5 шт.). Большое количество зерен формируют сорта 98-35, 485/16, 168/20, 113/20, 9h18, 236/19, 257/19 (у этих сортов в среднем за годы исследований – 38,0 шт.). Корреляционный анализ выявил наличие сильной положительной связи показателя ГТК с количеством зерен в метелке ( $r = 0,97-0,98p-0,05$ ). Продуктивность метелки – один из основных элементов структуры урожая. Лучшие условия для формирования продуктивной метелки сложились в 2022 и 2023 годах (табл. 3). Максимальная продуктивность метелки среди пленчатых сортов – 1,55 г отмечена у сорта 98-35 в 2022 г., у голозерных сортов выделились 89-15, 9h18 (0,82–1,03 г). В среднем за 3 года выделились сорта 98-35, 485/16, 168/20, 57h2396, 89-15, 9h18. Корреляционный анализ выявил наличие сильной положительной связи показателя ГТК с массой зерна метелки ( $r = 0,95-0,97p-0,05$ ).

Таблица 3. Основные хозяйственно ценные признаки сортов овса, г (2021–2023 гг.)  
Table 3. Main economically valuable traits of oat varieties, g (2021–2023)

| Сорт             | Масса 1000 зерен, г |      |      |          | Количество зерен в метелке, шт. |      |      |           | Масса зерна метелки, г |      |      |           |
|------------------|---------------------|------|------|----------|---------------------------------|------|------|-----------|------------------------|------|------|-----------|
|                  | 2021                | 2022 | 2023 | Среднее* | 2021                            | 2022 | 2023 | Среднее * | 2021                   | 2022 | 2023 | Среднее * |
| Пленчатые сорта  |                     |      |      |          |                                 |      |      |           |                        |      |      |           |
| Стайер, st       | 37,8                | 39,2 | 33,9 | 36,9±3,1 | 16,7                            | 27,9 | 36,5 | 27,0±11,2 | 0,63                   | 1,10 | 1,24 | 0,99±0,36 |
| Спринт 2         | 35,9                | 35,4 | 33,7 | 35,0±1,3 | 10,3                            | 28,2 | 37,1 | 25,2±15,4 | 0,61                   | 1,00 | 1,25 | 0,95±0,36 |
| Блиц             | 32,0                | 31,1 | 29,3 | 30,8±1,6 | 20,0                            | 36,0 | 31,7 | 29,2±9,4  | 0,70                   | 1,12 | 0,93 | 0,91±0,24 |
| Кировский 2      | 29,6                | 33,9 | 33,2 | 32,2±2,6 | 19,4                            | 44,2 | 32,5 | 32,0±14,0 | 0,71                   | 1,50 | 1,08 | 1,09±0,45 |
| 98-35            | 35,0                | 37,4 | 31,4 | 34,6±3,4 | 23,1                            | 41,4 | 39,5 | 34,6±11,4 | 0,81                   | 1,55 | 1,24 | 1,20±0,42 |
| 07-57            | 33,5                | 32,9 | 32,2 | 32,8±0,7 | 18,8                            | 34,7 | 30,7 | 28,0±9,4  | 0,63                   | 1,14 | 0,99 | 0,92±0,30 |
| 08-09            | 35,6                | 33,8 | 33,5 | 34,3±1,3 | 17,5                            | 27,8 | 38,8 | 28,0±12,1 | 0,62                   | 0,94 | 1,30 | 0,95±0,38 |
| 08-86            | 36,9                | 35,2 | 32,7 | 34,9±2,4 | 22,2                            | 28,4 | 32,4 | 27,6±5,8  | 0,82                   | 1,00 | 1,06 | 0,96±0,14 |
| P-95-160         | 36,9                | 35,4 | 33,4 | 35,2±2,0 | 20,3                            | 25,7 | 33,5 | 26,5±7,5  | 0,75                   | 0,91 | 1,12 | 0,92±0,21 |
| 11-161           | 39,1                | 38,5 | 30,2 | 36,2±5,6 | 19,8                            | 27,5 | 39,1 | 28,8±11,0 | 0,79                   | 1,06 | 1,18 | 1,01±0,23 |
| 162h15           | 34,1                | 33,7 | 31,5 | 33,1±1,6 | 22,9                            | 30,3 | 38,4 | 30,5±8,8  | 0,78                   | 1,02 | 1,21 | 1,00±0,24 |
| 91h18            | 35,9                | 36,0 | 31,8 | 34,5±2,7 | 21,2                            | 33,3 | 39,0 | 31,1±10,3 | 0,76                   | 1,20 | 1,24 | 1,06±0,30 |
| 485/16           | –                   | 38,3 | 30,6 | 34,5±7,5 | –                               | 40,2 | 35,6 | 37,9±4,5  | –                      | 1,54 | 1,09 | 1,31±0,44 |
| 168/20           | –                   | 33,0 | 33,2 | 33,1±0,2 | –                               | 36,9 | 41,8 | 39,3±4,8  | –                      | 1,22 | 1,39 | 1,30±0,17 |
| 237/20           | –                   | 34,0 | 33,4 | 33,7±0,6 | –                               | 36,4 | 38,6 | 37,5±2,2  | –                      | 1,24 | 1,29 | 1,26±0,05 |
| 230/20           | –                   | 30,1 | 30,4 | 30,2±0,3 | –                               | 31,2 | 37,8 | 34,5±6,5  | –                      | 0,94 | 1,15 | 1,04±0,21 |
| 159/20           | –                   | 35,5 | 33,1 | 34,3±2,4 | –                               | 20,3 | 39,8 | 30,1±19,1 | –                      | 0,72 | 1,32 | 1,02±0,59 |
| 342/20           | –                   | 33,3 | 32,8 | 33,1±0,5 | –                               | 30,6 | 31,1 | 30,9±0,5  | –                      | 1,02 | 1,02 | 1,02±0,10 |
| 113/20           | –                   | 32,5 | 32,0 | 32,2±0,5 | –                               | 39,0 | 39,7 | 39,3±0,7  | –                      | 1,19 | 1,27 | 1,23±0,08 |
| 236/19           | –                   | 36,1 | 30,8 | 33,4±5,2 | –                               | 36,0 | 40,1 | 38,0±4,0  | –                      | 1,30 | 1,24 | 1,27±0,06 |
| 257/19           | –                   | 31,3 | 30,3 | 30,8±1,0 | –                               | 33,8 | 42,2 | 38,0±8,2  | –                      | 1,06 | 1,28 | 1,17±0,22 |
| 117/20           | –                   | 37,5 | 33,2 | 35,4±4,2 | –                               | 40,3 | 31,1 | 35,7±9,0  | –                      | 1,43 | 1,03 | 1,23±0,39 |
| 102/20           | –                   | 35,2 | 33,5 | 34,3±1,7 | –                               | 34,3 | 35,8 | 35,1±1,5  | –                      | 1,21 | 1,20 | 1,20±0,01 |
| 537/15           | –                   | 32,6 | 33,6 | 33,1±1,0 | –                               | 41,1 | 31,8 | 36,5±9,1  | –                      | 1,34 | 1,07 | 1,20±0,26 |
| Голозерные сорта |                     |      |      |          |                                 |      |      |           |                        |      |      |           |
| Першерон, st     | 27,5                | 24,0 | 28,0 | 26,5±2,5 | 17,5                            | 25,8 | 21,8 | 21,7±4,7  | 0,48                   | 0,62 | 0,61 | 0,57±0,09 |
| Азиль            | 29,3                | 26,0 | 29,3 | 28,2±2,2 | 17,1                            | 29,2 | 25,6 | 23,9±7,0  | 0,50                   | 0,76 | 0,75 | 0,67±0,17 |
| Грива            | 30,0                | 27,0 | 29,9 | 28,9±1,9 | 16,1                            | 23,3 | 25,1 | 21,5±5,4  | 0,48                   | 0,63 | 0,75 | 0,62±0,15 |
| 57h2396          | 27,3                | 29,5 | 26,0 | 27,6±2,0 | 22,4                            | 28,1 | 26,9 | 25,8±3,4  | 0,61                   | 0,83 | 0,70 | 0,71±0,13 |
| 89-15            | 27,0                | 27,4 | 27,0 | 27,1±0,3 | 19,6                            | 37,5 | 28,5 | 28,5±10,1 | 0,53                   | 1,03 | 0,77 | 0,77±0,28 |
| 9h18             | 23,1                | 30,1 | 28,5 | 27,2±4,2 | 27,7                            | 35,4 | 28,7 | 30,6±4,7  | 0,64                   | 0,77 | 0,82 | 0,74±0,11 |
| 17h18            | 24,0                | 28,0 | 28,1 | 26,7±2,6 | 25,1                            | 26,4 | 23,2 | 24,9±1,8  | 0,61                   | 0,74 | 0,65 | 0,66±0,08 |
| 159h14           | 27,6                | 25,8 | 29,7 | 27,7±2,2 | 24,3                            | 28,6 | 23,6 | 25,5±3,1  | 0,67                   | 0,74 | 0,70 | 0,70±0,04 |

Примечание. \* – доверительный интервал при  $p < 0,05$ .

Агрометеорологические условия 2022 и 2023 гг. были благоприятными для формирования семян, всхожесть семян в эти годы была 90–99 %. В 2021 г. получены семена со всхожестью 82–95 %, низкая всхожесть у некоторых сортов овса объясняется неблагоприятными погодными условиями (ливневые дожди вызвали образование подгона, и, как следствие, много щуплых невсхожих семян). Показатель натурной массы зерна в зависимости от года исследований варьировал от 400 до 662 г/л. Ежегодно полученные семена были кондиционные по чистоте, влажности, зараженности болезнями и вредителями, не содержали семян культурных и сорных растений.

Расчет энергетической эффективности показал, что наиболее эффективно возделывание сортов Стайер, Блиц, Кировский 2, 07-57, так как на получение единицы продукции затрачивается меньше энергии (табл. 4). Максимальный коэффициент энергетической эффективности получен этими сортами – 2,71–2,75, уровень рентабельности выращивания сортов – 53–54 %. Среди голозерных сортов овса максимальный коэффициент энергетической эффективности – 2,03–2,09 – обеспечили сорта 89-15, Грива, 17h18; уровень рентабельности выращивания сортов – 41–42 %.

**Таблица 4. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания сортов овса (2021–2023 гг.)**  
**Table 4. Energy and economic efficiency of oat varieties cultivation (2021–2023)**

| Вариант (сорт)   | Затраты энергии, МДж/га | Энергоемкость единицы продукции, МДж/т | Продукция в энергетическом эквиваленте, МДж/га | Коэффициент энергетической эффективности | Рентабельность, % |
|------------------|-------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| Пленчатые сорта  |                         |                                        |                                                |                                          |                   |
| Стайер, st       | 30087                   | 7814                                   | 82967                                          | 2,75                                     | 54                |
| Спринт 2         | 29812                   | 8035                                   | 79950                                          | 2,68                                     | 51                |
| Блиц             | 30028                   | 7860                                   | 82320                                          | 2,74                                     | 53                |
| Кировский 2      | 29930                   | 7939                                   | 81243                                          | 2,71                                     | 53                |
| 98-35            | 29890                   | 7970                                   | 80812                                          | 2,70                                     | 52                |
| 07-57            | 30028                   | 7860                                   | 82320                                          | 2,74                                     | 53                |
| 08-09            | 29575                   | 8238                                   | 77364                                          | 2,61                                     | 51                |
| 08-86            | 29438                   | 8363                                   | 75856                                          | 2,57                                     | 50                |
| P-95-160         | 29024                   | 8768                                   | 71330                                          | 2,45                                     | 48                |
| 11-161           | 28394                   | 9496                                   | 64434                                          | 2,26                                     | 44                |
| 162h15           | 29477                   | 8326                                   | 76287                                          | 2,58                                     | 50                |
| 91h18            | 29733                   | 8101                                   | 79088                                          | 2,65                                     | 51                |
| 485/16           | 29083                   | 8707                                   | 71977                                          | 2,47                                     | 47                |
| 168/20           | 29733                   | 8101                                   | 79088                                          | 2,65                                     | 51                |
| 237/20           | 29457                   | 8344                                   | 76071                                          | 2,58                                     | 50                |
| 230/20           | 29693                   | 8135                                   | 78657                                          | 2,64                                     | 51                |
| 159/20           | 29556                   | 8255                                   | 77149                                          | 2,61                                     | 51                |
| 342/20           | 29654                   | 8169                                   | 78226                                          | 2,63                                     | 51                |
| 113/20           | 29595                   | 8220                                   | 77580                                          | 2,62                                     | 51                |
| 236/19           | 29831                   | 8019                                   | 80166                                          | 2,68                                     | 51                |
| 257/19           | 29595                   | 8220                                   | 77580                                          | 2,62                                     | 51                |
| 117/20           | 29772                   | 8068                                   | 79519                                          | 2,67                                     | 51                |
| 102/20           | 29398                   | 8399                                   | 75425                                          | 2,56                                     | 50                |
| 537/15           | 29379                   | 8418                                   | 75209                                          | 2,55                                     | 50                |
| Голозерные сорта |                         |                                        |                                                |                                          |                   |
| Першерон, st     | 26898                   | 12062                                  | 48056                                          | 1,78                                     | 35                |
| Азиль            | 27194                   | 11426                                  | 51289                                          | 1,88                                     | 38                |
| Грива            | 27646                   | 10592                                  | 56245                                          | 2,03                                     | 41                |
| 57h2396          | 27469                   | 10900                                  | 54306                                          | 1,97                                     | 40                |
| 89-15            | 27824                   | 10305                                  | 58185                                          | 2,09                                     | 42                |
| 9h18             | 27272                   | 11269                                  | 52151                                          | 1,91                                     | 38                |
| 17h18            | 27686                   | 10527                                  | 56676                                          | 2,04                                     | 41                |
| 159h14           | 27430                   | 10972                                  | 53875                                          | 1,96                                     | 40                |

**Выводы.** Из 24 испытываемых пленчатых сортов овса в среднем за 3 года испытаний (2021–2023 гг.) максимальная урожайность отмечена у стандарта – Стайер, у голозерных сор-

тов – 89-15. Самые скороспелые сорта – Стайер, Спринт 2, 9h18, 17h18. Сорта овса сформировали зерно с массой 1000 зерен: пленчатые – 29,3–39,2 г; голозерные – 24,0–30,1 г. Наиболее круп-

ное зерно формируют сорта Стайер, 11-161, Азиль, Грива, 159h14, 89-15, 9h18. Самое большое количество зерен сформировали сорт Кировский 2 (44,2 шт.), сорт 89-15 (37,5 шт.). Большое количество зерен в метелке формируют сорта 98-35, 485/16,168/20,113/20, 9h18. Максимальный показатель продуктивности

метелки – 1,55 г отмечен у сорта 98-35. Самые перспективные для Пермского края сорта овса Блиц, Кировский 2, Грива.

**Финансирование.** Работа выполнена в рамках государственного задания № 124020600030-6.

#### Библиографический список

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., перераб. и доп., стереотип. М.: Альянс, 2014. 352 с.
2. Баталова Г. А., Лисицын Е. М. Модель сорта пленчатого овса для алюмокислых почв Северо-Востока Европейской части России // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2024. № 7(73). С. 10–18. DOI: 10.19110/1994-5655-2024-7-10-18
3. Баталова Г. А., Шевченко С. Н., Тулякова М. В. Селекция голозерного овса, ценного по качеству зерна // Российская сельскохозяйственная наука. 2016. № 5. С. 6–9.
4. Иванова Ю. С., Фомина М. Н., Лоскутов И. Г. Исходный материал для создания высокобелковых сортов овса в зоне Северного Зауралья // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178, № 2. С. 38–47. DOI: 10.30901/2227-8834-2017-2-38-47
5. Кардашина В. Е., Николаева Л. С. Агроэкологическая оценка сортов и перспективных линий овса универсального использования // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 5. С. 56–60. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10511
6. Кардашина В. Е., Бессонова Л. В., Вяткина Р. И. Оценка сортов ярового овса по урожайности и адаптивности к климатическим условиям Предуралья // Развитие современных систем земледелия и животноводства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды. Пермь, 2023. С. 262–267.
7. Кротова Н. В., Баталова Г. А. Изучение коллекционных образцов голозерного овса // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. № 182(4). С. 18–26. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-4-18-26
8. Сотник А. Я., Лоскутов И. Г. Селекционно-ценные образцы овса с оптимальным сочетанием урожайности и продолжительности вегетационного периода для Приобской лесостепи // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 2. С. 19–23. DOI: 10.24411/0235-2020-10204.
9. Тулякова М. В., Баталова Г. А., Салтыков С. С., Пермьякова С. В. Оценка параметров адаптивности коллекционных сортообразцов овса пленчатого по урожайности в условиях Кировской области // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 2. С. 49–55. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-49-55
10. Тулякова М. В., Баталова Г. А., Пермьякова С. В. Адаптивный потенциал генофонда овса пленчатого по массе 1000 зерен // Зерновое хозяйство России. 2021. № 5(77). С. 3–8. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-77-5-3-8
11. Тулякова М. В., Баталова Г. А., Лоскутов И. Г., Пермьякова С. В., Кротова Н. В. Оценка адаптивных параметров коллекционных образцов овса пленчатого по урожайности в условиях Кировской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. Т. 182, № 1. С. 72–79. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-1-72-79

#### Reference

1. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. 6-e izd., pererab. i dop., stereotip. M.: Al'yans, 2014. 352 s.
2. Batalova G. A., Lisitsyn E. M. Model' sorta plenchatogo ovsa dlya alyumokislykh pochv Severo-Vostoka Evropeiskoi chasti Rossii [Model of a hulled oat variety for aluminous soils of the North-East of the European part of Russia] // Izvestiya Komi nauchnogo tsentra UrO RAN. 2024. № 7(73). S. 10–18. DOI: 10.19110/1994-5655-2024-7-10-18
3. Batalova G. A., Shevchenko S. N., Tulyakova M. V. Seleksiya golozernogo ovsa, tsennogo po kachestvu zerna [Breeding of hullless oats, valuable for grain quality] // Rossiiskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka. 2016. № 5. S. 6–9.
4. Ivanova Yu. S., Fomina M. N., Loskutov I. G. Iskhodnyi material dlya sozdaniya vysokobelkovykh sortov ovsa v zone Severnogo Zaural'ya [Initial material for the development of high-protein oat varieties in the Northern Trans-Urals] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. 2017. T. 178, № 2. S. 38–47. DOI: 10.30901/2227-8834-2017-2-38-47
5. Kardashina V. E., Nikolaeva L. S. Agroekologicheskaya otsenka sortov i perspektivnykh linii ovsa universal'nogo ispol'zovaniya [Agroecological estimation of oat varieties and promising lines for universal use] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2020. T. 34, № 5. S. 56–60. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10511
6. Kardashina V. E., Bessonova L. V., Vyatkina R. I. Otsenka sortov yarovogo ovsa po urozhainosti i adaptivnosti k klimaticheskim usloviyam Predural'ya [Estimation of spring oat varieties according to productivity and adaptability to the climatic conditions of the Urals] // Razvitie sovremennykh sistem zemledeliya i zhivotnovodstva, obespechivayushchikh ekologicheskuyu bezopasnost' okruzhayushchei sredy. Perm'. 2023. S. 262–267.
7. Krotova N. V., Batalova G. A. Izuchenie kollektsionnykh obraztsov golozernogo ovsa [Study of the collection samples of hullless oats. Works on applied botany, genetics and breeding] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. 2021. № 182(4). S. 18–26. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-4-18-26

8. Sotnik A. Ya., Loskutov I. G. Seleksionno-tsennyye obraztsy ovsa s optimal'nym sochetaniem urozhainosti i prodolzhitel'nosti vegetatsionnogo perioda dlya Priobskoi lesostepi [Breeding-valuable oat samples with an optimal combination of productivity and vegetation period length for the Ob forest-steppe] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2020. T. 34, № 2. S. 19–23. DOI: 10.24411/0235-2020-10204.

9. Tulyakova M. V., Batalova G. A., Saltykov S. S., Permyakova S. V. Otsenka parametrov adaptivnosti kolleksiionnykh sortoobraztsov ovsa plenchatogo po urozhainosti v usloviyakh Kirovskoi oblasti [Estimation of the adaptability parameters of collection hulled oat varieties according to productivity in the Kirov region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2024. T. 16, № 2. S. 49–55. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-91-2-49-55

10. Tulyakova M. V., Batalova G. A., Permyakova S. V. Adaptivnyi potentsial genofonda ovsa plenchatogo po masse 1000 zeren [Adaptive potential of the gene pool of hulled oats according to 1000-grain weight] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2021. № 5(77). S. 3–8. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-77-5-3-8

11. Tulyakova M. V., Batalova G. A., Loskutov I. G., Permyakova S. V., Krotova N. V. Otsenka adaptivnykh parametrov kolleksiionnykh obraztsov ovsa plenchatogo po urozhainosti v usloviyakh Kirovskoi oblasti [Estimation of the adaptive parameters of collection hulled oat samples of hulled oats according to productivity in the Kirov region] // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. 2021. T. 182, № 1. S. 72–79. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-1-72-79

Поступила: 28.02.25; доработана после рецензирования: 17.06.25; принята к публикации: 17.06.25.

**Критерии авторства.** Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Авторский вклад.** Бессонова Л. В. – концептуализация исследования, подготовка рукописи, подготовка опыта; Вяткина Р. И., Валиев В. В. – выполнение полевых и лабораторных опытов и сбор данных, их интерпретация.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**