

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научная статья

УДК 831.816.11

doi:

### ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОВСА

**Василий Григорьевич Васин<sup>1</sup>, Антон Вадимович Савачаев<sup>2✉</sup>, Алексей Николаевич Бурунов<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup>Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

<sup>1</sup>vasin\_vg@ssaa.ru

<sup>2</sup>Savachaev12SW@mail.ru✉

<sup>3</sup>mineral\_nn@mail.ru

*Цель исследований – разработка приемов возделывания овса голозерных форм для условий лесостепи Среднего Поволжья. Овес издревле служил не только кормовой культурой для выращивания животных, но и являлся неотъемлемой частью быта человека, был ему и пищей, и лекарственным средством. Голозерный овес является ценным концентрированным кормом для лошадей, крупного рогатого скота, свиней, овец и птицы. Концентрат из голозерного овса отличается высокой питательностью*

*и энергетической ценностью. Голозерный овес превосходит пленчатый по содержанию сырого белка и жира, имеет меньше сырой клетчатки в зерне и значительно превосходит по содержанию безазотистых экстрактивных веществ. Исследования проводились в 2018-2020 гг. на опытном поле кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ. Почва опытного участка чернозём обыкновенный, остаточно карбонатный, среднегумусный, среднемогучный, тяжелосуглинистый. Схема опыта: 1) Фон (фактор А): без удобрений;  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; 2) Сорта (фактор В): плёнчатые – Рысак, Аллюр; голозерные – Бекас, Вятский, Тюменский 1; 3) Нормы высева (фактор С): 4,0 млн всхожих семян; 4,5 млн всхожих семян; 5,0 млн всхожих семян; 5,5 млн всхожих семян. Неблагоприятные погодные условия за годы исследований в значительной мере сдерживали формирование высокой продуктивности посевов. Урожайность сортов овса существенно (на 59%) возрастает при внесении удобрений. При внесении удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  плёнчатые сорта обеспечивают урожайность 2,35...2,47 т/га, голозерные сорта – 1,81...2,18 т/га. Лучшую урожайность среди голозерных сортов показал Тюменский 1 – 1,39 т/га на контроле и 2,18 т/га при внесении удобрений. Урожайность сортов овса растёт с повышением нормы высева до 5,0 млн всх. сем./га.*

**Ключевые слова:** сорт, овёс, норма высева, удобрения, урожайность.

**Для цитирования:** Васин В. Г., Савачаев А. В., Бурунов А. Н. Влияние нормы высева и минеральных удобрений на урожайность различных сортов овса // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №4. С. 24–30. doi:

## AGRICULTURE

Original article

### INFLUENCE OF THE SEEDING RATE AND MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD OF VARIOUS VARIETIES OF OATS

**Vasily G. Vasin<sup>1</sup>, Anton V. Savachaev<sup>2✉</sup>, Alexey N. Burunov<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup>Samara State Agrarian University, settlement Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

<sup>1</sup>vasin\_vg@ssaa.ru

<sup>2</sup>Savachaev12SW@mail.ru✉

<sup>3</sup>mineral\_nn@mail.ru

The purpose of the research is developing ways for cultivating naked oats for forest-steppe conditions of the Middle Volga region. Since ancient times, oats have been considered not only as a fodder crop for culturing animals, but also as an integral part of human life, both food and medicine for him. Naked oat is a valuable concentrated feed for a horse, cattle, pig, sheep and poultry. The concentrate from naked oat is characterized by high nutritional and energy value. Naked oat is superior to glumiferous oat in terms of the content of raw protein and fat, has less crude fiber and significantly the content of free-nitrogen extract. The research was conducted in the period 2018-2020 at the experimental field of the Department of «Crop Production and Agriculture» of the Samara State Agrarian University. The soil of the experimental site is ordinary chernozem, residual carbonate, medium-humus, medium-thick, heavy-loamy. Experimental design was planned this way: 1) Basis (factor A): without fertilizers;  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; 2) Varieties (factor B): glumiferous – Rysak, Allyur; naked – Bekas, Vyatskij, Tyumenskij 1; 3) Seeding rates (factor C): 4.0; 4.5; 5.0; 5.5 million germinating seeds. Unfavorable weather conditions over the years of research have significantly hindered the formation of high crop. The yield of oat varieties increases significantly (by 59%) when fertilizers are applied. When applying fertilizers  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , glumiferous varieties provide a yield of 2.35...2.47 t/ha, naked varieties- 1.81...2.18 t/ha. The best yield among the naked varieties was shown by Tyumenskij 1 – 1.39 t/ha at the control and 2.18 t/ha when applying fertilizers. The yield of oat varieties increases parallel to the rise of the seeding rate to 5.0 million germinating seeds/ha.

**Keywords:** varieties, oats, seeding rate, fertilizers, yield.

**For citation:** Vasin, V. G., Savachaev, A. V. & Burunov, A. N. (2021). Influence of the seeding rate and mineral fertilizers on the yield of various varieties of oats. *Izvestija Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 24–30. (In Russ.). doi:

Большой интерес для производства комбикормов и диетических продуктов представляют голозерные сорта овса. Изготовление пищевых концентратов из него упрощает процесс производства, увеличивает выход готовой продукции и снижает ее себестоимость. Выход крупы из голозерного овса составляет 88-89%, из пленчатого – 48-58%. Он превосходит пленчатый по содержанию сырого белка (14,3-19,5% в зерне голозерных и 9-12% в зерне пленчатых сортов) и жира (соответственно 7-8,8 и 4,5-5,8%), имеет меньше сырой клетчатки в зерне и значительно превышает пленчатый овес по содержанию безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Голозерные овсы являются ценным концентрированным кормом для лошадей, крупного рогатого скота, свиней, овец и птицы. Концентрат из голозерного овса отличается высокой питательностью и энергетической ценностью. Использование голозерного овса при откорме поросят позволяет сократить расход сои на 20%, при включении его в рационы кур-несушек увеличивается их яйценоскость [1-3, 5].

Удобрения – вещества, предназначенные для улучшения питания растений и воспроизводства плодородия почв в целях увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и повышения качества растениеводческой продукции. Минеральные удобрения – промышленные вещества или полезные ископаемые, в состав которых входит один или несколько элементов питания растений, чаще, в минеральной форме, реже – в органической. Использование удобрений в большинстве случаев экономически выгодно [9].

**Цель исследований** – разработка приемов возделывания овса голозерных форм для условий лесостепи Среднего Поволжья.

**Задачи исследований** – провести анализ погодных условий и их влияния на формирование агрофитоценозов овса; оценить показатели сохранности растений овса в посевах; определить накопление сухой органической массы; дать оценку урожайности голозерных и плёнчатых сортов овса.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в 2018-2020 гг. на опытном поле кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ. Почва опытного участка чернозём обыкновенный, остаточный карбонатный, среднегумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый. Содержание гумуса 6,5%, легкогидролизуемого азота – 15,3 мг, подвижного фосфора – 8,6 мг, обменного калия – 23,9 мг на 1 кг почвы.

Агротехника включала лущение стерни, отвальную вспашку, ранневесеннее покровное боронование, внесение удобрений согласно схеме опыта и предпосевную культивацию на глубину 5-6 см, посев осуществляли сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом, обработку посевов – инсектицидами при наступлении пороговой вредоносности, уборка урожая – поделяночная. Схема опыта:

1. Фон (фактор А): без удобрений;  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .
2. Сорты (фактор В): плёнчатые – Рысак, Аллюр; голозёрные – Бекас, Вятский, Тюменский 1.
3. Нормы высева (фактор С): 4,0 млн всхожих семян; 4,5 млн всхожих семян; 5,0 млн всхожих семян; 5,5 млн всхожих семян.

Всего вариантов в опыте 40. Делянок 80. Площадь делянки 125 м<sup>2</sup>. Предшественник – зерновые.

Исследования проводились по общепринятой методике Б. А. Доспехова [4].

*Краткая характеристика сортов.* Овес Рысак. Сорт выведен совместно Ульяновским НИИСХ и НИИСХ Центральных районов Нечернозёмной зоны. Масса 1000 зерен 32-39 г. Разновидность мутика. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость высокая. Содержание белка 12,4-14,9%. Натура зерна 450-530 г/л. Плёнчатость 24-28%. Умеренно устойчив к пыльной головне. Умеренно восприимчив к корончатой ржавчине.

Овес Аллюр. Разновидность мутика. Масса 1000 зерен 33-38 г. Устойчивость к полеганию выше средней. Средне засухоустойчив. Включен в список ценных по качеству сортов. Пленчатость 23-28%, натура зерна 437-700 г/л, содержание белка 12-18%. Сорт сильно восприимчив к головневым заболеваниям, восприимчив к корончатой и стеблевой ржавчинам.

Овес Бекас. Включён в Госреестр по Средневолжскому (7) региону. Масса 1000 зёрен 22-33 г. Ценный по качеству. Содержание белка до 19,7%. Натура зерна 510-650 г/л. Стеблевой ржавчиной поражается слабо.

Овес Вятский. Масса 1000 зерен 26-32 г. Среднеспелый, вегетационный период 78-92 дня. Ценный по качеству. Содержание белка 14,9-16,5%. Натура зерна 570-680 г/л. Восприимчив к бактериальному ожогу. Сильно восприимчив к пыльной головне и корончатой-ржавчине.

Овес Тюменский 1. Разновидность инермис. Масса 1000 зерен 18-27 г. При средней урожайности в Среднем Поволжье 18,1 ц/га уступил пленчатым сортам 8,9 ц/га. Сильно восприимчив к пыльной головне и бактериальному ожогу, восприимчив к корончатой ржавчине.

**Результаты исследований.** Погодные условия имели свои особенности. Средняя температура воздуха в мае 2018 г. составила 16,7°С, что выше среднемноголетних показателей (14,0°С). Сумма осадков составила 20,2 мм, что значительно ниже среднемноголетних данных. В период посева семян овса в 2018 г. сложились недостаточно благоприятные условия.

Температура июня составила 18,5°С, что соответствует среднемноголетнему показателю – 18,7°С. Сумма осадков в июне составляла 18,7 мм, что почти в два раза ниже среднемноголетних данных – 39,0 мм. Погода в мае и июне в значительной степени сказалась на развитии и формировании урожая овса.

Средняя температура июля составила 23,8°С, среднемноголетняя – 20,7°С. Осадков выпало достаточно много – 72,7 мм (при среднемноголетнем показателе 47 мм). Максимальное количество осадков пришлось на конец второй декады июля. Атмосферные осадки уже не оказали положительное влияние на формирование урожая.

В целом погодные условия вегетации 2018 г. можно охарактеризовать как недостаточно благоприятные для выращивания овса.

Средняя температура воздуха в мае 2019 г. составила 17,2°С, что выше среднемноголетних показателей (14,0°С). Сумма осадков в мае составила 38,6 мм, что больше среднемноголетних данных – 33,0 мм. В первую декаду выпало 25,0 мм, во вторую – 12,2 мм осадков, в третью декаду – 11,4 мм осадков. Это говорит о том, что во время посева семян овса (08.05.2019) сложились более благоприятные погодные условия по сравнению с 2018 годом. Эта погода способствовала получению дружных всходов.

Температура июня составила 20,6°С, что выше среднемноголетних – 18,7°С. Сумма осадков в июне составила 10,5 мм, что намного ниже среднемноголетних данных (39,0 мм). В это время у овса

происходит активный прирост надземной массы, формируется мощная корневая система, которая участвует в формировании урожая. Однако полное отсутствие осадков при повышенной температуре сдерживает развитие овса и формирование высокопродуктивного агрофитоценоза.

В целом погодные условия двух летних месяцев 2019 г. оказались весьма неблагоприятными для посевов овса.

В 2020 г. посев овса производился 1 мая. Температура воздуха составила 17,0°C, что на 1,4°C больше среднего значения, осадков за первые две декады мая выпало 14,8 мм, что способствовало появлению всходов на 9-11 день.

Июнь оказался теплым, средняя температура месяца составила 18,5°C, количество осадков, выпавших за первую декаду, – 45,2 мм, вторая и третья декады были засушливые (0,3 и 2,8 мм, соответственно).

В июле была достаточно высокая температура воздуха 24,1°C, что на 3,4°C выше среднегодового значения, и очень мало влаги – 7,2 мм.

В целом 2020 год можно охарактеризовать благоприятным для выращивания овса, что выразилось в достаточно хорошей урожайности.

Сохранность растений – это число сохранившихся при уборке растений в процентах к числу вошедших. Данный показатель характеризует способность растений в конкретных условиях полноценно развиваться и участвовать в формировании урожая.

Уровень показателей сохранности растений овса к уборке оказался низким, причем по годам он отличался. Из-за неблагоприятных условий сохранность находилась в пределах 50,3...63,2%. Внесение удобрений способствовало повышению уровня показателя сохранности на 8,8% (табл. 1). Существенно выделения сортов по показателю сохранности нет, лишь проявлялась некоторая тенденция повышения сохранности на посевах сорта Тюменский 1, показатели которого без применений удобрений находились на уровне (в среднем за три года) 50,3...56,7% – без удобрений, при внесении удобрений – 58,80...66,3%.

Норма высева семян овса существенно влияет на сохранность и с увеличением ее до 5,0...5,5 млн всх. сем./га этот показатель возрастает на 1,3-5,5%. В целом низкий уровень показателя сохранности в годы исследований определяет потенциал продуктивности посевов овса.

Таблица 1

Сохранность растений сортов овса ко времени уборки, 2018-2020 г., %

Вариант		Уровень минерального питания							
Сорт	Норма высева, млн всх. сем.	Контроль				N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>			
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
Рысак (пленчатый)	4,0	60,7	42,0	47,3	54,1	72,5	49,0	55,3	63,2
	4,5	63,6	43,9	49,5	56,6	76,1	51,3	57,9	66,1
	5,0	67,2	46,6	52,5	59,9	80,4	54,4	61,3	70,0
	5,5	68,2	47,3	53,4	61,0	81,6	55,3	62,4	71,3
Аллюр (пленчатый)	4,0	62,1	41,8	49,0	56,0	78,7	49,6	58,2	66,5
	4,5	65,2	43,7	51,4	58,8	82,7	51,9	61,1	69,8
	5,0	68,9	46,4	54,3	62,1	87,4	55,1	64,5	73,7
	5,5	70,2	46,4	55,3	63,2	89,0	55,1	65,7	75,1
Бекас (голозерный)	4,0	60,5	41,2	46,8	53,4	71,0	47,8	54,3	62,0
	4,5	63,5	43,4	49,0	55,9	74,5	50,4	56,8	64,9
	5,0	67,1	45,8	51,9	59,3	78,8	53,2	60,2	68,8
	5,5	68,1	46,5	52,8	60,4	79,9	54,0	61,3	70,1
Вятский (голозерный)	4,0	60,5	40,9	47,0	53,7	72,3	47,7	54,8	62,6
	4,5	63,7	43,1	49,2	56,2	76,2	50,3	57,4	65,5
	5,0	67,3	45,5	52,1	59,5	80,5	53,1	60,8	69,4
	5,5	68,6	46,3	53,1	60,6	82,0	54,0	61,9	70,7
Тюменский 1 (голозерный)	4,0	60,7	41,1	44,0	50,3	72,5	48,1	51,5	58,8
	4,5	63,6	43,3	46,2	52,8	76,1	50,7	54,0	61,8
	5,0	67,2	45,7	48,9	55,8	80,4	53,5	57,2	65,3
	5,5	68,2	47,2	49,6	56,7	81,6	55,2	58,0	66,3

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий, уровня минерального питания. Установлено, что в начальный период роста и развития накопление сухого вещества в растениях идет довольно медленно. С ростом и развитием растений, появлением новых листьев усиливается интенсивность накопления надземной массы, возрастает прирост сухого вещества, максимум которого приходится на период полного формирования листовой поверхности.

За годы исследований выявлено, что в фазу молочной спелости растения овса накопили 316,0-382,2 г/м<sup>2</sup> сухого вещества в контроле, а при уровне минерального питания N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> данный показатель вырос до 428,4,2 г/м<sup>2</sup>.

Наибольший прирост сухого вещества среди пленчатых форм овса при внесении N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> показал сорт Аллюр при норме высева 5,0 млн всх. сем. Среди голозерных форм при этой же норме высева семян выделяется сорт Бекас (табл. 2).

Таблица 2

Динамика накопления сухого вещества в надземной массе овса (среднее по годам), 2018-2020 гг.

Вариант		Уровень минерального питания					
Сорт	Норма высева, млн всх. сем.	Контроль			N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>		
		Выход в трубку	Выметывание	Молочная спелость	Выход в трубку	Выметывание	Молочная спелость
Рысак (пленчатый)	4,0	82,0	174,5	316,0	108,3	235,5	372,8
	4,5	86,1	183,2	331,8	113,7	247,3	391,4
	5,0	91,1	193,8	351,1	120,3	261,7	414,2
	5,5	92,6	195,4	350,8	122,4	263,8	413,8
Аллюр (пленчатый)	4,0	87,2	185,6	344,0	121,4	256,0	385,6
	4,5	91,5	194,9	361,2	127,4	268,8	404,8
	5,0	96,8	206,3	382,2	134,8	284,4	428,4
	5,5	98,5	207,9	381,8	137,1	286,7	428,0
Бекас (голозерный)	4,0	89,4	199,5	349,3	104,3	231,8	362,6
	4,5	93,9	209,5	366,7	109,6	243,4	380,7
	5,0	99,4	221,7	388,1	115,9	257,5	402,8
	5,5	101,1	223,5	387,7	117,9	259,6	402,4
Вятский (голозерный)	4,0	79,8	189,0	335,5	103,7	236,1	345,2
	4,5	83,8	198,5	352,2	108,9	247,9	362,5
	5,0	88,7	210,0	372,7	115,2	262,3	383,6
	5,5	90,2	211,7	372,4	117,2	264,4	383,2
Тюменский 1 (голозерный)	4,0	86,0	195,7	343,4	103,6	234,2	352,1
	4,5	90,2	205,4	360,5	108,8	245,9	369,7
	5,0	95,5	217,4	381,5	115,1	260,2	391,2
	5,5	97,1	219,1	381,1	117,1	262,3	390,8

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от погодных условий, уровня минерального питания и нормы высева.

По полученным данным выявлены следующие закономерности. Отчетливо видно действие минеральных удобрений. Так, на контроле без внесения удобрений уровень продуктивности сортов овса был в пределах 1,0...1,87 т/га, а при внесении удобрений N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> урожайность повысилась до 1,81...2,47 т/га (табл. 3).

В связи с неблагоприятными погодными условиями в период вегетации продуктивность по годам исследований существенно различалась.

Пленчатые сорта Рысак и Аллюр существенно превышают урожайность голозерных сортов, среди которых лучшую урожайность показал сорт Тюменский 1. Так, если пленчатые сорта без внесения удобрений в среднем по нормам высева давали 1,45...1,87 т/га, то голозерные сорта давали 1,0...1,39 т/га. При внесении удобрений N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> урожайность пленчатых сортов – 2,35...2,47 т/га и голозерных сортов – 1,81...2,18 т/га. Удобрения (фактор А) достоверно повышают урожайность. Так, в среднем по всем сортам овса в контроле урожайность составила 1,35 т/га, при внесении N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 2,15 т/га (с прибавкой 0,80 т/га или 59% к контролю). Пленчатые сорта (Рысак и Аллюр)

без удобрений сформировали урожай (в среднем по сортам) в контроле 1,65 т/га, на фоне удобрений – 2,41 т/га (с прибавкой 0,75 т/га.) или 45%).

Урожайность голозерных сортов, в среднем по сортам Бекас, Вятский, Тюменский 1, выросла с 1,15 до 1,97 т/га (на 0,82 т/га, что по отношению к контролю составило 71%).

Таблица 3

Урожайность сортов овса в зависимости от нормы высева и внесения минеральных удобрений, 2018-2020 гг., т/га

Вариант		Уровень минерального питания			
		Контроль		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	
Сорт	Норма высева, млн всх. сем.	Среднее по годам	Среднее по сортам	Среднее по годам	Среднее по сортам
Рысак (пленчатый)	4,0	1,57	1,87	1,92	2,35
	4,5	1,76		2,45	
	5,0	2,11		2,47	
	5,5	2,05		2,57	
Аллюр (пленчатый)	4,0	1,27	1,45	2,07	2,47
	4,5	1,43		2,41	
	5,0	1,58		2,57	
	5,5	1,51		2,83	
Бекас (голозерный)	4,0	0,86	1,0	1,87	1,93
	4,5	1,02		1,92	
	5,0	1,15		1,95	
	5,5	1,17		2,01	
Вятский (голозерный)	4,0	0,86	1,05	1,50	1,81
	4,5	1,00		1,74	
	5,0	1,10		1,92	
	5,5	1,17		2,10	
Тюменский 1 (голозерный)	4,0	1,11	1,39	1,96	2,18
	4,5	1,32		2,05	
	5,0	1,52		2,14	
	5,5	1,61		2,12	

2018 НСР<sub>0,5</sub> ОБ.=0,30; А=0,23; В=0,22; С=0,12; АВ=0,24; АС=0,17; ВС=0,18.

2019 НСР<sub>0,5</sub> ОБ.=0,31; А=0,24; В=0,21; С=0,14; АВ=0,20; АС=0,22; ВС=0,21.

2020 НСР<sub>0,5</sub> ОБ.=0,28; А=0,20; В=0,24; С=0,15; АВ=0,21; АС=0,19; ВС=0,20.

Следовательно, голозерные сорта овса проявляют более высокую отзывчивость на внесение удобрений.

Оценка урожайности по фактору В (сорт) показала, что урожайность пленчатых сортов выше, чем голозерных.

Из пленчатых сортов лучшим в контроле является сорт Рысак (с урожайностью 1,87 т/га), на фоне внесения удобрений урожайность сортов Рысак и Аллюр мало отличалась (соответственно, 2,35 и 2,47 т/га).

Из голозерных сортов как в контроле, так и на фоне внесения удобрений достоверно лучшую урожайностью обеспечил сорт Тюменский 1: в контроле – 1,39 т/га, на фоне применения удобрений – 2,18 т/га (табл. 3).

По фактору С урожайность с увеличением нормы высева (до 5,0 млн всх. сем./га) возрастает, затем прирост останавливается или находится в пределах ошибки опыта. Так, например, на посевах сорта Тюменский 1 при высева 5,0 млн всх. сем./га урожайность составила в контроле 1,52 т/га, при высева 5,5 млн. всх. сем./га – 1,61 т/га (ошибка опыта (НСР<sub>0,5</sub> С=0,12...0,15)).

**Заключение.** Неблагоприятные погодные условия за годы исследований (2018-2020 гг.) в значительной мере сдерживали формирование высокой продуктивности посевов. Урожайность пленчатых сортов овса (Рысак, Аллюр) выше по сравнению с голозерными сортами (Бекас, Вятский, Тюменский 1), их урожайность при внесении удобрений N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> достигала 1,81...2,18 т/га, тогда как пленчатых – 2,35...2,47 т/га в среднем по нормам высева. Пленчатые сорта наиболее существенно повышают урожайность при внесении удобрений. Среди пленчатых сортов лучшей урожайностью отличается овес Тюменский 1 с урожайностью до 1,39 т/га (контроль), 2,18 т/га (N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>)

в среднем по нормам посева. Урожайность сортов овса растет с увеличением нормы посева до 5,0 млн всх. сем./га.

#### Список источников

1. Баталова Г. А., Вологжанина Е. Н. Возделывание голозерного овса в Волго-Вятском регионе // Земледелие. 2011. №6. С. 13–15.
2. Баталова Г. А. Формирование урожая и качества зерна овса // Достижения науки и техники АПК. 2010. №11. С. 10–11.
3. Бородин Н. Н., Буянкин В. И., Андриевская Л. П. Голозерный овес для Нижнего Поволжья // Научно-аграрный журнал. 2016. №2(99). С. 63–64.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Курьлёва А. Г. Овес – важная зерновая культура // Агропром Удмуртии. 2016. №11. С. 38–39.
6. Девтерова Н. И. Урожайность ярового овса на слитых выщелоченных черноземах Адыгеи // Земледелие. 2012. №8. С. 25.
7. Усанова З. И. Эффективность применения новых видов удобрений и наноматериала в технологии возделывания овса // Достижения науки и техники АПК. 2013. №8. С. 19–22.

#### References

1. Batalova, G. A. & Vologzhanina, E. N. (2011). Cultivation of naked oats in the Volga-Vyatka region. *Zemledelie (Zemledelie)*, 6, 13–15 (in Russ.).
2. Batalova, G. A. (2010). Formation of the yield and quality of oat grain. *Dostizheniia nauki i tekhniki APK (Achievements of Science and Technology of AICis)*, 11, 10–11 (in Russ.).
3. Borodina, N. N., Buyankin, V. I. & Andrievskaya, L. P. (2016). Naked oats for the Lower Volga region. *Nauchno-agronomicheskij zhurnal (Scientific and Agronomic journal)*, 2(99), 63–64 (in Russ.).
4. Dospekhov, B. A. (1985). *Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)*. Moscow: Agropromizdat (in Russ.).
5. Kuryleva, A. G. (2016). Oats – an important grain crop. *Agroprom Udmurtii (Agroprom of Udmurtia)*, 11, 38–39 (in Russ.).
6. Devterova, N. I. (2012). Yield of spring oats on compact leached chernozem of Adygea. *Zemledelie (Zemledelie)*, 8, 25 (in Russ.).
7. Usanova, Z. I. (2013). Efficiency of application of new types of fertilizers and nanomaterials in oat cultivation technology. *Dostizheniia nauki i tekhniki APK (Achievements of Science and Technology of AICis)*, 8, 19–22 (in Russ.).

#### Информация об авторах

В. Г. Васин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
А. В. Савачаев – соискатель;  
А. Н. Бурунов – кандидат сельскохозяйственных наук, соискатель.

#### Information about the authors

V. G. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
A. V. Savachaev – Candidate;  
A. N. Burunov – Candidate of Agricultural Sciences, Candidate.

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.  
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article.  
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 20.08.2021; одобрена после рецензирования 21.09.2021; принята к публикации 18.10.2021.

The article was submitted 20.08.2021; approved after reviewing 21.09.2021; accepted for publication 18.10.2021.

