

Научная статья  
УДК 633.52

## Сортовая отзывчивость овса на минеральные удобрения в условиях Северного Зауралья

Дмитрий Иванович Ерёмин, Мария Николаевна Моисеева  
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

**Аннотация.** Овёс – ключевая культура в производстве концентрированных кормов, ценная фитосанитарная культура и хороший предшественник, используется также в пищевой и кондитерской промышленности. Для обеспечения высокой урожайности сельскохозяйственных культур и при своевременном, а также качественном выполнении агротехнологических приёмов основным средством является применение удобрений. Цель исследования – изучить влияние уровня минерального питания на урожайность интенсивных сортов овса местной селекции в условиях Северного Зауралья. Комплексное исследование включало 2 опыта. В первом опыте изучено влияние минеральных удобрений, вносимых на планируемую урожайность овса 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 т/га зерна. Во втором опыте исследована отзывчивость новых сортов овса Талисман, Фома и Отрада на разные уровни минерального питания. Наиболее эффективно использует почвенно-климатический потенциал сорт овса Отрада – его урожайность на варианте без удобрений составила 2,13 т/га, что на 33 % выше сбора сорта Талисман. Результаты исследования показали, что в благоприятных погодных условиях 2020 г. в регионе был получен планируемый урожай – до 6,0 т/га зерна овса в пересчёте на стандартную 14%-ную влажность. Более отзывчивыми на повышение уровня минерального питания оказались сорта Фома и Отрада, урожайность которых повысилась на 29 и 26 % соответственно. Доказано, что для современных сортов овса интенсивного типа необходимо определение хозяйственного выноса и коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений в индивидуальном порядке.

**Ключевые слова:** овёс, сорт интенсивного типа, минеральные удобрения, урожайность.

**Для цитирования:** Ерёмин. Д.И., Моисеева М.Н. Сортовая отзывчивость овса на минеральные удобрения в условиях Северного Зауралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 45–48.

Original article

## Varietal responsiveness of oats to mineral fertilizers in the Northern Trans-Urals

Dmitry I. Eremin, Maria N. Moiseeva

Northern Trans-Ural State Agricultural University

**Abstract.** Oats are a key crop in the production of concentrated feed, a valuable phytosanitary crop and a good predecessor, also used in the food and confectionery industries. To ensure high yields of agricultural crops and with timely, as well as high-quality implementation of agro-technological methods, the main means is the use of fertilizers. The aim of the research is to study the influence of the level of mineral nutrition on the yield of intensive varieties of oats of local selection in the conditions of the Northern Trans-Urals. The complex study included 2 experiments. In the first experiment, the effect of mineral fertilizers applied to the planned yield of oats 3.0; 4.0; 5.0 and 6.0 t/ha of grain. In the second experiment, the responsiveness of new varieties of oats Talisman, Foma and Otrada to different levels of mineral nutrition was investigated. The most efficient use of the soil and climatic potential is the Otrada oat variety – its yield on the option without fertilizers was 2.13 t/ha, which is 33 % higher than the yield of the Talisman variety. The results of the study showed that in favorable weather conditions in 2020, the planned harvest was obtained in the region – up to 6.0 t/ha of oat grain in terms of the standard 14 % moisture content. The varieties Foma and Otrada were more responsive to the increase in the level of mineral nutrition, the yield of which increased by 29 and 26 %, respectively. It has been proven that for modern varieties of intensive oats, it is necessary to determine the economic removal and utilization rates of nutrients from the soil and fertilizers on an individual basis.

**Keywords:** oats, intensive type, mineral fertilizers, productivity.

**For citation:** Eremin. D.I., Moiseeva M.N. Varietal responsiveness of oats to mineral fertilizers in the Northern Trans-Urals. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 88(2): 45–48. (In Russ.).

Овёс является ключевой культурой в производстве концентрированных кормов. Он используется в пищевой и кондитерской промышленности. Овёс также ценная фитосанитарная культура и хороший предшественник. Эта культура менее требовательна к теплу и плодородию почвы, устойчива к заморозкам, отзывчива на удобрения, способна быстро развивать корневую систему, благодаря чему не сильно страдает от засухи. Для обеспечения высокой урожайности сельскохозяйственных культур и при своевременном, а также качественном выполнении агротехнологических приёмов основным средством является применение удобрений. Без их внесения выращивание овса будет экономически нецелесообразно, особенно если это сорта интенсивного типа [1]. Применение минеральных удобрений без научного обоснования может привести к негативным последствиям. На высоком агрофоне практически ежегодно овёс полегает, появляется подгон и неравномерно созревает [2]. Это приводит к недобору зерна вместо ожидаемого повышения урожайности.

В настоящее время во многих ведущих селекционных центрах и научно-исследовательских институтах ведутся работы по созданию отечественных сортов овса интенсивного типа, способных давать урожай более 6,0 т/га без полегания и появления дополнительных вегетативных побегов [3].

**Цель исследования** – изучить влияние уровня минерального питания на урожайность интенсивных сортов овса местной селекции в условиях Северного Зауралья.

**Материал и методы.** Исследование проводили на стационаре кафедры почвоведения и агро-

химии ГАУ Северного Зауралья, расположенном в 3 км от д. Утёшево. Стационар находится в северной лесостепи. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный маломощный, среднегумусовый, тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое (0–30 см) варьировало от 7,65 до 9,05 %, в более глубоком слое – снижалось с 4,41 до 0,72–0,54 %. Запасы гумуса в метровом слое достигали 435–440 т/га. Морфогенетические признаки и основные свойства типичны для чернозёмов лесостепной зоны Зауралья [4, 5].

Метеорологические условия оказывают существенное влияние на урожайность и качество сельскохозяйственных культур, в том числе и овса. Изменения погоды в каждом вегетационном периоде оказывают решающее влияние на стабильность урожая. Лето 2020 г. выдалось очень жарким, среднемесячная температура составляла 28° С, осадков за вегетативный период выпало в среднем 26 мм. Формирование овса напрямую зависело от тепло- и влагообеспеченности растений в течение вегетационного периода [6]. Комплексное исследование включало в себя два опыта:

В опыте № 1 изучали влияние минеральных удобрений, вносимых на планируемую урожайность овса 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 т/га зерна. Расчёт доз проводили методом элементарного баланса с учётом весеннего содержания питательных веществ в слое 0–40 см. При расчёте предусматривалось накопление в течение вегетации азота текущей нитрификации в количестве 80 кг/га. В опыте использовали аммофоску с содержанием NPK 16 % каждого элемента и аммиачную селитру с действующим веществом 34,5 %

В опыте № 2 изучали отзывчивость новых сортов овса на разные уровни минерального

питания. В опыте высевали сорта Талисман, Фома и Отрада.

Потенциальная урожайность сорта Фома, по данным автора сорта, составляет 7,77 т/га. Сорт устойчив к полеганию, относится к группе средне засухоустойчивых. Сорт Отрада: средняя урожайность 3,05 т/га. Среднеспелый, устойчивый к полеганию и осыпанию, засухоустойчивый сорт. Умеренно устойчив к пыльной головне и корончатой ржавчине, восприимчив к твёрдой головне и красно-бурой пятнистости. Средняя урожайность сорта Талисман в регионах допуска составляла 3,15 т/га, или на 1,3 ц/га выше показателя среднего стандарта. Максимальная урожайность 8,70 т/га была получена в 2001 г. на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья. Сорт устойчив к полеганию и к различным заболеваниям.

Агротехника в опытах – общепринятая для региона. Обработку почвы (отвальную) проводили после уборки культур на глубину 20–22 см. Весной при наступлении физической спелости почвы проводили боронование в четыре следа. Перед посевом производилось внесение удобрений механическим способом сеялкой СЗМ-2.0 согласно рассчитанным нормам. Далее применяли культивацию агрегатом КПС-4,2 на глубину 8–10 см. После обработки почвы производился посев овса с нормой высева 6,2 млн всх. семян на 1 га сеялкой СЗМ-2.0. Прикатывание почвы выполняли катком ЗККШ-6. Применения гербицидов не требовалось, так как засорённость была минимальная. Уборку производили поделочно комбайном «Террион-2010» для того, чтобы исключить смешивание сортов. Учётная площадь каждой делянки составляла 30 м<sup>2</sup>. Размещение делянок было последовательное, в четырёхкратном повторении. Статистическая обработка сортов овса велась по Б.А. Доспехову.

**Результаты исследования.** В 2020 г. формирование урожая сельскохозяйственных культур проходило в благоприятных условиях. В начале вегетации периодически выпадали дожди средней интенсивности, что дало возможность хорошо раскуститься овсу и сформировать мощный листовой аппарат. Оптимальное увлажнение способствовало растворению минеральных удобрений и активному их поглощению растениями. Фаза цветения проходила в период высоких температур при незначительных осадках, что благоприятно сказалось на опылении. Вторая половина вегетации, когда проходит налив зерна, была оптимальной для роста и развития зерновых культур: запасы продуктивной влаги в почве были достаточны для налива зерна, и в межфазный период цветение – налив зерна овёс не испытывал дефицита в воде и питательных веществах. Созревание в 2020 г. было дружным, поскольку изучаемые сорта не дали подгона [4, 7].

Изучаемые сорта овса на естественном агрофоне (контроль, без удобрений) дали разный урожай, что указывает на различное отношение к дефициту питательных веществ (табл. 1). Минимальная урожайность была получена у сорта Талисман – 1,60 т/га, что соответствовало средней урожайности овса по региону, выращиваемому на низком агрофоне. Сорт Фома сформировал 1,87 т/га зерна, что было на 17 % выше урожая сорта Талисман. Максимальный сбор урожая на контроле, где сформировался естественный для чернозёмов лесостепной зоны Зауралья агрофон, был зарегистрирован на сорте Отрада – 2,13 т/га. Прибавка относительно сорта Талисман составляла 0,53 т/га (33 %). Данный факт указывает на то, что в условиях Северного Зауралья наиболее эффективно использует почвенно-климатический потенциал сорт Отрада. Чуть отстаёт от него сорт Фома.

#### 1. Влияние минеральных удобрений на урожайность сортов овса интенсивного типа

Уровень питания (фактор А)	Сорт (фактор В)		
	Талисман	Фома	Отрада
Контроль, без удобрений	1,60	1,87	2,13
NPK на 3,0 т/га	3,45	3,64	3,32
NPK на 4,0 т/га	4,31	4,94	4,72
NPK на 5,0 т/га	5,47	6,44	6,30
NPK на 6,0 т/га	5,62	5,78	6,16
НСР <sub>05</sub> для фактора А = 0,35			
НСР <sub>05</sub> для фактора В = 0,20			

Внесение минеральных удобрений из расчёта урожайности 3,0 т/га зерна овса благоприятно повлияло на формирование урожая. Планируемая урожайность – 3,0 т/га была получена. Фактический сбор зерна сорта Талисман составлял 3,45 т/га, что на 15 % выше планируемых значений. Данный факт обусловлен дополнительным высвобождением азота из почвенного органического вещества за счёт эффекта стимулирования микрофлоры минеральными удобрениями [8, 9]. Сорт Фома при внесении удобрений на планируемую урожайность 3,0 т/га сформировал 3,64 т/га, или на 21 % выше планируемых значений. Достоверного различия между сортами Талисман и Фома зарегистрировано не было – разница была в пределах значений НСР<sub>05</sub>. Однако между сортами Фома и Отрада разница в прибавке превысила наименьшую существенную разницу. Сорт Отрада на варианте с внесением NPK на 3,0 т/га зерна дал урожай 3,32 т/га – разница между фактической и планируемой урожайностью была минимальна [5].

Внесение минеральных удобрений из расчёта на планируемую урожайность 4,0 т/га зерна оказало положительное влияние на рост и развитие всех изучаемых сортов овса. Урожайность сорта

Талисман составляла 4,31 т/га, однако наиболее интересными оказались сорта Фома и Отрада, поскольку они сформировали максимальную урожайность на изучаемом агрофоне – 4,94 и 4,72 т/га. При максимально эффективном использовании почвенного потенциала и вносимых удобрений, разница между фактическими и планируемыми урожаями составила 24 и 18 % соответственно. Данный факт указывает на то, что современные сорта овса интенсивного типа отличаются не только по фенологии, но и по эффективности использования питательных веществ из почвы и удобрений. Поэтому необходимо определение индивидуальных коэффициентов выноса и использования питательных веществ для каждого сорта отдельно.

Высокий агрофон для условий Северного Зауралья позволяет получить урожай яровых зерновых культур свыше 5,0 т/га зерна [10]. В наших опытах изучаемые сорта сформировали планируемую урожайность, минимальная из которых была у сорта Талисман – 5,47 т/га. Сорта Фома и Отрада выделались серьёзным превышением фактической урожайности от планируемых значений – отклонение составляло 29 и 26 % соответственно. Для научно обоснованной системы удобрений столь высокие отклонения являются основанием для дополнительного изучения эффективности поглощения питательных веществ сортами интенсивного типа [8].

На варианте с максимальной дозой минеральных удобрений, рассчитанной на урожайность 6,0 т/га, сорта Талисман и Фома незначительно уменьшили сбор урожая – 5,62 и 5,78 т/га, что составляло 94 и 96 % от значений плана. Сорт Отрада, напротив, сформировал урожай, соответствующий планируемой урожайности 6,0 т/га. Зарегистрированные отклонения в обе стороны от планируемой урожайности 6,0 т/га являются не критичными, поскольку разница сильно приближена к значениям наименьшей существенной разницы [10].

#### Выводы

1. Наиболее эффективно использует почвенно-климатический потенциал сорт овса Отрада, его урожайность на варианте без удобрений составляла 2,13 т/га, что на 33 % выше, чем у сорта Талисман.

2. В условиях 2020 г., который характеризовался благоприятными погодными условиями, на

всех изучаемых вариантах были получены планируемые урожаи овса – вплоть до 6,0 т/га зерна на пересчёте на стандартную 14%-ную влажность.

3. Наиболее сильно реагирующими на повышение уровня минерального питания являются сорта Фома и Отрада, у которых фактическое превышение урожайности достигало 29 и 26 % соответственно.

4. В результате исследования было установлено, что для современных сортов овса интенсивного типа необходимо определение хозяйственного выноса и коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений в индивидуальном порядке.

#### Литература

1. Yakubyshina L.I., Kazak A.A., Loginov Y.P. (2018). Using the method of electrophoresis in farming seeds of barley varieties of grade Odessa 100. Ecol. Environ. and Conserv. Paper 24: 1001–1007.

2. Ерёмин Д.И. Продуктивность зернового с занятым паром севооборота в условиях Северного Зауралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2002. 20 с.

3. Остапенко А.В. Полиморфизм проламина культурных видов рода *Avena L.* в филогенетических и прикладных исследованиях: дис. ... канд. биол. наук. М., 2016. 175 с.

4. Ерёмин Д.И., Еремина Д.В., Уфимцева М.Г. Состояние старопашотных чернозёмов лесостепной зоны Зауралья // Аграрная наука. 2014. № 6. С. 5–8.

5. Еремин Д.И. Агрогенная трансформация чернозёма выщелоченного Северного Зауралья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тюмень, 2012. 34 с.

6. Остапенко А.В., Тоболова Г.В. Анализ частоты встречаемости аллелей авенин-кодирующих локусов у сортов овса // Аграрный научный журнал. 2015. № 12. С. 24–26

7. Fomina M.N., Tobolova G.V., Lyubimova A.V. New generation varieties of spring oats selected for areas with the climate as in Ural, Siberia and the Far East of Russia // International scientific and practical conference «AgroSMART – Smart solutions for agriculture» (AgroSMART 2018), Tyumen: Atlantis Press, 2018. P. 201–205.

8. Дёмина О.Н., Ерёмин Д.И. Ферментативная активность агрочернозёма выщелоченного лесостепной зоны Зауралья под действием минеральных удобрений // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. 5 (187). С. 11–19.

9. Дёмина О.Н., Ерёмин Д.И. Влияние удобрений на микрофлору пахотного чернозёма лесостепной зоны Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2020. № 2 (155). С. 63–71.

10. Оценка почвенного плодородия балансовым методом / И.В. Комиссарова, Н.В. Мирошниченко, А.В. Человечкова [и др.] // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (27). С. 27–30.

**Дмитрий Иванович Ерёмин**, доктор биологических наук, профессор. ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7, eremindi@gausz.ru

**Мария Николаевна Моисеева**, аспирантка. ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7, moiseevamn@gausz.ru

**Dmitry I. Eremin**, Doctor of Biology, Professor. Northern Trans-Ural State Agricultural University, 7, Republic St., Tyumen, 625003, Russia, eremindi@gausz.ru

**Maria N. Moiseeva**, postgraduate. Northern Trans-Ural State Agricultural University, 7, Republic St., Tyumen, 625003, Russia, moiseevamn@gausz.ru