

Гладких Марина Сергеевна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ  
ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Работа выполнена на кафедре агрономии, селекции и семеноводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

- Научный руководитель** Рендов Николай Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Омский ГАУ
- Официальные оппоненты** Усанова Зоя Ивановна, заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства, переработки и хранения продукции растениеводства ФГБОУ ВО Тверская ГСХА
- Байкалова Лариса Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ
- Ведущая организация:** ФГБУ «Омский Аграрный научный центр», г. Омск

Защита состоится « 26 » июня 2018 года в 11.00 часов на заседании диссертационного совета при Д 220.003.01 ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ по адресу: 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ауд.222/1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. и размещен на официальном сайте Министерства образования и науки Российской Федерации [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru)

Отзывы на автореферат просим направлять в двух экземплярах с печатью организации и заверенными подписями по адресу: 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ученому секретарю диссертационного совета Д 220.003.01

Факс: (347) 228-08-98

E mail: [gayfullin@bk.ru](mailto:gayfullin@bk.ru)

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор сельскохозяйственных наук



Р. Р. Гайфуллин

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В лесостепной зоне Западной Сибири посеvy овса обычно располагаются в конце ротации зернопаровых севооборотов. Отсюда проблемы с засоренностью. Ситуация усугубляется невозможностью использования граминицидов, хотя по ряду причин уровень засорения посевов зерновых культур увеличивается именно за счет мятликовых видов (*Avena fatua* L., *Panicum crusgalli* L., *Panicum miliaceum ruderales* (Kitag.) Tzvel., *Setaria viridis* L.).

Голозерные сорта овса, за счет меньшей урожайности, могут слабее пленчатых конкурировать с сорняками. Отсюда необходимость разработки системы защиты от сорняков с использованием комплекса агротехнических и химических мероприятий, включая оптимальные сроки посева, нормы высева, удобрения и гербициды.

В настоящее время птицеводческая отрасль Западной Сибири повышает спрос на зерно голозерного овса. Несмотря на наличие сортов голозерного овса сибирской селекции в регионе, в сельхозпредприятиях урожайность культуры остается низкой, разработка зональной технологии их возделывания стала актуальной.

При выборе срока посева овса обычно учитывается более высокая его требовательность к влаге, чем у других зерновых культур [Неттевич Э.Д., 1980.; Мощенко Ю.Б., 1993; Полевые культуры ..., 2003]. Это предполагает посеvy овса в более ранние сроки. Однако здесь мы сталкиваемся с проблемой развития болезни «закукливание», а также засорения ранним яровым сорняком – овсюгом. Отсюда проблемы его отделения из зернового вороха [Колмаков П.П., 1975].

Выход с посевом овса на июнь возможен из-за короткого периода вегетации, но это чревато затягиванием уборки, не вызреванием зерна, увеличением его потерь и снижением качества продукции. Отсюда, рекомендуется как оптимальный срок посева: третья декада мая [Практическое руководство ..., 1987; Стрижова Ф.М., 2006], начало третьей декады мая [Возделывание овса, 1976], 15–25 мая [Чусов С.В., 1979], 25–30 мая [Мощенко Ю.Б., 1993]. Все это необходимо проверить при посеве овса голозерного сорта в конкретных условиях южной лесостепи.

Для Красноярского края оптимальный срок посева голозерного овса сорта Голец – 23 мая [Каменщиков А.С., 2006].

При выборе оптимальной нормы высева овса основное внимание уделяется зональным особенностям. Для южной лесостепи Западной Сибири рекомендуется для пленчатых сортов высеv 4–5 млн всхожих зерен на гектар [Чусов С.В., 1979; Неттевич Э.Д., 1980; Практическое руководство ..., 1987; Мощенко Ю.Б., 1993; Полевые культуры ..., 2003]. В хозяйствах лесостепи Красноярского края уже для голозерного овса рекомендуется 6 млн всхожих зерен на гектар [Яровой овес ..., 2011; Бобровский А.В., 2013].

По мнению сотрудников Московского НИИСХ «Немчиновка» совершенствование технологий возделывания зерновых культур следует проводить в комплексных опытах с включением таких технологических приемов, как внесение удобрений, оптимизация норм высева и сроков посева, использование пестицидов [Политыко П.М., 2012].

По мере появления сортов голозерного овса, включенных в Государственный реестр по 10-му Западно-Сибирскому региону, разработка зональной технологии их возделывания, включающей использование оптимальных сроков посева, норм высева, удобрений и гербицидов, стала актуальной.

**Степень разработанности темы.** Основное внимание исследователей в южной лесостепи Западной Сибири уделяется яровой мягкой пшенице. Технологию возделывания овса разрабатывали преимущественно для пленчатых сортов [Храмцов И.Ф., 1984; Мальцев В.Ф., 1984; Богачков В.И., 1986; Кубасов А.В., 2004]. По мере появления голозерных сортов предприняты попытки их оценки в сравнении с пленчатыми и отдельных технологических приемов возделывания [Васюкевич С.В., 2009; Косяненко Л.П., 2011; Акимова О.В., 2012; Исачкова О.В., 2012]. Однако, исследований зональной технологии возделывания голозерного овса явно недостаточно.

Наибольшие площади овса имеются в России (19,1% от мировых), Канаде (15,0%), США (6,8%), Польше и Австралии (по 5,4%), Финляндии (4,3%), Германии (4,0%). Всего в мире посеы овса занимают 12,4 млн га. Уровень урожайности этой культуры в России остается не высоким – 13,1–15,0 ц/га, тогда как в США – 20,7–23,0 ц/га. При более благоприятном климате в Германии сборы зерна овса достигают 44,5–45,9 ц/га [Шпаар Д., 2008].

В России посеы овса сосредоточены преимущественно в лесной и лесостепной зонах европейской части страны, Сибири и Дальнего Востока [Яровой овес ..., 2011].

Исследования показывают, что овес обладает благоприятным эффектом для здоровья от желудочнокишечных проблем [Wrick K., 1993], а также обладает противораковыми эффектами [Gallaher D., 2000]. Пищевые преимущества овса привлекли внимание исследователей и привели к его использованию в детском питании [Del Valle, 1981], напитках [Cupta S., 2010], хлеба [Zhang M., 2011], печенье [Ballabio S., 2011].

В зерне овса содержатся разнообразные питательные вещества, также как белки, крахмал, ненасыщенные жирные кислоты, а также микроэлементы, витамин Е и многие другие [Flander L., 2007].

Основу зерна овса составляют углеводы. Содержание крахмала здесь достигает 36-59%, а по структуре он ближе к наиболее крахмалистой культуре – рису [Frey K., 1976].

У овса существуют как пленчатые, так и голозерные формы. В России, в том числе и Сибири, возделываются преимущественно пленчатые сорта. До недавнего времени на больших площадях голозерный овес возделывался лишь в Японии [Яровой овес ..., 2011].

Основное преимущество пленчатых форм овса в более высокой урожайности зерна, устойчивости к ряду болезней, лучшей сохранности зерна. Однако у голозерных сортов не требуется обрушение, выше натура зерна, содержание белка, жира, крахмала и ряд других преимуществ, что ценится не только в пищевой промышленности, но и в животноводстве [Самодуров В.А., 2007; Косяненко Л.П., 2008; Борисова Ю.В., 2008; Курятникова Н.А., 2009; Акимова О.В., 2012; Пасынкова Е.Н., 2012; Бобровский А.В., 2013].

Особую ценность голозерные формы овса представляют в производстве пищевых продуктов за счет значительного увеличения содержания протеина и жира при снижении доли клетчатки и зольности [Казаков Е.Д., 1989; Горниченко Т., 1996; Аниканова З., 2001; Янова М.А., 2012].

**Цель исследований.** Усовершенствовать технологию возделывания голозерного овса за счет оптимизации сроков посева, норм высева, применения гербицидов и удобрений в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

**Задачи исследований:**

- выявить степень воздействия комплекса агротехнических и химических мер на элементы водного режима и биологическую активность почвы;
- определить возможность снижения уровня засоренности посевов голозерного овса за счет технологических приемов возделывания;
- изучить влияние уровня химизации, срока посева и нормы высева голозерного овса на урожайность и качество зерна;
- дать экономическую и биоэнергетическую оценку изучаемых приемов технологии голозерного овса.

**Научная новизна:** Впервые изучена эффективность комплексного применения средств химизации, срока посева и нормы высева голозерного овса на лугово-черноземной почве в южной лесостепи Западной Сибири.

**Теоретическая и практическая значимость.** На основании полученных результатов предложена технология возделывания голозерного овса, позволяющая увеличить урожайность зерна с сохранением посевных и технологических качеств, рост рентабельности производства.

Рекомендованная технология голозерного овса, с посевом нормой 4,5 млн/га во второй декаде мая, внесением аммиачной селитры из расчета  $N_{60}$  и обработкой посевов в фазе кущения овса гербицидом Агритокс с расходом рабочей жидкости 200 л/га внедрена в КФХ «Пчелка» Москаленского района Омской области на площади 5 га. Урожайность зерна составила 2,02 т/га, что на 0,31 т/га выше, чем на контрольном участке.

**Методология и методы исследований.** Основным методом при выполнении поставленных задач был полевой эксперимент с использованием стандартных методик исследований. Применяли дисперсионный и корреляционный анализы зависимостей полученных данных, оценивали экономическую и энергетическую эффективность предлагаемой технологии голозерного овса.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- элементы технологии возделывания голозерного овса сорта Сибирский голозерный, позволяющие более экономно использовать почвенную влагу, сохранять биологическую активность почвы, существенно снижать засоренность посевов, увеличивать урожайность зерна с сохранением его посевных и технологических качеств,
- экономическая целесообразность интенсификации технологии возделывания голозерного овса.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность полученных результатов подтверждается значительным объемом фактического материала за четыре года исследований, применением стандартных методов исследований, математической обработкой полученных данных.

Основные положения работы доложены на заседаниях кафедры агрономии, представлены на 1-й Всероссийской заочной научно-практической конференции «Новые технологии в промышленности и сельском хозяйстве» (Бийск, 2012 г.), 2-м Международном научно-техническом форуме «Реализация государственной программы развития сельского хозяйства и регулирование рынков с.-х. продукции, сырья и продовольствия: инновации, проблемы, перспективы» (Омск, 2013 г.), Международной научной конференции посвященной 60-летию освоения целинных и залежных земель «Исторические аспекты, состояние и перспективы развития земледелия в Сибири и Казахстане» (Омск, 2014 г.), Национальной научно-практической конференции «Материально-техническое обеспечение АПК России : импортозамещение, перспективы и опыт корпорации «Енисей» (Омск, 2014 г.).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 13 печатных статей, в том числе 7 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 124 страницах компьютерного текста (без приложений на 115). Состоит из введения, 4 глав, выводов, предложений производству. Работа имеет 34 таблицы, 8 рисунков, 7 приложений. Список использованной литературы включает 169 наименований, в том числе 31 на иностранных языках.

**Личный вклад автора.** Работа выполнена в 2010–2014 годах за время обучения автора в очной аспирантуре. Автор непосредственно участвовал в планировании экспериментов, осуществлении постановки целей и задач, сборе исходных данных, закладке полевых опытов, проведении полевых и лабораторных учетов, анализов и наблюдений, обобщении и научном обосновании полученных результатов, подготовке диссертации, выводов и рекомендаций производству.

**Благодарности.** Автор искренне благодарит за практическую помощь в проведении исследований сотрудников кафедры агрономии, селекции и семеноводства ОмГАУ Некрасову Е.В., Мозылеву С.И., Калошина А.А.; лабораторий СибНИИСХ: качества зерна Колмакова Ю.В., микробиологии Хамову О.Ф.

Особая признательность за помощь в работе научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, профессору Рендову Николаю Александровичу.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСОВ БИОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ОВСА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

Представлен обзор литературных источников по сравнительной продуктивности пленчатых и голозерных форм овса, истории их появления, технологии возделывания в разных регионах России, эффективности сроков посева, норм высева, гербицидов и удобрений.

## **ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проведены в 2011–2014 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Омский ГАУ, расположенном в южной лесостепи Западной Сибири. Почва опытного участка лугово-черноземная среднесуглинистая. В пахотном слое: 3,9 % гумуса, пониженное валовое содержание азота (0,201%). Обеспеченность нитратным азотом очень низкая (в пределах 5 мг/кг), подвижным фосфором и калием высокая (154 и 236 мг/кг), рН 6,9–7,1.

Погодные условия за вегетационный период 2011 г. можно охарактеризовать как благоприятные, ГТК по срокам посева овса составлял 1,11–1,15 при норме 1,04–1,06. В 2012 г. отмечены высокие среднесуточные температуры и недостаток осадков (ГТК= 0,53–0,57). В 2013 г. ГТК был близок к норме (0,92–1,02), но с недостатком осадков в III декаде мая и июне. В 2014 г. ГТК составлял 0,71–0,78, с недостатком осадков в июне.

Объекты исследований: голозерный овес (Сибирский голозерный селекции Сибирского НИИСХ), лугово-черноземная почва, гербицид – Агритокс, ВК и азотное удобрение – аммиачная селитра.

Для изучения поставленных задач ежегодно проводили трехфакторный опыт: фактор А – фон химизации (без химизации – О, гербицид Агритокс, ВК (1 л/га) – Г, гербицид и удобрение (N<sub>60</sub>) – Г+У); фактор В – срок посева (1-й – 14–18 мая, 2-й – 25–28 мая и 3-й – 4–6 июня); фактор С – норма высева (3,5; 4,5 и 5,5 млн всхожих зерен на гектар).

Повторность в опыте – трехкратная, расположение делянок систематическое в 3 яруса. Площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>. Посевы овса проведены в севообороте со схемой – пар чистый ранний – пшеница–пшеница–овес. Основная обработка почвы – в севообороте после первой культуры по пару – плоскорезная на 12-14 см, после второй – вспашка на 20–22 см (ПН–3–3,5). Весной боронование (БЗТС – 1,0), предпосевная культивация (КПС–4 + БЗСС–1,0) для всех сроков посева, а для второго и третьего + промежуточная, посев дисковой сеялкой (La Rocca) на 5–6 см, послепосевное прикатывание (ЗККШ–6А). В вариантах с удобрением внесена аммиачная селитра (N<sub>60</sub>) дисковой сеялкой до посева первого срока. Опрыскивание Агритоксом в фазу кущения посевов овса с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Уборка урожая в фазу полной спелости (Сампо 130).

Проведение наблюдений, учетов, лабораторных анализов осуществлено по общепринятым методикам и ГОСТам.

## **ГЛАВА 3 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА**

### **3.1 Водный режим почвы и водопотребление голозерного овса**

Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы при появлении всходов овса по всем срокам посева были близки к удовлетворительным – 80,6–100,2 мм. Без применения химизации расход воды на формирование 1 т зерна голозерного овса

составил 1232 т. Минимальный коэффициент водопотребления (1165) отмечен на посевах второй декады мая (таблица 1). Наименее продуктивно вода расходовалась на посевах третьей декады мая.

Таблица 1 – Коэффициент водопотребления голозерного овса при норме высева 4,5 млн/га

Фон химизации	Год	Срок посева			Среднее по фону химизации
		14–18 мая	25–28 мая	4–6 июня	
О	2011	932	1019	820	924
	2012	1768	1475	2303	1849
	2013	1266	1249	884	1133
	2014	695	1648	729	1024
	Среднее	1165	1348	1184	1232
Г	2011	795	740	769	768
	2012	1537	1534	2079	1717
	2013	1045	1103	765	971
	2014	623	1176	698	832
	Среднее	1000	1138	1078	1072
Г+У	2011	734	685	699	706
	2012	1344	1509	1591	1481
	2013	902	976	725	868
	2014	614	812	629	685
	Среднее	898	996	911	935

При использовании гербицида Агритокс коэффициент водопотребления овса снижался, особенно во втором сроке посева. Еще более экономно вода расходовалась на фоне применения и удобрений, и гербицида.

### 3.2 Биологическая активность и состав микрофлоры почвы

При учете общей биологической активности почвы по разложению целлюлозы мы получили представление о результатах суммарной деятельности почвенной микрофлоры и корней растений. Отмечена лишь тенденция снижения биологической активности почвы при обработке посевов Агритоксом, что компенсировалось внесением азотного удобрения (таблица 2).

Общее количество микроорганизмов, находящихся в слое почвы 0–20 см, определяли через 7, 14 и 30 суток после обработки посевов гербицидом, в том числе и на фоне азотного удобрения. В эти же сроки для сравнения проведен подсчет микроорганизмов и контрольного варианта без применения средств химизации. Доминирующее положение заняли фосфатмобилизующие с долей 39,6% и олигонитрофилы (30,8%).

Количество сапрофитных бактерий, утилизирующих органические соединения азота, составило 31,2 млн/г, а потребляющих азот в минеральной форме – 35,9 млн/га. Меньшая доля в общем количестве микроорганизмов – у целлюлозоразрушающих, грибов и нитрификаторов.



Таблица 2 – Состояние микрофлоры почвы в посевах голозерного овса

Фон химизации	Год	Микроорганизмы в почве после обработки гербицидом, млн/г			Степень разложения целлюлозы в почве, %
		через 7 сут.	через 14 сут.	через 30 сут.	
О	2011	216,3	168,8	104,4	50,8
	2012	271,9	186,8	93,1	32,8
	2013	194,7	151,5	291,8	39,2
	Среднее	227,6	169,0	163,1	40,9
Г	2011	120,8	169,2	145,3	48,2
	2012	248,8	139,9	93,0	27,2
	2013	156,1	124,5	336,1	39,4
	Среднее	175,2	144,5	191,5	38,3
Г+У	2011	121,4	171,8	118,0	51,5
	2012	253,6	194,3	151,8	34,5
	2013	166,7	154,3	370,3	44,0
	Среднее	180,6	173,5	213,4	43,3

Через 7 суток после обработки посевов овса Агритоксом общее число микроорганизмов стало меньше контрольных показателей на 23%. Это было характерно для большинства групп, за исключением целлюлозоразрушающих. Отрицательное влияние гербицида несколько сглажено на фоне азотного удобрения.

Через 14 суток различия с контрольным вариантом снизились до 14,5%, а на фоне удобрения исчезли. К уборке урожая отмечено не только восстановление количества микроорганизмов, но и превышение показателей с необработанных участков, особенно на фоне азотного удобрения.

### 3.3 Засоренность посевов голозерного овса

В наших опытах тип засорения можно характеризовать как малолетний позднеровой: *Amaranthus retroflexus* L., *Panicum miliaceum ruderalе* (Kitag.) Tzvel., *Echinochloа crus galli* L.. Кроме этого, в единичных экземплярах отмечались: из корнеотпрысковых: *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium setosum* L., из раннеровых: *Chenopodium album* L., *Brassica campestris* L., *Poligonum convolvulus* L., из зимующих: *Capsella bursa-pastoris* L., *Chorispora tenella* D. C..

Преимущество в сорном компоненте поздних яровых малолетних видов (щирца запрокинутая, просо куриное и сорное) создало специфическую ситуацию с засоренностью посевов голозерного овса. При раннем посеве большее подавление сорняков было за счет опережающего развития культурных растений, а при позднем сроке – за счет уничтожения части их всходов в допосевной период. Наименее защищенными оказались посевы третьей декады мая – признанного оптимального срока для овса в южной лесостепи Западной Сибири. Существенное снижение числа сорняков отмечено по мере увеличения нормы высева овса.

Подавление двудольных сорняков Агритоксом способствовало увеличению числа мятликовых видов всего на несколько штук с квадратного метра, но их доля в общем количестве сорняков возрастала на 71–82%. Подобный рост отмечен и на

фоне азотного удобрения – 62,5–86,2%. Особенно благоприятные условия для про-совидных сорняков складывались в засушливом 2012 г. Опоздание с посевом на каж-дую декаду приводило к росту их числа на 37–49 шт/м<sup>2</sup>.

Изменения в развитии надземной массы культурных и сорных растений увя-зываются показателем доли сорняков в агрофитоценозе голозерного овса. Без при-менения средств химизации основное влияние на степень засорения оказывало уве-личение нормы высева (рисунок 1). Применение Агритокса позволяло удерживать долю сорняков обычно в пределах 10%, что соответствует слабой степени засоре-ния. Только в засушливых условиях 2012 г. показатель превышал 20%. В результате снижение засоренности посевов в среднем за четыре года составило всего 49,7–54,1%, хотя в годы нормального увлажнения достигало 65,8–79,1%.

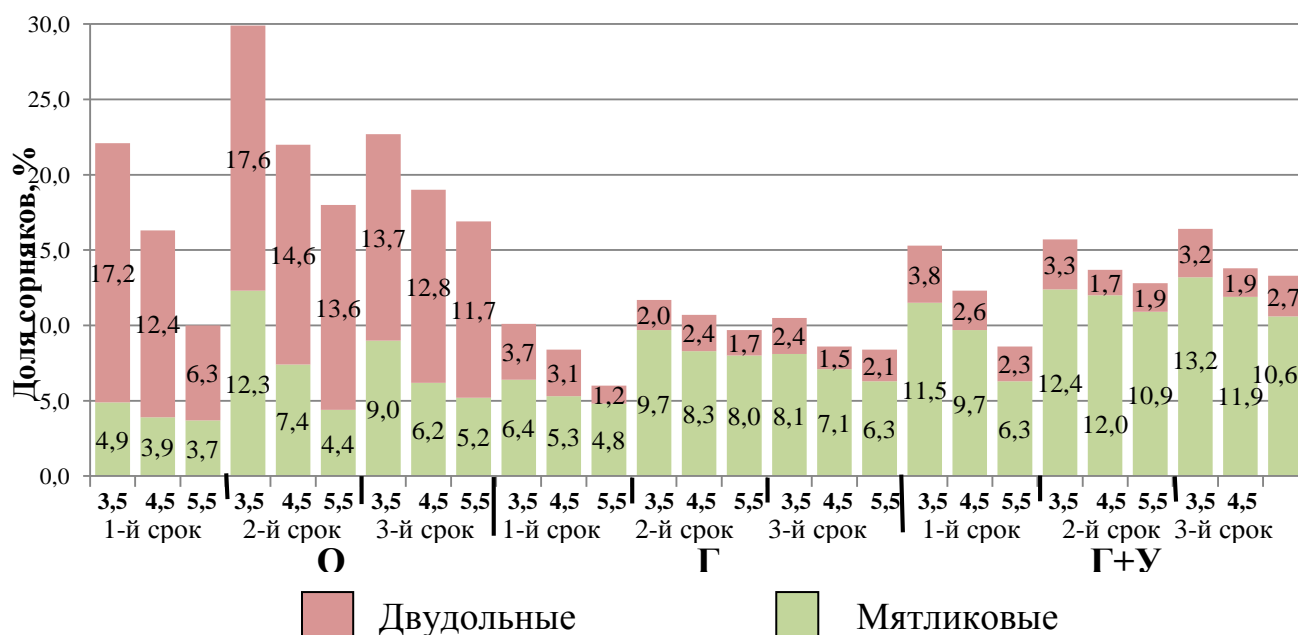


Рисунок 1 – Доля сорняков в агрофитоценозе голозерного овса, %  
(в среднем за 2011–2014 гг.)

Поскольку Агритокс подавлял только двудольные сорняки, то доля мятлико-вых видов возрастала, особенно на фоне азотного удобрения. На контрольных де-лянках доля составила 6,3%. При использовании Агритокса показатель возрастал до 7,1%, а на фоне удобрения – и до 10,9%. Удельный же вес мятликовых в сорном компоненте увеличивался с 32,1 до 76,3% и 80,9%, соответственно.

Вместе с тем следует отметить высокую эффективность Агритокса в подавле-нии двудольных сорняков. В среднем по фону гербицида их доля снизилась на 83,3 % и при сочетании с удобрением на 80,3 %. Имеется и резерв увеличения нор-мы препарата с 1,0 до 1,5 л/га.

Невозможность применения граминицидов на посевах овса вынуждает искать пути снижения засоренности за счет использования таких препаратов на предшест-вующей культуре. Так, в 2012 и 2013 гг. посеvy пшеницы, второй культурой после пара, обрабатывали гербицидом Пума Супер 100, это снизило долю мятликовых сорняков уже в посевах овса следующих лет до слабого уровня – 0,3–6,2%. В ре-зультате дисперсионного анализа данных по удельному весу всех сорняков в агро-фитоценозе овса установлено: доля влияния фактора А (фон химизации) составила

65,18%, фактора С (коэффициент высева) – 19,44% и фактора В (срок посева) – 9,38%. У мятликовых сорняков наиболее тесная связь также с фактором А – 52,1%. На вторую позицию переместился фактор В – 23,93%, далее фактор С – 19,75%.

### 3.4 Формирование стеблестоя голозерного овса

Наблюдения за ходом формирования стеблестоя от посева до уборки урожая показали, что полевая всхожесть зависела от нормы высева. Если при 3,5 млн/га она составила в среднем по опыту 77,9%, то при 4,5 – на 5,2% меньше и при 5,5 – еще на 5,7% (таблица 3).

Таблица 3 – Формирование стеблестоя голозерного овса  
(в среднем за 2011–2014 гг.)

Фон химизации	Срок посева	Норма высева	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Число, шт./м <sup>2</sup>	
					растений	продуктивных стеблей
О	14–18.05	3,5	77,4	55,9	196	305
		4,5	77,4	46,5	209	349
		5,5	71,8	41,7	229	325
	25–28.05	3,5	74,6	53,3	186	279
		4,5	65,6	42,4	190	293
		5,5	60,3	35,7	196	275
	4–6.06	3,5	77,5	53,9	189	300
		4,5	74,1	47,5	214	324
		5,5	68,0	40,1	220	308
Г	14–18.05	3,5	81,5	56,4	197	322
		4,5	77,5	51,9	233	347
		5,5	70,9	41,2	226	349
	25–28.05	3,5	72,5	60,8	213	314
		4,5	66,7	47,8	215	349
		5,5	62,6	40,7	223	331
	4 – 6.06	3,5	83,0	53,5	187	271
		4,5	75,0	42,5	191	292
		5,5	62,2	33,1	182	304
Г+У	14–18.05	3,5	80,0	52,0	182	622
		4,5	79,8	48,9	224	378
		5,5	72,7	41,0	225	348
	25–28.05	3,5	73,7	53,3	187	337
		4,5	67,4	49,8	224	349
		5,5	63,0	39,6	218	371
	4–6.06	3,5	81,0	46,8	164	284
		4,5	71,0	44,2	199	309
		5,5	65,3	33,6	184	321

Подобная тенденция прослеживалась и на выживаемости растений. Но здесь был значим и срок посева. По мере его оттягивания выживаемость сокращалась с 48,4 до 43,9%. Наиболее благоприятные условия формировались на фоне применения Агритокса.

Различия по количеству растений овса к уборке урожая в зависимости от фона химизации не установлены. Более заметна роль срока посева. Если на посевах 14–18 мая к уборке оставалось 213 растений овса на 1 м<sup>2</sup>, то 25–28 мая – 206 и 4–6 июня – 192. Рост числа убираемых растений овса обеспечивало увеличение нормы высева, но только до 4,5 млн/га.

Оптимальные условия для формирования стеблестоя голозерного овса складывались на фоне применения Агритокса при посеве 14–18 мая с нормой 4,5 млн всхожих зерен на гектар.

### 3.5 Урожайность зерна и структура урожая голозерного овса

На естественном фоне без применения средств химизации наиболее уязвимыми оказались посевы третьей декады мая. Урожайность зерна колебалась от 1,65 до 1,74 т/га (таблица 4). Посевы декадой ранее и позже обеспечивали повышение сбора

Таблица 4 – Урожайность зерна голозерного овса, т/га

Фон химизации (А)	Срок посева (В)	Норма высева (С)	Год				
			2011	2012	2013	2014	среднее
О	14–18.05	3,5	2,66	1,20	1,67	2,37	1,98
		4,5	2,76	1,11	1,70	2,56	2,03
		5,5	2,88	1,08	1,97	2,30	2,06
	25–28.05	3,5	2,28	1,02	1,75	1,56	1,65
		4,5	2,51	1,10	2,00	1,36	1,74
		5,5	2,76	0,67	2,07	1,28	1,70
	4–6.06	3,5	2,80	0,64	2,35	2,00	1,95
		4,5	2,92	0,66	2,49	2,42	2,12
		5,5	3,06	0,65	2,46	1,83	2,00
Г	14–18.05	3,5	3,09	1,33	2,12	2,72	2,32
		4,5	3,25	1,28	2,25	2,90	2,42
		5,5	3,19	1,20	2,43	2,77	2,40
	25–28.05	3,5	3,37	1,21	2,12	1,83	2,13
		4,5	3,45	1,04	2,28	2,03	2,20
		5,5	3,44	0,98	2,29	1,91	2,15
	4–6.06	3,5	2,95	0,69	2,59	2,49	2,18
		4,5	3,04	0,73	2,65	2,68	2,28
		5,5	3,25	0,63	2,60	2,60	2,27
Г+У	14–18.05	3,5	3,23	1,30	2,46	2,98	2,49
		4,5	3,54	1,38	2,55	3,02	2,62
		5,5	3,47	1,19	2,68	2,84	2,55
	25–28.05	3,5	3,70	1,17	2,39	2,79	2,51
		4,5	3,79	1,05	2,60	2,90	2,58
		5,5	3,66	1,06	2,56	2,82	2,52
	4–6.06	3,5	3,34	0,66	2,89	2,62	2,38
		4,5	3,44	0,69	2,94	2,93	2,50
		5,5	3,28	0,59	2,46	2,81	2,36
НСР <sub>05</sub>	Частные различия		0,20	0,14	0,19	0,25	0,43
	А		0,07	0,05	0,06	0,08	0,14
	В		0,07	0,05	0,06	0,08	0,14
	С		0,07	0,05	0,06	0,08	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>

зерна до 2,02 т/га. По годам же исследований картина далеко не однозначная. Если в 2011 и 2013 гг. более высокая урожайность отмечена при июньском сроке посева, то в засушливом 2012 г. отсрочка с посевом на каждую декаду приводила к уменьшению сбора зерна с 1,13 до 0,93 и 0,65 т/га.

Опрыскивание гербицидом Агритокс было эффективнее на более засоренных посевах третьей декады мая, где прибавки урожайности зерна составили 0,45–0,48 т/га, при 0,34–0,39 т/га – на втором сроке посева и 0,16–0,27 т/га – на третьем. Однако уровень урожайности оставался выше на посевах второй декады мая.

На фоне азотного удобрения урожайность зерна от применения Агритокса увеличивалась вновь более существенно на посевах 25–28 мая. Прибавки достигали 0,82–0,86 т/га, в том числе за счет удобрения – 0,38 т/га. В итоге различия между сроками посева сглаживались. Характерно снижение отдачи от гербицида, и особенно от удобрения, на июньском сроке посева. В среднем за четыре года исследований основное влияние на уровень урожайности зерна голозерного овса оказал фон химизации. Доля этого фактора составила 83,4 %, срока посева – 8,4%.

Зависимость урожайности зерна голозерного овса от общей доли сорняков в агрофитоценозе на уровне средней ( $r = -0,67$ ) и сильной степени связи ( $r = -0,88, -0,91$ ).

### 3.6 Качество зерна голозерного овса

Основное влияние на энергию прорастания полученных семян оказал срок посева. Если с посевов второй декады мая она составила 83,2–84,8%, без существенных изменений по фонам химизации, то с посевов третьей декады мая – 73,5–77,5% и первой декады июня – 72,3–74,5% (таблица 5).

Таблица 5 – Качество зерна голозерного овса при норме высева 4,5 млн/га (в среднем за 2011–2014 гг.)

Фон химизации	Срок посева	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Белок в зерне, %
О	14–18.05	83,5	96,5	30,4	438	14,11
	25–28.05	77,5	95,2	29,6	452	14,61
	4–6.06	74,5	92,8	30,5	443	14,85
Г	14–18.05	84,8	97,8	30,8	475	14,66
	25–28.05	75,3	96,5	30,2	461	14,55
	4–6.06	72,3	93,0	30,8	465	14,60
Г+У	14–18.05	83,2	96,0	31,0	478	14,84
	25–28.05	73,5	96,2	30,2	472	14,92
	4–6.06	73,5	94,5	31,9	475	15,32

По лабораторной всхожести семян сохраняется направленность ее уменьшения от раннего срока посева к позднему – с 96,0–97,8 до 92,8–94,5%, без существенного влияния фона химизации.

По массе 1000 семян голозерного овса можно отметить лишь тенденцию роста

её по мере усиления фона химизации.

Натура зерна голозерного овса возростала от 444 г/л с контрольных делянок до 467 г/л при использовании Агритокса и до 475 г/л при внесении азотного удобрения и обработке посевов гербицидом.

Увеличение содержания белка в зерне овса на 0,51% зафиксировано только при комплексном применении азотного удобрения и гербицида.

Полученные данные позволяют отметить отсутствие отрицательных воздействий, а по ряду показателей – положительное влияние средств химизации на посевные и технологические качества зерна голозерного овса.

## **ГЛАВА 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА**

### **4.1 Экономическая эффективность**

Наличие ряда факторов в опытах позволило получить объемную информацию по экономическим показателям (таблица 6). Мы попытались вычленить роль каждого фактора.

На контрольных вариантах без применения средств химизации (в среднем по всем срокам посева и нормам высева) получено 1,91 тонны зерна голозерного овса с 1 га с общими материально-денежными затратами 5012 р./га. При себестоимости 1 т зерна 2624 р. чистый доход составил 4560 р./га с рентабельностью 91%.

Применение Агритокса обеспечило (в среднем по всем срокам посева и нормам высева) сбор дополнительно 0,35 т зерна с 1 га или в стоимостном выражении на 1734 р. больше, чем с контрольных делянок. При возрастании затрат на 548 р./га себестоимость 1 т зерна уменьшилась на 164 рубля. Чистый доход увеличился на 1186 р./га, а рентабельность на 12,4%.

Применение гербицида на фоне азотного удобрения обеспечивало увеличение урожайности зерна по сравнению с фоном без средств химизации на 0,59 т/га. Стоимость зерна с 1 га возростала на 2950 р., затраты увеличивались на 2540 р. Отсюда рост себестоимости 1 т зерна – на 397 р. Хотя чистый доход с 1 га по сравнению с контролем увеличивался на 410 р., но по отношению к гербицидному фону уменьшался на 776 р. В результате рентабельность оказалась даже ниже контрольного фона на 25,1%. Еще больше разница с обработкой только гербицидом – 37,5%. При применении удобрения и гербицида обеспечен чистый доход в 4970 р./га при рентабельности 65,9%.

Из применяемых сроков посева максимальные сборы зерна обеспечивали посева второй декады мая – 2,32 т/га. На второй позиции июньский срок – 2,22 т/га. С посевов третьей декады мая получено только 2,13 т/га. Отсюда при первом сроке сева выше чистый доход – 5527 р./га и рентабельность – 94,1%.

Рассматривая эффективность норм высева, в среднем по фонам химизации и срокам посева, более высокая урожайность зерна (2,28 т/га) получена при 4,5 млн/га. Увеличение высева на 1 млн приводило к уменьшению урожайности на 0,06 т/га, а снижение на 1 млн – на 0,10 т/га. В итоге рентабельнее норма высева из расчета 4,5

млн/га – 90,5%. Немногим меньше показатели при 3,5 млн/га – 89,3%, а при 5,5 млн/га – 80,5%.

При рассмотрении конкретных вариантов технологии голозерного овса следует выделить посев 14–18 мая с нормой 4,5 млн/га с применением Агритокса: наиболее высокая рентабельность (115,5%) и чистый доход (6486 р./га).

Таблица 6 – Экономическая эффективность возделывания голозерного овса (в среднем за 2011–2014 гг.)

Фон химизации	Срок посева	Норма высева	Урожайность зерна, т/га	Стоимость зерна, р./га	Затраты, р./га	Себестоимость зерна, р./т	Чистый доход, р./га	Рентабельность, %
О	14–18.05	3,5	1,98	9900	4838	2443	5062	104,6
		4,5	2,03	10150	5051	2488	5099	101,0
		5,5	2,06	10300	5258	2553	5042	95,9
	25–28.05	3,5	1,65	8250	4725	2863	3525	74,6
		4,5	1,74	8700	4952	2846	3748	75,7
		5,5	1,70	8500	5135	3021	3365	65,5
	4–6.06	3,5	1,95	9750	4828	2476	4922	102,0
		4,5	2,12	10600	5082	2397	5518	108,6
		5,5	2,00	10000	5238	2619	4762	90,9
Г	14–18.05	3,5	2,32	11600	5383	2320	6217	115,5
		4,5	2,42	12100	5614	2320	6486	115,5
		5,5	2,40	12000	5804	2418	6196	106,8
	25–28.05	3,5	2,13	10650	5318	2497	5332	100,3
		4,5	2,20	11000	5539	2518	5461	98,6
		5,5	2,15	10750	5718	2660	5032	88,0
	4–6.06	3,5	2,18	10900	5335	2447	5565	104,3
		4,5	2,28	11400	5566	2421	5834	104,8
		5,5	2,27	11350	5759	2537	5591	97,1
Г+У	14–18.05	3,5	2,49	12450	7351	2952	5099	69,4
		4,5	2,62	13250	7592	2898	5658	74,5
		5,5	2,55	12750	7765	3045	4985	64,2
	25–28.05	3,5	2,51	12550	7358	2931	5192	70,6
		4,5	2,58	12900	7579	2937	5321	70,2
		5,5	2,52	12600	7755	3077	4845	62,5
	4–6.06	3,5	2,38	11900	7313	3073	4587	62,7
		4,5	2,50	12500	7551	3020	4949	65,5
		5,5	2,36	11800	7700	3263	4100	53,2

Применение азотного удобрения и гербицида позволило увеличить урожайность зерна еще на 0,2 т/га, но чистый доход снижался до 5658 р./га и рентабельность до 74,5%.

## 4.2 Биоэнергетическая эффективность

Затраты совокупной энергии, в среднем по всем срокам посева и нормам высева без применения средств химизации, составили 8505 МДж/га, а при использовании Агритокса на 377 МДж/га больше и с дополнением азотного удобрения – на 5563 МДж/га. По срокам же посева этот показатель изменялся всего от 10457 на посевах третьей декады мая до 10508 МДж/га – второй. Более значимы различия по нормам высева – от 9750 МДж/га при высеве 3,5 млн/га до 11205 МДж/га при 5,5 млн/га.

С учетом выхода валовой энергии ее приращение на фоне без применения средств химизации (в среднем по всем срокам посева и нормам высева) составило 21896 МДж/га. При использовании Агритокса приращение достигало 27026 МДж/га, а с дополнением удобрения – 25650 МДж/га, хотя и в этом случае оно было выше, чем на контрольных вариантах, на 3754 МДж/га.

Энергетический коэффициент был выше на фоне применения Агритокса – 4,06. Минимальное значение (2,83) – при использовании удобрения и гербицида. По срокам посева выше уровень энергетического коэффициента у посевов второй декады мая – 3,64, при минимальных значениях на посевах третьей декады мая – 3,32.

По мере увеличения нормы высева с 3,5 до 5,5 млн/га энергетический коэффициент снижался с 3,68 до 3,24.

Из всех изучаемых вариантов более высокая биоэнергетическая эффективность отмечена при высеве 4,5 млн всхожих зерен на гектар в период 14 – 18 мая при обработке посевов голозерного овса Агритоксом. Максимальное приращение валовой энергии – 29502 МДж/га при энергетическом коэффициенте – 4,30.

## ВЫВОДЫ

1. Расход воды на формирование 1 т зерна голозерного овса на фоне без применения средств химизации составил 1232 т. При использовании Агритокса затраты влаги уменьшились на 160 т. Наиболее экономный расход воды при внесении азотного удобрения и обработке посевов гербицидом. Коэффициент водопотребления составил 935, при минимальных значениях на посевах второй декады мая – 898.

2. Степень разложения льняного полотна в почве за вегетационный период голозерного овса существенно зависела лишь от уровня увлажнения в конкретном году. При обработке посевов Агритоксом можно отметить только тенденцию уменьшения этого показателя с 40,9 до 38,3%, устраняемую на фоне азотного удобрения.

3. Через 7 суток после применения Агритокса общее число микроорганизмов в почве было меньше контрольных показателей на 23%. Это характерно для большинства групп, за исключением целлюлозоразрушающих. Через две недели после обработки посевов гербицидом различия с контролем уменьшились до 14,5% и к уборке урожая исчезали. На фоне азотного удобрения отрицательное влияние Агритокса устранено уже через 14 суток после его применения.

4. В агрофитоценозе голозерного овса преобладали позднелетние виды сорняков: *Amaranthus retroflexus* L., *Panicum miliaceum ruderales* (Kitag) Tzvel., *Panicum*



crusgalli L. Без применения средств химизации наименее засорены посевы второй декады мая. Доля всех сорняков снизилась от 22,1% при норме высева 3,5 млн/га до 10,0% при 5,5 млн/га. Доля мятликовых сорняков колебалась от 4,9 до 3,7%.

Посевы в начале июня и особенно третьей декады мая, были более засорены как всеми сорняками, так и мятликовыми, хотя тенденция снижения их доли при росте нормы высева сохранялась.

5. При использовании Агритокса доля всех сорняков снижалась до уровня слабой степени засорения или близкой к нему – 6,0 – 11,7%. Степень влияния срока посева и нормы высева менее выражена. Заметно увеличение доли мятликовых сорняков – до 4,8 – 9,7%.

На фоне азотного удобрения применение Агритокса в большинстве вариантов не обеспечило снижение доли всех сорняков ниже 10%. Доля же мятликовых сорняков увеличилась до 6,3 – 13,2%.

В результате дисперсионного анализа данных по удельному весу всех сорняков в агрофитоценозе овса установлено: доля влияния фактора А (фон химизации) составила 65,1%, фактора С (коэффициент высева) – 19,44% и фактора В (срок посева) – 9,38%.

6. Полевая всхожесть семян голозерного овса в большей мере зависела от нормы высева. С ее увеличением от 3,5 до 5,5 млн/га всхожесть снижалась с 77,9 до 66,3%. Заметное влияние на полевую всхожесть оказал и срок посева: на посевах второй декады мая она составила 76,5%, в третьей декаде – 67,3%.

7. Выживаемость растений голозерного овса снижалась по мере увеличения нормы высева с 48,0 до 38,5%. Наиболее благоприятные условия для сохранения растений к уборке урожая сформированы на фоне применения Агритокса. Выживаемость – 47,5%, при 45,5 – 46,3% на других фонах.

8. Урожайность зерна голозерного овса в большей степени зависела от фона химизации. Обработка посевов Агритоксом обеспечила дополнительный сбор зерна 0,35 т/га, а на фоне азотного удобрения – 0,59 т/га.

Оптимальным сроком посева была вторая декада мая при средней урожайности зерна 2,32 т/га, это выше июньского срока на 0,10 т/га и третьей декады мая – на 0,19 т/га.

9. Посевные качества семян голозерного овса зависели от срока посева. Энергия прорастания снижалась с 83,8% на первом сроке, до 75,4 и 73,4% – на втором и третьем. Лабораторная всхожесть существенно ухудшалась только на посевах первой декады июня – на 3,4%.

10. Из технологических качеств зерна голозерного овса отмечено увеличение натурности зерна при обработке посевов Агритоксом с 444 до 467 г/л, а на фоне азотного удобрения и до 475 г/л. Содержание белка в зерне возросло на 0,51% только на фоне применения азотного удобрения и Агритокса.

11. Экономически целесообразным вариантом технологии голозерного овса был посев с нормой 4,5 млн всхожих зерен на гектар 14 – 18 мая и применением гербицида Агритокс. В результате получены максимальные: чистый доход (6486 руб./га), рентабельность (115,5%), выход валовой энергии (38430 МДж/га) и ее приращение на 29502 МДж/га, при энергетическом коэффициенте – 4,30.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях южной лесостепи Западной Сибири в зернопаровом севообороте на лугово-черноземной почве с преимущественным засорением поздними яровыми сорняками рекомендуется посев голозерного овса во второй декаде мая с нормой высева 4,5 млн всхожих зерен на гектар, обработка посевов в фазу кущения овса гербицидом Агритокс и обработка предшествующей культуры (пшеницы) баковой смесью гербицидов с противомятликовым компонентом (Пума Супер 100).

### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ (доля вклада 60%)

#### Статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Некрасова, Е.В. Влияние уровня химизации на эффективность срока сева голозерного овса / Е.В. Некрасова, Н.А. Рендов, **М.С. Гаврилова\*** // Вестник Алтайского ГАУ. – 2014. – № 2 (112). – С. 15–19.

2. Некрасова, Е.В. Гербициды в посевах голозерных ячменя и овса в Омской области / Е.В. Некрасова, Н.А. Рендов, **М.С. Гаврилова**, А.В. Гладких // Защита и карантин растений. – 2014. – № 11. – С. 50–51.

3. Некрасова, Е.В. Коэффициенты высева овса и ячменя голозерных сортов при разных сроках сева и уровне химизации в Омской области / Е.В. Некрасова, Н.А. Рендов, **М.С. Гаврилова**, А.В. Гладких // Омский научный вестник – 2014. – № 1 (128). – С. 84–86.

4. Некрасова, Е.В. Влияние гербицидов и удобрений на микрофлору почвы в посевах ячменя и овса голозерных сортов / Е.В. Некрасова, **М.С. Гаврилова**, А.В. Гладких, Т.В. Горбачева, Н.А. Рендов // Плодородие. – 2014. – № 2 (77). – С. 12–13.

5. Рендов, Н.А. Интенсификация технологии возделывания голозерного овса в южной лесостепи Омской области / Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, **М.С. Гладких**, С.И. Мозылева, А.А. Калошин // Вестник КрасГАУ. – 2015. – Вып. 7. – С. 140–144.

6. Рендов, Н.А. Влияние срока сева, нормы высева и фона химизации на формирование стеблестоя голозерного овса / Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, **М.С. Гладких**, С.И. Мозылева, А.А. Калошин // Вестник Омского ГАУ. – 2016. – № 1 (21). – С. 21–26.

7. **Гладких, М.С.** Качество зерна голозерного овса в зависимости от технологии возделывания / М.С. Гладких, Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, С.И. Мозылева, А.А. Калошин // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 2. – С. 153–158.

#### Статьи в других научных изданиях:

8. **Гаврилова, М.С.** Фитоценоотические меры снижения засоренности посевов овса в южной лесостепи Омской области / М.С. Гаврилова, Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, С.И. Мозылева, А.В. Паклин // Вестник Омского ГАУ. – 2012. – № 1 (5). – С. 3–6.

9. **Гаврилова, М.С.** Сроки сева и нормы высева голозерного овса в условиях

южной лесостепи Омской области / М.С. Гаврилова, Е.В. Некрасова, Н.А. Рендов, С.И. Мозылева, Т.А. Губина // Новые технологии в промышленности и сельском хозяйстве: материалы 1-й Всерос. заоч. науч.- практ. конф. : декабрь 2012 г. – Бийск, 2012. – С. 238–242.

10. **Гаврилова, М.С.** Засоренность посевов голозерного овса при разных сроках сева, нормах высева и уровнях химизации / М.С. Гаврилова, Е.В. Некрасова, Н.А. Рендов, С.И. Мозылева, С.С. Иванова, Е.А. Шпраер // Вестник Омского ГАУ. – 2013. – № 1 (9). – С. 16–21.

11. **Гаврилова, М.С.** Эффективность сроков сева и норм высева голозерного овса при использовании гербицида агритокс / М.С. Гаврилова, Е.В. Некрасова, Н.А. Рендов, Д.В. Пуртов // Реализация государственной программы развития сельского хозяйства и регулирование рынков с.-х. продукции, сырья и продовольствия: инновации, проблемы, перспективы: материалы второго Междунар. науч.-техн. форума : 27–29 марта 2013 г. – Омск, 2013. – С. 53–55.

12. Рендов, Н.А. Эффективность сроков сева голозерного овса при разном уровне химизации / Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, **М.С. Гаврилова** // Материально-техническое обеспечение АПК России : импортозамещение, перспективы и опыт корпорации «Енисей»: материалы национальной науч.-практ. конф. (Омск, 23 декабря 2014 г.). // Вестник ОмГАУ. – 2014. – Спецвыпуск № 1. – С. 55–56.

13. Рендов, Н.А. Экономическая эффективность защиты посевов голозерного овса от сорняков / Н.А. Рендов, **М.С. Гладких**, Е.В. Некрасова, С.И. Мозылева, А.А. Калошин // Исторические аспекты, состояние и перспективы развития земледелия в Сибири и Казахстане : материалы Междунар. науч.-конф., посвящ. 60-летию освоения целинных и залежных земель (Омск, 12–13 марта 2014 г.) // Вестник ОмГАУ. – 2014. – Спецвыпуск № 1. – С. 9–12.

\*В связи с замужеством фамилия изменена на фамилию «Гладких»