

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»



# АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

---

Сборник трудов  
LX международной научно-практической конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых

---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

## **АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ**

**Сборник трудов  
LX международной научно-практической конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых**

**1 часть**

**Секция 1: Селекция и растениеводство  
Секция 3: Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

**11-14 марта 2025 г.**

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2025

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025  
ISBN 978-5-98346-202-1

УДК

489.5629.133; 631.5:338.43;631.51.01;631.559; 633.11; 633.111; 633.13;633.16; 633.26.29; 633.34; 633.491 (571); 633.521; 633/635; 635.65: 631.243; 635.658; 633.85; 663.4; 664.66.022.39; 664.665; 664.681.2; 664.683.9; 664.694; 664.78.03; 665.1.03/.036; 674.419.3

**Рецензент:**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Белкина Р.И.

Аграрная наука в контексте времени. Сборник трудов LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 265 с. - URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2025/lx-2025-1.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Аграрная наука в контексте времени», которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья 11-14 марта 2025 г.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведённых фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

**Редакционная коллегия:**

*Губанова В.М.*, доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025

## Содержание

№	Секция 1: Селекция и растениеводство	Стр.
1.	<i>Болтунов Е.А., Ваганов И.Д., Мусин Т.А., Гайзатулин А.С.</i> Влияние регулятора роста на урожайность и качество семенных клубней в условиях северной лесостепи Тюменской области	7
2.	<i>Герасимов С.В.</i> (Научный руководитель: Губанова В.М.) Масличные культуры	15
3.	<i>Горбань Д.А., Гайзатулин А.С.</i> Влияние способа удаления ботвы на урожайность семенных клубней картофеля	20
4.	<i>Демихин Д.М., Гайзатулин А.С.</i> Особенности хранения семенного картофеля	26
5.	<i>Ендрусинская С.С., Дюкова Н.Н., Логинов Ю.П.</i> Технология возделывания клевера лугового ( <i>Trifolium pratense</i> L.) в Северном Зауралье	31
6.	<i>Зведенюк Е.И.,</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Хозяйственная ценность селекционных линий ячменя в условиях Северного Зауралья	38
7.	<i>Колмаков А.Н., Перов В.С.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Оценка качества зерна пшеницы сорта «Омская 36»	44
8.	<i>Концевая А.В., Яценко С.Н.</i> К вопросу изучения устойчивости ячменя к патогенам	50
9.	<i>Концевая А.В., Яценко С.Н.</i> Устойчивость растений ячменя к различным вредоносным организмам	54
10.	<i>Кузнецов И.С.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Технология возделывания чечевицы в России	58
11.	<i>Маметьев М.Р.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Оценка качества ярового ячменя сорта «Ача»	63
12.	<i>Мартыненко Е.В., Викулова О.В.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Урожайность и качество многорядных сортов ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области	69
13.	<i>Огородников А.В.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Возделывание люцерны в северной лесостепи Тюменской области	75
14.	<i>Першаков И.Ю.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Применение биологических препаратов на льне масличном в условиях Северной лесостепи Тюменской области	78

15.	<i>Пиминов Е.В., Гайзатулин А.С.</i>	81
	Влияние биологических препаратов на устойчивость картофеля к болезням	
16.	<i>Подколзина А.В.</i>	87
	(Научный руководитель: Першаков А.Ю.)	
	Применение минеральных удобрений при возделывании сортов льна масличного: влияние на качество и урожайность семян	
17.	<i>Пономарева Ю.М.</i>	91
	(Научный руководитель: Казак А.А.)	
	Сортоиспытание яровой мягкой пшеницы в АО «Центральное» Заводоуковского района Тюменской области	
18.	<i>Прорвин С.А. Перминова А.Р.</i>	95
	(Научный руководитель: Губанова В.М.)	
	Оценка качества зерна мягкой пшеницы сорта «Экада»	
19.	<i>Пугарева М.А. Филиппова А.А.</i>	103
	(Научный руководитель: Першаков А.Ю.)	
	Изучение показателей качества зерна овса сорта Талисман	
20.	<i>Слободенюк Н.А., Яценко С.Н.</i>	110
	К вопросу изучения устойчивости пшеницы к патогенам	
21.	<i>Слягин Н.Н.</i>	114
	(Научный руководитель: Першаков А.Ю.)	
	Голозерный ячмень в Тюменской области	
22.	<i>Филиппова А.А.</i>	119
	(Научный руководитель: Губанова В.М.)	
	Технология хранения бобовых культур на примере гороха	
23.	<i>Халитулина Ф.Т., Логинов Ю.П.</i>	124
	Урожайность и качество клубней среднеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области	
24.	<i>Чулкова М.В., Логинов Ю.П.</i>	130
	Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области	
25.	<i>Шульгина К.В., Гайзатулин А.С.</i>	138
	Устойчивость к болезням селекционных образцов картофеля в северной лесостепи Тюменской области	
26.	<i>Шульгина К.В., Яценко С.Н.</i>	146
	Методы повышения иммунитета и селекция картофеля на устойчивость к фитофторозу	
27.	<i>Шульгина К.В., Яценко С.Н.</i>	150
	Современные подходы к изучению иммунитета растений и влияние сортовых особенностей на иммунитет картофеля	
28.	<i>Щербакова А.Р., Тоболова Г.В.</i>	154
	Биотипный состав сорта «Тюменская юбилейная» по глиадину	
29.	<i>Юрицына С.С.</i>	157
	(Научный руководитель: Логинов Ю.П.)	
	Перспективы селекции и внедрения новых сортов яровой тритикале в Тюменской области	

30.	<i>Юрицына С.С., Ендрусинская С.С.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Николай Вавилов: Гений агрономии и защитник биоразнообразия Вавилов и его наследие: Как ботаник изменил мир сельского хозяйства	165
<b>№</b>	<b>Секция 3: Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции</b>	<b>Стр.</b>
1.	<i>Абдубакова Ш.Г.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология производства торта «Медовик» в ООО «Омега» г. Тюмени	170
2.	<i>Абрарова М.Ф.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Использование муки из амаранта для выпечки хлеба	176
3.	<i>Бабицына А.А., Рзаева В.В.</i> Технология приготовления пасты «Паппарделле» на предприятии ИП «Буркаль Татьяна Михайловна»	182
4.	<i>Боровков Д.В.</i> (Научный руководитель: Губанова В.М.) Способы кондиционирования зерна	185
5.	<i>Боровков Д.В.</i> (Научный руководитель: Казак А.А.) Макаронные изделия для специализированного питания: разработка продуктов для людей с особыми потребностями	191
6.	<i>Боровков Д.В.</i> (Научный руководитель: Казак А.А.) Технология глубокой переработки сои	197
7.	<i>Ефимова Е.М.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология изготовления булочки с конфитюром на предприятии ИП «Дегтярев С.А.»	202
8.	<i>Исенова З.Д.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Добавление семян льна при выпечке хлеба	208
9.	<i>Корнильева С.Д.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология производства шоколадного эклера на предприятии ООО «Максим»	213
10.	<i>Крестьянникова К.В.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология изготовления бенто – торта «Ванильная ягодка» на предприятии ООО «Омега»	219
11.	<i>Кутырев Д.И.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Добавление морской капусты в хлеб: новый вкус и здоровье в каждой буханке	225

12.	<i>Леванкова А.Р.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология производства булочки сдобной на предприятии ИП «Удовенко М.П.» Свердловской области	230
13.	<i>Наздеркина А.С.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология производства пива «Ишимское пшеничное» в ООО «Ишимская пивоваренная компания» г. Ишима	236
14.	<i>Перминова А.Р.</i> (Научный руководитель: Губанова В.М.) Способы обработки зерна перед помолом	243
15.	<i>Пугарева М.А.</i> (Научный руководитель: Губанова В.М.) Современные технологии переработки продукции растениеводства: инновации и их влияние на устойчивое сельское хозяйство	251
16.	<i>Сарычева Д.А., Скудин Д.О., Шулепова О.В.</i> Льняное масло: пищевое и промышленное масло и их применение	256
17.	<i>Эгнер О.А.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология производства бисквитного рулета «Зелёный бархат» на ПО «Центральное»	260

## СЕКЦИЯ 1 «СЕЛЕКЦИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО»

УДК: 633.491 (571)

**Болтунов Егор Александрович**, магистр группы М-АИТ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: boltunov.ea.b23@ati.gausz.ru

**Ваганов Игорь Дмитриевич**, магистр группы М-АИТ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: vaganov.id.b23@mti.gausz.ru

**Мусин Темирлан Артурович**, магистр группы М-АИТ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: musin.ta.b23@mti.gausz.ru

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**, преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

### **Влияние регулятора роста на урожайность и качество семенных клубней в условиях северной лесостепи Тюменской области**

Исследования проведены в 2024 году на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Цель исследований изучение влияние регулятора роста Энергия, М на урожайность и качество семенных клубней раннеспелых сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области. В результате необходимо отметить, что вегетационный период сократился на 1-6 суток, отмечена средняя и высокая устойчивость к ризоктониозу и вирусным болезням (вирус Х и ВСЛК). Также заметно увеличение общей урожайности на 0,9-13,3 т/га, урожайности семенных клубней на 0,9-9,6 т/га в зависимости от варианта опыта. Наилучшие показатели отмечены в вариантах с обработкой растений и обработкой клубней и растений.

**Ключевые слова:** картофель, урожайность, устойчивость к болезням, вегетационный период, семенные клубни, регулятор роста.

В настоящее время при выращивании картофеля на продовольственные и семенные цели для увеличения урожайности и защиты от болезней активно применяются химические средства [1,2,6]. Экологическая обстановка в стране ежегодно ухудшается, в реестре препаратов, допущенных к использованию включено большое количество средств биологической природы [3,5,11-14]. Данные препараты могут использоваться на большом количестве сельскохозяйственных культур, но реакция на них различна. Кроме этого, в пределах одной культуры может наблюдаться разная реакция сортов [4,7-9]. Из преимуществ данных биологических препаратов и регуляторов роста стоит отметить их высокую эффективность в питании растений и в защите от патогенов [10]. Необходимо правильно подобрать препарат в пределах культуры, а также способ его применения.



В связи с актуальной ситуацией в картофелеводстве целью исследования являлось изучение влияния регулятора роста Энергия, М на урожайность и качество семенных клубней раннеспелых сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области.

В задачи исследований входило изучить:

- продолжительности межфазных периодов;
- устойчивость к болезням;
- структуру урожайности;
- урожайность.

**Место и методика исследований.** Исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в районе деревни Утешево в зоне северной лесостепи Тюменской области. Предшественник – чистый пар. Способ посадки гребневой, схема посадки 75х25, срок посадки 20 мая, глубина посадки 10-12 см.

Почва опытного поля представлена чернозёмом выщелоченным, который описывается как маломощный, тяжелосуглинистый и пылевато-иловатый на карбонатном покровном суглинке.

Обработка почвы включала ранневесеннее боронование сцепом борон БЗТС-1,0 по физически спелой почве, обработка КВФ-2,0 для создания мягкой почвы, нарезку гребней КРН-4,2, Посадка проведена вручную. Перед посадкой клубни обработаны препаратом Селест Топ, КС с нормой расхода 0,4 л/т для защиты растений от колорадского жука.

Уход за посадками картофеля включал: две междурядные обработки культиватором КРН-4,2 и одна химическая обработка против сорных растений препаратами Зенкор Ультра, КС с нормой расхода 1,2 л/га и Титус, СТС с нормой расхода 30 г/га.

Площадь делянки 50 м<sup>2</sup>, учётная – 25 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная, размещение делянок рандомизированное.

Варианты опыта:

- контроль, без обработки;
- обработка клубней перед посадкой препаратом Энергия М (4 г/т);
- обработка растений в фазу бутонизации препаратом Энергия М (20 г/га);
- обработка клубней и растений в фазу бутонизации препаратом Энергия М (4 г/т + 20 г/га).

За объект исследования взяты раннеспелые сорта картофеля Метеор, Флагман и Коломба.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания, (2015); ВИЗР, (1994); ВНИИКХ им. А.Г. Лорха, (1995); А.А. Ничипоровича (1969); Б.А. Доспехова, (1985).

**Результаты исследования и обсуждения.** Погодные условия 2024 года сложились благоприятно для возделывания картофеля. Осадки в мае месяце и температурный режим положительно повлияли на появление всходов растений. В июне и июле месяцах влагообеспеченность была достаточной для образования вегетативной части и цветения. Обильные осадки в августе месяце отрицательно сказались на фитосанитарном состоянии, проявление болезней было наиболее сильным.

Вегетационный период сортов картофеля важный хозяйственный признак при изучении как минеральных, так и удобрений органической природы [11,14].

Таблица 1

**Продолжительность межфазных периодов сортов картофеля в зависимости от применения стимулятора роста растений, 2024 г.**

Сорт	Вариант опыта	Продолжительность (суток)				К контролю, ±
		посадка- всходы	всходы- цветение	цветение- спелость	всходы- спелость	
Метеор	Контроль, (обработка водой)	22	31	39	70	-
	Энергия М (клубни)	21	30	37	67	-3
	Энергия М (растения)	23	29	37	66	-4
	Энергия М (клубни+растения)	20	28	36	64	-6
Флагман	Контроль, (обработка водой)	19	34	37	71	-
	Энергия М (клубни)	19	34	37	71	-
	Энергия М (растения)	20	35	34	69	-2
	Энергия М (клубни+растения)	19	33	35	68	-3
Коломба	Контроль, (обработка водой)	22	34	35	69	-
	Энергия М (клубни)	19	33	35	68	-1
	Энергия М (растения)	22	32	33	65	-4
	Энергия М (клубни+растения)	20	31	34	65	-4

Анализ продолжительности межфазных периодов показал, что в контрольном варианте всходы картофеля появились на 19-22 сутки в зависимости от сорта, в вариантах с обработкой клубней и клубней + растений на 19-20 сутки. В целом вегетационный период сортов картофеля был в пределах раннеспелой группы. У сортов Метеор и Коломба в варианте с обработкой клубней и растений препаратом Энергия М сократился на 6 суток и составил 64 и 65 суток, у сорта Флагман на 3 суток и составил 68 суток. В остальных вариантах опыта созревание проходило на 1-3 суток быстрее, чем в контроле или на его уровне (таблица 1).

Болезни картофеля ежегодно наносят ущерб 25-30 % для урожая клубней и во время хранения, в годы эпифитотий показатель возрастает до 40-50 % [10,12,13].

Таблица 2

**Устойчивость сортов картофеля к болезням в зависимости от регулятора роста растений, балл \*, 2024 г.**

Сорт	Вариант опыта	Устойчивость (балл), к			
		фитофторозу	альтернариозу	ризоктониозу	вирусным болезням
Метеор	Контроль, (обработка водой)	3	3	5	5
	Энергия М (клубни)	3	5	5	5
	Энергия М (растения)	3	5	7	7
	Энергия М (клубни+растения)	3	5	7	9
Флагман	Контроль, (обработка водой)	3	5	5	5
	Энергия М (клубни)	3	5	5	5
	Энергия М (растения)	3	5	7	7

	Энергия М (клубни+растения)	3	5	7	7
Коломба	Контроль, (обработка водой)	5	3	9	5
	Энергия М (клубни)	3	5	5	5
	Энергия М (растения)	5	7	7	7
	Энергия М (клубни+растения)	5	7	7	9

Примечание: 3 балла - низкая устойчивость; 5 баллов - слабая; 7 баллов средняя; 9 баллов – высокая.

Устойчивость сортов картофеля к фитофторозу в 2024 г. была низкой у сортов Метеор и Флагман, слабая у сорта Коломба. Ситуация улучшилась по устойчивости к альтернариозу. К ризиктониозу и вирусным болезням устойчивость была высокой и очень высокой в вариантах с обработкой растений и клубней, и растений. Растения лучше развивались и наращивали вегетативную массу в данных вариантах (таблица 2).

Таблица 3

**Структура урожайности сортов картофеля в зависимости от применения регулятора роста растений, 2024 г.**

Сорт	Вариант опыта	Клубни с одного растения					
		кол-во в гнезде, шт.	масса товарных, г	кол-во товарных, шт.	масса семенных, г	кол-во семенных, шт.	кол-во стеблей
Метеор	Контроль, (обработка водой)	12,6	228	2,4	480	7,9	3
	Энергия М (клубни)	12,8	240	3,1	501	8,3	3
	Энергия М (растения)	13,0	255	3,1	510	8,3	4
	Энергия М (клубни+растения)	14,5	310	3,4	525	8,6	4
Флагман	Контроль, (обработка водой)	11,8	240	2,5	430	6,8	4
	Энергия М (клубни)	12,3	240	2,4	450	7,1	4
	Энергия М (растения)	13,9	280	3,0	530	7,8	4
	Энергия М (клубни+растения)	14,3	340	3,4	590	8,9	4
Коломба	Контроль, (обработка водой)	12,5	210	1,9	370	5,6	3
	Энергия М (клубни)	11,0	200	2,1	450	6,2	3
	Энергия М (растения)	12,1	281	2,6	500	7,0	3
	Энергия М (клубни+растения)	12,4	290	2,6	585	7,9	3
НСР <sub>05</sub>							
Для фактора А (сорт)		0,07	11	0,2	14	0,4	
Для фактора В (регулятор роста)		0,13	13	0,4	19	0,9	-
Взаимодействие АВ		0,13	13	0,4	19	0,9	

Анализ структуры урожайности сортов картофеля показал тенденцию по увеличению количества клубней в гнезде и их массу в зависимости от варианта опыта. Так, у сорта Метеор в контрольном варианте количество клубней в гнезде составило 12,6 штук, масса товарных 228 г, семенных 480 г, в варианте с обработкой клубней и растений препаратом Энергия М

количество клубней в гнезде было 14,5, масса товарных и семенных – 310 и 525 г соответственно. Среди сортов картофеля необходимо отметить, что наибольшие анализируемые показатели были у сорта Метеор, наименьшие у сорта Коломба (таблица 3).

Урожайность – важный комплексный показатель, который показывает положительное или отрицательное влияние того или иного элемента технологии [1-4,6,8].

Таблица 4

**Урожайность клубней сортов картофеля в зависимости от применения регулятора роста, 2024 г.**

Сорт	Вариант опыта	Общая урожайность		Урожайность семенных клубней	
		т/га	к контролю, ±	т/га	к контролю, ±
Метеор	Контроль, (обработка водой)	31,9	-	21,6	-
	Энергия М (клубни)	33,3	+1,4	22,5	+0,9
	Энергия М (растения)	34,4	+2,5	23,0	+1,4
	Энергия М (клубни+растения)	37,6	+5,7	23,6	+2,0
Флагман	Контроль, (обработка водой)	30,2	-	19,4	-
	Энергия М (клубни)	31,1	+0,9	20,3	+0,9
	Энергия М (растения)	36,5	+6,3	23,9	+4,5
	Энергия М (клубни+растения)	41,9	+11,7	26,6	+7,2
Коломба	Контроль, (обработка водой)	26,1	-	16,7	-
	Энергия М (клубни)	29,3	+3,2	20,3	+3,6
	Энергия М (растения)	35,1	+9,0	22,5	+5,8
	Энергия М (клубни+растения)	39,4	+13,3	26,3	+9,6
НСР <sub>05</sub>					
Для фактора А (сорт)		0,30		0,27	
Для фактора В (регулятор роста)		0,85	-	0,74	-
Взаимодействие АВ		0,85		0,74	

Общая урожайность сорта Метеор в контрольном варианте составила 31,9 т/га, семенных клубней – 21,6 т/га. Применение регулятора роста Энергия М положительно сказалось на увеличение урожайности, так в вариантах опыта прибавка составила для общей урожайности 1,4-5,7 т/га, для семенной – 0,9-2,0 т/га, наименьшая была в варианте с обработкой клубней, наибольшая с обработкой клубней и растений. Наибольшая урожайность отмечена у сорта Флагман в варианте с обработкой клубней и растений и составила для общей урожайности – 41,9 т/га, семенной – 26,6 т/га. Высокая прибавка отмечена у сорта Коломба для общей урожайности 13,3 т/га, для семенной – 9,6 т/га (таблица 4).

**Заключение.** В результате проведенных исследований можно заключить, что применение регулятора роста растений Энергия М положительно влияет на урожайность и хозяйственные признаки раннеспелых сортов картофеля. Так, вегетационный период сократился на 1-6 суток, отмечена средняя и высокая устойчивость к ризоктониозу и вирусным болезням (вирус X и ВСЛК). Также заметно увеличение общей урожайности на 0,9-13,3 т/га, урожайности семенных клубней на 0,9-9,6 т/га в зависимости от варианта опыта. Наилучшие показатели отмечены в вариантах с обработкой растений и обработкой клубней и растений. В дальнейшем необходимо изучить применение данного препарата на другом наборе сортов.

### Библиографический список

1. Гайзатулин, А. С. Влияние биологических препаратов на урожайность и качество клубней сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 242-249. – EDN GMWLBR.
2. Гайзатулин, А. С. Влияние применения биологического препарата на урожайность раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин // Роль селекции и семеноводства в современном аграрном производстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию профессора Омарова Джамала Саидовича, Махачкала, 25 октября 2024 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2024. – С. 205-212. – EDN AAFXEV.
3. Гайзатулин, А. С. Динамика накопления урожайности раннеспелыми сортами картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, С. Н. Яценко // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 125-134. – EDN DTWBSU.
4. Гайзатулин, А. С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247. – EDN VHFKAЕ.
5. Казак, А. А. Урожайность и качество клубней картофеля сорта Коломба в зависимости от предшественника и срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 31-37. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-94-2-31-37. – EDN CSJJCQG.
6. Мезюха, А. Н. Биопрепараты и проблемы их использования в сельском хозяйстве (аналитический обзор) / А. Н. Мезюха, А. С. Гайзатулин, С. Н. Яценко // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 98-107. – EDN VABENZ.
7. Мезюха, А. Н. Ранний картофель и его питательные свойства (краткий аналитический обзор) / А. Н. Мезюха, С. Н. Яценко // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 93-96. – EDN SAXRWZ.

8. Менщикова, А. А. Влияние расчётных доз удобрений на урожайность и качество зерна сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Менщикова, А. С. Гайзатулин // Молодежная наука для развития АПК: Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 29-34. – EDN UPOXWJ.
9. Миллер С.С. Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер, А. А. Казак, Е. А. Демин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 56-61. – EDN TZAUBQ.
10. Павлов, И. А. Реакция сортов картофеля на внесение планируемых доз минеральных удобрений / И. А. Павлов, А. С. Гайзатулин // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 87-93. – EDN TNQLZQ.
11. Состояние и перспективы развития семеноводства картофеля в Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, К. А. Кендус, С. Н. Яценко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20, № 2-2(82). – С. 204-208. – EDN YLHPLF.
12. Шведчикова, В. М. Использование bacillus thuringiensis в сельском хозяйстве (аналитический обзор) / В. М. Шведчикова, С. Н. Яценко // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 295-301. – EDN ZTZRF.
13. Яценко, С. Н. Влияние многокомпонентных протравителей на заражённость фитопатогенами сортов яровой пшеницы / С. Н. Яценко, Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 32-38. – EDN WMZFLP.
14. Яценко, С. Н. Влияние фунгицидной обработки на болезни яровой мягкой пшеницы / С. Н. Яценко, Е. В. Пиминов // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 81-89. – EDN BDZQKS.

**Сведения об авторах:**

**Болтунов Егор Сергеевич**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
e-mail: boltunov.ea.b23@ati.gausz.ru

**Ваганов Игорь Дмитриевич**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: [vaganov.id.b23@mti.gausz.ru](mailto:vaganov.id.b23@mti.gausz.ru)

**Мусин Темирлан Артурович**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: [musin.ta.b23@mti.gausz.ru](mailto:musin.ta.b23@mti.gausz.ru)

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: [gajzatulinas.20@ati.gausz.ru](mailto:gajzatulinas.20@ati.gausz.ru)

**Герасимов Станислав Владимирович**, студент ИТИ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [gerasimov.sv@edu.gausz.ru](mailto:gerasimov.sv@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна**, к. с-х. н., доцент кафедры  
биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [gubanovavm@gausz.ru](mailto:gubanovavm@gausz.ru)

### **Масличные культуры**

Масличные культуры – источник ценных пищевых и технических масел. Масличные культуры являются важнейшими сельскохозяйственными растениями, обеспечивающими человечество и промышленность растительным маслом и другими ценными продуктами. В статье рассматриваются биологические особенности и агротехника возделывания основных масличных культур – подсолнечника, рапса, сои и льна. Описаны морфологические и физиологические характеристики культур, их требования к условиям выращивания, особенности севооборота, подготовки почвы, посева, питания и защиты растений. Особое внимание уделяется инновационным технологиям возделывания, таким как точное земледелие, биопрепараты и интегрированная защита растений. В статье представлены данные о химическом составе и питательной ценности масел и продуктов переработки масличных культур.

**Ключевые слова:** культуры, масло, биологические особенности, урожайность, технология возделывания.

Масличные культуры представляют собой группу сельскохозяйственных растений, которые выращиваются ради их семян или плодов, содержащих значительное количество масла. Эти культуры являются важным источником растительных масел, используемых в различных отраслях промышленности, включая пищевую, фармацевтическую, косметическую и даже топливную. Рассмотрим подробнее, какие именно растения относятся к этой категории, каковы особенности их возделывания и применения. Основные виды масличных культур [1].

Камелина (*Camelina sativa*), также известная как ложный лен, представляет собой однолетнее растение семейства капустных. Она привлекает внимание своей способностью расти в суровых климатических условиях и на бедных почвах. Масло камелины содержит высокий уровень омега-3 жирных кислот, что делает его перспективным для использования в пищевой промышленности и производстве биодизеля [2].

Жожоба (*Simmondsia chinensis*) – вечнозеленое кустарниковое растение, произрастающее в пустынных районах Северной Америки. Масло жожоба уникально тем, что оно состоит из восковых эфиров, а не триглицеридов, как большинство других растительных масел. Это свойство делает его устойчивым к окислению и идеально подходящим для использования в косметической и фармацевтической промышленности [3].

Пеннисетум (*Pennisetum glaucum*), также известный как жемчужное просо, является быстрорастущим однолетним злаком, который привлек внимание как потенциальная



масличная культура. Масло пеннисета содержит высокий уровень линолевой кислоты, что делает его привлекательным для использования в пищевой промышленности и производстве биодизеля [4].

Крамбе (*Crambe abyssinica*) – двулетнее растение семейства Капустных, которое привлекает внимание благодаря своему высокому содержанию эруковой кислоты. Эруковая кислота имеет множество промышленных применений, включая производство смазочных материалов, пластмасс и покрытий [5].

Стевия (*Stevia rebaudiana*) известна главным образом как источник натурального подсластителя, но ее листья также содержат небольшое количество масла. Масло стевии исследуется на предмет его потенциальных антимикробных и антиоксидантных свойств, что может сделать его интересным для использования в пищевой и фармацевтической промышленности [6].

Калотропис (*Calotropis procera*) – многолетний кустарник, произрастающий в тропических и субтропических регионах Азии и Африки. Масло калотрописа содержит высокий уровень лауриновой кислоты, что делает его потенциально полезным для производства мыла, моющих средств и биодизеля [7-10].

Моринга (*Moringa oleifera*) – быстрорастущее дерево, произрастающее в тропических и субтропических регионах. Масло моринги содержит высокий уровень олеиновой кислоты, что делает его идеальным для использования в косметической и пищевой промышленности. Кроме того, масло моринги обладает сильными антиоксидантными свойствами [11].

Возделывание масличных культур включает в себя комплекс мероприятий, направленных на получение высокого урожая качественных семян, богатых маслом. Этот процесс начинается с выбора подходящего участка земли, подготовки почвы, посева семян и заканчивается уборкой урожая. Рассмотрим основные этапы возделывания масличных культур [12].

**Выбор участка и подготовка почвы:** перед началом возделывания масличных культур необходимо выбрать подходящий участок земли. Большинство масличных культур предпочитают хорошо дренированные, плодородные почвы с нейтральной или слабощелочной реакцией. Участок должен быть защищен от сильных ветров и иметь достаточное количество солнечного света. Подготовка почвы включает в себя глубокую вспашку, боронование и внесение органических и минеральных удобрений. Органические удобрения, такие как компост или перегной, улучшают структуру почвы и повышают её плодородие. Минеральные удобрения, содержащие азот, фосфор и калий, необходимы для обеспечения растений всеми необходимыми элементами питания [13].

**Посев семян:** Посев семян осуществляется весной, когда почва прогреется до температуры +10 °С. Глубина заделки семян зависит от типа культуры и условий выращивания. Например, семена подсолнечника заделываются на глубину 5-7 см, а семена рапса – на глубину 2-3 см. Норма высева семян также зависит от вида культуры и условий выращивания. Для подсолнечника норма высева составляет примерно 5-7 кг/га, для рапса – 4-6 кг/га [14].

**Уход за растениями:** После появления всходов необходимо провести междурядную обработку почвы для уничтожения сорняков и улучшения аэрации корневой системы. В течение вегетационного периода растениям требуется регулярный полив, особенно в периоды активного роста и цветения. Удобрение растений проводится несколько раз в течение сезона. Первую подкормку проводят через две недели после появления всходов, вторую – перед

цветением, третью – в период формирования плодов. Борьба с вредителями и болезнями осуществляется путем регулярного осмотра растений и своевременного применения соответствующих химических препаратов [15].

**Уборка урожая:** Уборка урожая начинается, когда семена достигнут полной зрелости. Время уборки зависит от вида культуры и погодных условий. Например, уборка подсолнечника начинается, когда корзинки становятся сухими и коричневыми, а семена легко отделяются от них. Уборка проводится комбайнами, которые одновременно обмолачивают семена и очищают их от примесей. После уборки семена отправляются на переработку для извлечения масла [16].

**Переработка семян:** Переработка семян включает в себя очистку, сушку и прессование. Очистка удаляет примеси и посторонние включения, сушка снижает влажность семян до необходимого уровня, а прессование позволяет извлечь максимальное количество масла. Полученное масло фильтруют и хранят в герметичной таре в прохладном месте. Оставшийся жмых используется в качестве корма для скота или перерабатывается в муку [17].

Таким образом будущие исследования и разработка новых сортов, а также улучшение технологий возделывания масличных культур имеют важное значение для обеспечения продовольственной безопасности, повышения качества продукции и расширения возможностей использования масляных экстрактов в различных сферах жизни. Инвестирование в развитие этого сектора может способствовать как экономическому росту, так и улучшению здоровья населения, что делает масличные культуры важнейшими для будущего агропромышленного комплекса.

#### Библиографический список

1. Изучение сортов льна масличного в юго-восточной части Тюменской области / Е. Х. Даньяров, Р. А. Дмитриенко, И. Ю. Першаков, А. Ю. Першаков // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 59-67. – EDN NKJKBO.
2. Федорович, И. В. Изменение химического состава ячменной муки в процессе хранения различными способами / И. В. Федорович, М. А. Янова, А. Ю. Першаков // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 3(204). – С. 242-252. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-3-242-252. – EDN YLNHNSK.
3. Першаков, А. Ю. Урожайность и качество семян коллекционных образцов льна масличного / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, Е. А. Пороховинова // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 3. – С. 338-347. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-03-338-347. – EDN VUCQYR.
4. Миллер, С. С. Влияние биологических и ферментативных препаратов на разложение соломы льна масличного при использовании минеральных удобрений / С. С. Миллер, Е. А. Демин, А. Ю. Першаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(76). – С. 39-43. – EDN PGCVIY.
5. Динамика разложения соломы льна масличного под действием минеральных удобрений, биологических и ферментативных препаратов в условиях Зауралья / С. С. Миллер, Е. А. Демин, А. Ю. Першаков, Я. Н. Вишневских // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(77). – С. 40-44. – EDN ABKWPW.

6. Фисунов, Н. В. Влияние основной обработки почвы на засорённость, видовой состав и урожайность льна масличного в южной лесостепи Тюменской области / Н. В. Фисунов, А. Ю. Першаков, Е. Х. Даньяров // Итоги и перспективы развития Сибирского земледелия: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 105-летию агрономического (агротехнологического) факультета и 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Рендова Николая Александровича, Омск, 02 марта 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 168-172. – EDN PVDHOU.
7. Сердюков, Р. И. Современные подходы создания функциональных продуктов питания / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 97-103. – EDN MLBVJX.
8. Бабинцева, Е.В. Биологическая и пищевая ценность хлеба / Е.В. Бабинцева, В.М. Губанова // В сборнике: ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 102-108.
9. Белкина, Р.И. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанова, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. –2022. – № 9 (186). – С. 222-228.
10. Губанова, В.М. Технология производства рапсового масла / В.М. Губанова, Д.В. Райхерт // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ И ХОЗЯЙСТВА: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. 2020. – С. 65-73.
11. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.
12. Урожайность и содержание жира в семенах льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2023. – № 12(245). – С. 24-33. – DOI 10.33920/sel-03-2312-03. – EDN BCSEQD.
13. Першаков, А. Ю. Урожайность и масличность сурепицы яровой, возделываемой в северной лесостепи Тюменской области / А. Ю. Першаков, Е. А. Демин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 51-54. – EDN VZYELQ.
14. Productivity of oil flax varieties in the conditions of northern forest steppe of Tyumen region / A. Pershakov, R. Belkina, A. Suleimenova, I. Loskomoynikov // E3S Web of Conferences: 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. Vol. 273. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202127301028. – EDN EFBPEN.
15. Першаков, А. Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической

конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131. – EDN KOHXSJ.

16. Першаков, А. Ю. Продуктивность сортов льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. С. Калеев // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 206-209. – EDN YJFIYH.

17. Першаков, А. Ю. Применение микроудобрений в технологии возделывания ячменя / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, В. К. Яковлев // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13–15 декабря 2017 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2018. – С. 279-282. – EDN UPOLFT.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Герасимов Станислав Владимирович**

студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: gerasimov.sv@edu.gausz.ru

##### **Губанова Вера Михайловна**

к. с-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

**Горбань Дмитрий Анатольевич**, магистр группы М-АИТ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gorban.da@edu.gausz.ru

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**, преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

### **Влияние способа удаления ботвы на урожайность семенных клубней картофеля**

Картофель поражается большим количеством патогенов в процессе вегетации и последующего хранения вследствие механических воздействий при уборке. При выращивании семенного картофеля высоких категорий предъявляются высокие требования по процентному поражению наиболее опасными грибными и вирусными болезнями. Кроме этого, необходимо провести уборку семенных участков с наибольшим выходом семенной фракции. В настоящее время существуют химический, биологический и механический способы удаления ботвы, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** картофель, семенные клубни, удаление ботвы, химические средства, болезни, патогены, вредители.

Картофель представляет собой одну из ключевых сельскохозяйственных культур в России. Это растение демонстрирует высокую степень адаптации к разнообразным климатическим условиям при наличии достаточного уровня освещённости и температурного режима [1].

Одним из обязательных этапов выращивания семенного картофеля является своевременное удаление ботвы. Этот агротехнический приём, направленный на ограничение распространения вирусной инфекции в полевых условиях, осуществляется при достижении максимальной семенной товарности клубней с учётом динамики распространения переносчиков вирусов – летающей генерации тлей, видовой состав которых варьируется в зависимости от природно-климатических условий [1,2]. В настоящее время существует несколько методов предуборочного удаления ботвы картофеля, таких как скашивание, тербление, сжигание, сеникация и десикация. Эти методы могут применяться как по отдельности, так и в сочетании друг с другом. Наиболее часто используется комбинация скашивания и опрыскивания десикантами. [2-4].

Одной из ключевых причин, приводящих к значительным потерям при хранении, являются механические повреждения клубней, особенно при использовании механизированных методов уборки картофеля. Это создаёт благоприятные условия для развития разнообразных заболеваний, что, в свою очередь, приводит к существенному ухудшению качества семенного и продовольственного материала [5-9].

Основной проблемой при возделывании картофеля является наличие различных патогенов. Стебли и клубни чаще всего поражаются возбудителем фитофтороза, что приводит к значительным потерям урожая. Кроме того, во время хранения клубней может развиваться

сухая гниль. Для предотвращения этих проблем рекомендуется удалять ботву перед уборкой. Это не только повышает прочность кожуры клубней и снижает их травмирование при уборке, но и уничтожает сорные растения, облегчая дальнейшую уборку. Удаление ботвы может производиться химическим или механическим способом, хотя часто эти методы комбинируются. В последнее время всё чаще используется комбинированный способ. Использование только механического способа удаления ботвы может привести к травмированию и позеленению клубней, так как существует вероятность повреждения ботвоудалителем [14, 15]. Это может привести к увеличению доли нестандартта. Если установить ботвоудалитель на слишком большую высоту, это может снизить эффективность его работы и оставить на поле больше ботвы и сорняков. Использование только химической десикации затруднит дальнейшую уборку картофеля. Поэтому рекомендуется использовать комбинированный способ: сначала провести десикацию химическим способом, а затем использовать ботвоудалитель после отмирания ботвы ближе к уборке. Это позволит предотвратить позеленение клубней при повреждении или обнажении, а также снизить нагрузку на уборочную машину и повысить производительность. Оптимальным сроком для начала уборки картофеля является наступление физиологической спелости не менее чем у 90 % растений [12, 13].

Оздоровленный посадочный материал картофеля, выращиваемый в открытом грунте, подвержен быстрому поражению вирусной инфекцией. Уже на второй-третий год размножения в полевых условиях наблюдается повторное нарастание вирусной заражённости до 50-60 %. Особенно быстро происходит реинфекция Y-вирусом картофеля. Раннее удаление ботвы является высокоэффективным приёмом, способствующим получению здорового семенного материала в оригинальном и элитном семеноводстве картофеля. Его эффективность подтверждена многочисленными исследованиями, проведёнными в различных регионах страны. Было показано, что раннее удаление ботвы значительно снижает в урожае число клубней, инфицированных в текущем году, поскольку часть новой инфекции не успевает в них проникнуть [10, 11]. Оптимальные сроки удаления ботвы зависят от особенностей возделываемых сортов, динамики распространения переносчиков (летающая генерация тлей) и сроков клубнеобразования в конкретных природно-климатических условиях. Как известно, при первичной инфекции на заражённость клубней нового урожая во многом влияют возраст растений в момент инфицирования и время между заражением надземной части и уничтожением ботвы. Обычно принято считать, что для вирусов V и M картофеля этот промежуток составляет 10-15 дней, а для вируса скручивания листьев картофеля (ВСКЛ) – 15-20 дней [11].

Физиологические процессы созревания картофеля сопровождаются формированием прочных покровных тканей клубней, что имеет существенное значение в контексте механизированной уборки при современных тенденциях интенсификации производства. Климатические условия в регионах выращивания картофеля в России разнообразны и в большинстве случаев не позволяют собирать урожай по достижении полной физиологической спелости растений. Для решения этой проблемы хозяйства применяют различные методы удаления ботвы картофеля, что позволяет скорректировать сроки созревания и начать уборку, не дожидаясь естественного созревания. Исследования подтверждают, что предварительное удаление вегетативной массы способствует снижению повреждений клубней при механизированной уборке и позволяет избежать большинства проблем при хранении продукции [5-8, 10-13].

Продолжительность удаления ботвы картофеля оказывает значительное влияние на структурные элементы и показатели урожайности, а также на качество семенного материала. Позднее удаление ботвы позволяет достичь максимальной урожайности и выхода клубней семенной фракции. Механическое удаление ботвы сопряжено с более высокими потерями урожайности по сравнению с химическим методом. Скашивание вегетативной массы за две недели до уборки приводит к увеличению выхода стандартного семенного материала по сравнению с химическим уничтожением. Эффективное размножение картофеля возможно при использовании агроприёмов, которые обеспечивают максимальную потенциальную продуктивность картофеля и выход семенной фракции, соответствующей стандартам [6-9, 13-15].

Основная задача семеноводства заключается в производстве высококачественного семенного материала, соответствующего требованиям ГОСТ, путём создания оптимальных условий для развития растений, защиты от сорняков и болезней в течение вегетационного периода, а также обеспечения бесперебойной работы уборочной техники с минимальными потерями. Несмотря на наличие современных технологий возделывания и хранения картофеля, а также соблюдение всех технологических регламентов выполнения механизированных работ, на различных этапах производства возможны повреждения клубней, которые снижают их лёжкость и увеличивают потери. Наибольшие нагрузки клубни картофеля испытывают в процессе уборки при переходе с подкапывающих на сепарирующие органы уборочной техники, что приводит к механическим повреждениям различной степени интенсивности. Характер повреждений картофеля определяется свойствами клубней, такими как твёрдость, прочность кожуры и мякоти. Повреждения клубней являются основными источниками распространения бактериальных заболеваний картофеля. В процессе послеуборочной доработки клубни подвергаются дополнительным нагрузкам, что также может привести к их травмированию. Травмирование клубней во время уборки и послеуборочной доработки может снизить величину будущей урожайности на 15-25 % [10-12, 14]. Предотвращение повреждений клубней в процессе уборки и последующей доработки возможно путём модернизации рабочих органов уборочной техники и эксплуатационных регулировок оборудования, а также посредством проведения агротехнических мероприятий, обеспечивающих более полное созревание картофеля и, следовательно, укрепление кожуры клубней. Технологические приёмы, направленные на повышение общей урожайности, товарности семенной фракции, в том числе за счёт сокращения прямых потерь в виде нестандартной и травмированной продукции, имеют первостепенное значение в системе первичного семеноводства картофеля. Одним из приёмов защиты картофеля от механических повреждений является заблаговременное уничтожение вегетативной массы. Этот агротехнический приём повышает эффективность производства картофеля за счёт улучшения устойчивости клубней к механическим повреждениям и снижения интенсивности переноса инфекции в клубни [1, 3, 15].

Предуборочное удаление ботвы представляет собой эффективное мероприятие, направленное на предотвращение распространения вирусных заболеваний и фитофтороза, а также на значительное упрощение процесса комбайновой уборки урожая. Ряд исследователей рекомендует своевременное удаление сильно поражённой фитофторозом ботвы с целью защиты клубней от заражения этим заболеванием. Удаление части ботвы приводит к уменьшению её массы, облегчая уборку, снижает нагрузку на сепарирующие установки, повышает производительность техники и уменьшает потери клубней. Этот приём также

способствует регулированию физиологического созревания клубней и определению сроков уборки. При этом гребни быстрее высыхают, сорняки уничтожаются, повышается механическая прочность клубней и снижается их склонность к поражению болезнями. Это также улучшает отделение клубней от ботвы в процессе уборки. Возрастает лёжка клубней при хранении. Борьба с потерями урожая картофеля в условиях высокой механизации производства является актуальной и экономически важной проблемой. Несовершенство и нарушение технологий производства картофеля, а также несоблюдение оптимальных сроков возделывания и уборки являются основными причинами потерь урожая. Установлено, что повреждаемость клубней в период уборки обычно возрастает при увеличении их оводнённости, которая может зависеть от орошения, удобрения и удаления ботвы перед уборкой. Оводнённость клубней влияет на внутренние и внешние повреждения. Менее оводнённые клубни более устойчивы к внешним повреждениям, в то время как сильно оводнённые более подвержены внутренним повреждениям [5-8, 9-11].

Своевременное удаление ботвы способствует получению максимального выхода клубней семенной фракции. Однако при механическом удалении ботвы могут остаться частично срезанные стебли, которые могут стать резервуарами инфекции, особенно фитотторы. В условиях повышенной влажности эти стебли могут дать начало новым отросткам ботвы, что приведёт к истощению сформировавшихся клубней и снижению урожая. Использование десикантов снижает риск переноса вирусной инфекции от больных растений к здоровым, что может произойти при скашивании. Предуборочное скашивание ботвы с последующей химической обработкой её остатков предотвращает окрыление бескрылых тлей и их распространение [3, 9, 12, 15].

#### **Библиографический список**

1. Владимиров В. П., Ситникова Н. В., Владимиров К. В. Урожай и качество клубней картофеля сорта Спринт при возделывании на расчетных фонах удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 6 (45). С. 92–95.
2. Гайзатулин, А. С. влияние схем посадки на урожайность и качество сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин // Мир Инноваций. – 2024. – № 4(31). – С. 3-9. – EDN HPEICT.
3. Гайзатулин, А. С. Совершенствование элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля на семенные цели в Северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 53-60. – EDN LXONCB.
4. Гайзатулин, А. С. Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от срока и глубины посадки в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(108). – С. 42-51. – DOI 10.37670/2073-0853-2024-108-4-42-51. – EDN HCNBBD.



5. Галеева Л. П. Действие минеральных удобрений на урожайность и качество картофеля в условиях северной лесостепи Приобья // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 4. С. 30–32.
6. Гареев И. Р. Продуктивность картофеля разных сроков созревания в зависимости от площади питания и применения расчетных доз удобрений в условиях Закамья Республики Татарстан // Вестник Казанского аграрного университета. 2015. № 4 (38). С. 49–54.
7. ГОСТ Р 53136-2008. Картофель семенной. Технические условия. Введ. 2010-01-01. М.: Стандартинформ, 2009. 10 с.
8. Колотов Л.С. Комбинированный способ удаления ботвы картофеля // Сб. науч. тр. ВНИИКХ. Вып. 13. М., 1972. С. 175-182.
9. Крючков М.М., Виноградов Д.Б., Бышов Н.В., Лукьянова О.В., Ступин А.С., Соколов А.А., Потапова Л.В., Троц Н.М. Инновационные элементы агротехнологий возделывания картофеля в Нечерноземной зоне России/ Монография. Рязань: изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, 2018.-150с.
10. Молявко А.А. Сроки удаления ботвы на семеноводческих посевах картофеля // Защита и карантин растений. 2016. № 1. С.22 - 24.
11. Смольянова, А. П. Эффективный способ удаления ботвы картофеля / А. П. Смольянова // Инновационная техника и технология. – 2015. – № 4(5). – С. 41-44. – EDN VOSFHJ.
12. Халиуллина, Л. И. Урожайность первого клубневого поколения оригинального семеноводства картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / Л. И. Халиуллина, А. С. Гайзатулин, А. А. Казак // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 281-292. – EDN LZGYIV.
13. Чернов, С. С. Влияние сроков посадки на урожайность и качество семенного картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / С. С. Чернов // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 293-305. – EDN BOUJWO.
14. Шарапов, А. В. Методы селекции для выращивания семенного картофеля (краткий аналитический обзор) / А. В. Шарапов, А. С. Гайзатулин, С. Н. Яценко // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 119-123. – EDN CHILKR.
15. Шпаар Д., Быкин А., Дрегер Д. И др.: Картофель /под редакцией Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «ДЛВ Агродело», 2007 г. – 458 с. (стр.47-48, 310- 319)

**Сведения об авторах:**

**Горбань Дмитрий Анатольевич**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: gorban.da@edu.gausz.ru

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова, Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

**Демихин Дмитрий Максимович**, магистр группы М-АИТ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: demikhin.dm.b23@ati.gausz.ru

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**, преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

### **Особенности хранения семенного картофеля**

При хранении картофеля возникают потери, которые могут быть естественными (в результате дыхания), а также вызваны патогенами. В процессе выращивания, растения и клубни подвержены болезнями разного происхождения, которые в свою очередь наносят ущерб не только в процессе вегетации, но и в период хранения могут достигать до 30-40 %. Особенно важно это учитывать при выращивании семенного картофеля. Поэтому важно учитывать все процессы и технологические операции при возделывании таких партий.

**Ключевые слова:** картофель, семенные клубни, потери урожая, лежкость, болезни, технологический процесс.

Картофель – одна из ключевых сельскохозяйственных культур, возделываемых практически повсеместно на территории России. Перед аграриями стоит задача обеспечить население товарным и семенным картофелем, а промышленность – качественным сырьём. Для этого необходимо значительно повысить урожайность культуры, особенно учитывая тенденцию к сокращению площадей, отводимых под посадку картофеля в последние годы. Урожайность во многом зависит от качества посадочного материала, которое, в свою очередь, определяется условиями хранения семенного картофеля. Потери при хранении могут достигать значительных величин. В связи с этим вопросу хранения картофеля необходимо уделять особое внимание, поскольку оно имеет важное значение. В настоящее время достигнуты определённые успехи в организации хранения картофеля, однако поддерживать исходное качество клубней на протяжении длительного времени не всегда удаётся. Этой проблеме уделяется большое внимание и за рубежом [1-3].

В системе производства картофеля проблема его сохранения имеет не меньшее значение, чем получение высоких и стабильных урожаев. На этапе хранения в клубнях картофеля происходят сложные физиологические и биохимические процессы, изменяется их химический состав, в насыпи размножаются микроорганизмы, в том числе патогенные. Клубни сортов с коротким периодом покоя часто начинают прорастать уже в начале зимы, что снижает качество картофеля и повышает потери, ухудшает семенные показатели посадочного материала и, как следствие, снижает качество посадки и урожайность. Результат хранения зависит от множества факторов: сорта, технологии и условий выращивания, уборки и послеуборочной доработки клубней, их загрузки в хранилище, а также от способа и места хранения, конструкции хранилища, системы вентиляции и управления температурно-влажностными режимами в массе картофеля и в помещении хранилища. Чтобы свести к

минимуму потери и сохранить высокие потребительские качества семенного, продовольственного и идущего на переработку картофеля, необходима не только тщательная подготовка клубней, но и соблюдение условий хранения, соответствующих каждому периоду. В последние годы в сельскохозяйственных предприятиях достигнуты значительные успехи в организации хранения картофеля, однако потери всё ещё остаются довольно большими, а качество клубней при хранении существенно ухудшается. Плохая лёжкость при хранении обусловлена рядом причин: механическими повреждениями клубней, неблагоприятными погодными условиями в период вегетации и уборки, нарушением технологии возделывания и хранения продукции, а также сортовыми особенностями. Потери массы картофеля при этом могут достигать 50 % и более, а ущерб от потери его качества не всегда поддаётся точной оценке или, к сожалению, вообще не учитывается [3,5].

Технологический процесс производства картофеля можно разделить на два основных этапа: полевые работы, включающие выращивание и сбор урожая, и этап хранения. Первый этап, в зависимости от сорта и климатических условий, длится от 3 до 4 месяцев, а второй, в зависимости от назначения картофеля и сроков реализации, может варьироваться от 2-3 до 8-11 месяцев. Основная задача современных технологий производства картофеля заключается в снижении влияния негативных факторов на хранящиеся клубни, обеспечении высокого качества продукции и минимизации потерь. Современные технологии выращивания картофеля должны быть конкурентоспособными и обеспечивать высокую урожайность, а также сопровождаться экономической оценкой. Одним из способов повышения урожайности картофеля и снижения экономических затрат на единицу площади является внедрение современных технологий возделывания. Результат производства картофеля зависит от множества факторов, таких как сорт, технология и условия выращивания, уборка и послеуборочная доработка клубней, а также условия и способы хранения, конструкция хранилища, система вентиляции и управление температурно-влажностными режимами в насыпи картофеля и в помещении хранилища с учётом специфических условий различных климатических зон [6-8].

Обеспечение сохранности семенных клубней в надлежащем состоянии и минимизация неизбежных потерь возможны только при создании оптимальных условий, которые соответствуют каждому этапу хранения [1].

Семенные качества картофеля находятся в прямой зависимости от условий хранения. При соблюдении оптимальных условий хранения обеспечивается сохранение семенных качеств картофеля, в то время как нарушение режимов хранения может привести к значительному снижению урожайности. Оптимальной температурой для хранения семенного картофеля является температура воздуха в пределах от 3 до 5 °С. Повышение температуры хранения стимулирует жизнедеятельные процессы в клубнях, активизирует деятельность микроорганизмов, что негативно сказывается на семенных качествах картофеля. Хранение клубней семенного картофеля при температуре ниже 3 °С также приводит к снижению урожайности [9].

В процессе хранения картофеля в клубнях происходят сложные физиологические и биохимические процессы, такие как дыхание, раневые реакции и прорастание, которые определяют сохранность продукции. Одним из ключевых показателей, характеризующих сорта картофеля, является их лежкоспособность – способность сохранять свои качества в течение длительного времени. Эта способность является генетически закреплённым биологическим свойством, которое может изменяться под воздействием внешних факторов.

Лежкоспособность включает в себя естественную убыль при хранении, потери из-за ростков, гниения (абсолютный отход), а также технического брака, которые составляют общие потери за период хранения клубней. Для сохранения высокого качества семенных клубней и минимизации неизбежных потерь необходимо эффективно регулировать температурно-влажностные режимы, соответствующие каждому периоду хранения. Управление микроклиматом – сложный процесс, зависящий от особенностей партий картофеля, предназначенных для длительного хранения. Его эффективное и качественное выполнение возможно только с использованием автоматизированной системы управления. Основная задача при хранении заключается в создании оптимальных условий, обеспечивающих лучшую сохранность клубней картофеля в течение длительного времени по всем уровням насыпи [8-10].

Основной причиной снижения качества и гибели семенного и продовольственного картофеля в период хранения является поражение грибковыми (фитофтороз, фузариоз, фомоз, резиновая гниль и другие), бактериальными (мокрыми) и нематодными заболеваниями. Как правило, гнили имеют смешанный характер (фузариозно-бактериозные, фитофторозно-бактериозные, фомозно-фузариозные) [1-3].

Как известно, основное заражение клубней патогенными организмами происходит в процессе уборки и транспортировки, а дальнейшее развитие заболевания приходится на период хранения. В процессе хранения клубни теряют свою естественную устойчивость к заболеваниям. Инновационные методы производства и хранения становятся благоприятной средой для развития патогенных организмов. В связи с этим, помимо обработки семенных клубней перед посадкой, существует метод их подготовки к хранению, который включает в себя обработку фунгицидом. Этот метод не только позволяет предотвратить распространение заражения, но и направлен на повышение лежкости клубней [11].

Результат хранения клубней картофеля определяется множеством факторов, таких как сорт, технология выращивания, условия уборки, послеуборочная доработка, загрузка в хранилище, а также способ и место хранения, конструкция хранилища, система контроля и управления режимами температуры и влажности в насыпи картофеля. Ежегодные потери урожая при хранении вследствие развития клубневой инфекции могут составлять от 15-20 до 80-100 % [11].

В борьбе с гнилями при хранении картофеля требуется проведение комплекса защитных мер, начиная с подготовки почвы и семенного материала перед посадкой и заканчивая хранением урожая. Этот комплекс включает в себя селекционно-семеноводческие, организационно-хозяйственные, агротехнические, биологические, физиолого-биохимические, физические и химические мероприятия [1,2].

### **Библиографический список**

1. Банадысев, С. А. Современные технологии хранения картофеля / С. А. Банадысев, А. Н. Ярохович // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 10. – С. 4–19.
2. Будкевич, А. А.: Период покоя клубней сортов картофеля белорусской селекции / А. А. Будкевич. – Пути интенсификации картофелеводства в БССР: сборник научных трудов – Минск, 1983. – С. 181–184.
3. Гайзатулин, А. С. Совершенствование элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля на семенные цели в Северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для

АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 53-60. – EDN LXONCB.

4. Гайзатулин, А. С. Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от срока и глубины посадки в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(108). – С. 42-51. – DOI 10.37670/2073-0853-2024-108-4-42-51. – EDN HCNBBD.

5. Гусев, С. А. Хранение картофеля / С. А. Гусев, Л. В. Метлицкий. – М.: Колос, 1982. – 221 с.

6. Зейрук В.Н. Разработка и совершенствование технологического процесса защиты и хранения картофеля в Центральном регионе РФ: автореф. дисс. д.с.-х.н. – М.: ВНИИКХ, 2015. – 44 с.

7. Зейрук В.Н., Пшеченков К.А., Мальцев С.В., Белов Г.Л., Васильева С.В., Еланский С.Н. Влияние обработки клубней картофеля защитно-стимулирующими препаратами на потери при хранении / Картофелеводство: материалы научно-практической конференции. – М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2017. – С. 292-300.

8. Логинов, Ю. П. Динамика формирования урожайности клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, А. С. Гайзатулин // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 6. – С. 20-25. – EDN GFWODB.

9. Фицура, Д. Д. Оценка лёжкоспособности клубней сортов картофеля белорусской селекции / Д. Д. Фицура, С. А. Турко, Л. И. Пищенко // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. Центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2012. – Т. 20. – С. 169–178.

10. Чернов, С. С. Влияние сроков посадки на урожайность и качество семенного картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / С. С. Чернов // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 293-305. – EDN VOIJWO.

11. Яценко, С. Н. Урожайность и качество семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в северной лесостепи Тюменской области / С. Н. Яценко // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. – № 2(67). – С. 61-72. – DOI 10.34655/bgsha.2022.67.2.008. – EDN WPNAJN.

#### **Сведения об авторах:**

**Демихин Дмитрий Максимович**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: demikhin.dm.b23@ati.gausz.ru

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.

Логинова, Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья

e-mail: [gajzatulinas.20@ati.gausz.ru](mailto:gajzatulinas.20@ati.gausz.ru)

**Ендрусинская Софья Сергеевна**, студентка группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: endrusinskaya.ss@edu.gausz.ru

**Дюкова Наталья Николаевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры  
общей биологии,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: dyukovann@gausz.ru

**Логинов Юрий Павлович**, д. с.-х. н., профессор кафедры биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им.Ю.П. Логинова ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: loginov.yur@gausz.ru

### **Технология возделывания клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в Северном Зауралье**

В статье приведены результаты изучения биологических особенностей и адаптаций к неблагоприятным факторам многолетней бобовой травянистой культуры - клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в условиях Северного Зауралья. Изучение научного материала по данной теме поможет в большей степени углубиться в технологию возделывания рассматриваемого вида к местным условиям. В дальнейшем полученные данные об особенностях произрастания клевера лугового послужат материалом для создания районированных сортов этой культуры на территории Северного Зауралья, что подтверждает актуальность темы, ведь селекция, генетика и физиология растений не стоят на месте и стремятся улучшить качественно и количественно полезные сорта клевера в общем банке многолетних бобовых культур. Данная статья описывает основные аспекты технологии выращивания клевера лугового в условиях Северного Зауралья.

**Ключевые слова:** клевер луговой, особенности клевера лугового, технология возделывания клевера лугового.

Клевер луговой или клевер красный (*Trifolium pratense* L.) – растение из семейства Бобовые (Fabaceae), подсемейства Мотыльковые (Faboideae), рода Клевер (*Trifolium*). Является двулетним, но чаще многолетним травянистым растением. В настоящее время на территории России встречается в европейской части, Сибири, на Дальнем Востоке и Камчатке. О зарождении культуры и происхождении культурного клевера лугового в сельскохозяйственной науке нет единого мнения. Одни исследователи [2] считают родиной красного клевера Иранское нагорье, откуда был вывезен в средиземноморские страны, другие ученые [4] предполагают, что клеверосеяние зародилось в юго-западной Европе на основе использования местных дикорастущих форм [1,5-8].

**Цель исследований:** изучение технологии возделывания клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в условиях Северного Зауралья.

Клевер луговой – ценная кормовая культура, широко используемая в сельском хозяйстве Северного Зауралья. Однако, особенности климата региона (короткий



вегетационный период, непредсказуемые погодные условия, промерзание почвы) требуют определённого подхода к его возделыванию. Особенности самого клевера лугового, определяющие специфику возделывания в суровых условиях Северного Зауралья, связаны прежде всего с его биологическими характеристиками, которые в совокупности определяют адаптивность культуры к условиям Северного Зауралья и влияют на выбор сорта, сроков посева, и технологию его возделывания. Селекционеры работают над выведением новых сортов, обладающих лучшей комбинацией этих свойств, чтобы повысить урожайность клевера.

Также для успешного возделывания клевера лугового на территории Северного Зауралья необходимо понимать, какое влияние на него могут оказать условия данной местности, и какими адаптациями к неблагоприятным факторам среды должна обладать рассматриваемая культура.

Короткий вегетационный период. Территория Северного Зауралья характеризуется коротким летом и ранними заморозками, что ограничивает время для прорастания семян, развития растений и накопления биомассы. Поэтому выбор скороспелых сортов клевера, а также оптимальные сроки посева (ранняя весна или конец лета) становятся критическими факторами успеха.

Немаловажным является возможный недостаток влаги - территория Северного Зауралья может испытывать дефицит влаги, особенно в засушливые периоды, что негативно скажется на росте и развитии клевера. Поэтому важно правильно выбирать сроки посева, обеспечивать достаточное увлажнение почвы, а также использовать сорта, более устойчивые к засухе.

В зимний период сильные ранние морозы и глубокое промерзание почвы представляют серьёзную угрозу для перезимовки клевера. Необходимо использовать зимостойкие сорта, а также применять агротехнические приёмы, способствующие лучшей перезимовке растений (осенняя подкормка фосфором и калием, правильная подготовка почвы). В этот класс входит ещё одна угроза для начала вегетации клевера лугового - поздние весенние заморозки. Возвраты холодов весной могут повредить молодые всходы клевера, снижая урожайность. Необходимо учитывать вероятность поздних заморозков при выборе сроков посева и при необходимости использовать защитные мероприятия.

В условиях Северного Зауралья проблема засоренности полей может быть значительной, что потребует применения эффективных методов борьбы с сорняками, включая использование гербицидов [6].

Все эти особенности требуют тщательного подхода к выбору сортов, сроков посева, а также к применению специфических агротехнических приёмов, чтобы обеспечить успешное возделывание клевера лугового в условиях Северного Зауралья.

Описывая саму технологию работы с культурой клевера лугового, прежде всего, стоит отметить подготовку почвы, ключевым моментом которой является качественная её обработка. Осенью проводят глубокую зяблевую вспашку, весной – культивацию и боронование для создания мелкокомковатой структуры, способствующей равномерному распределению семян и хорошему контакту с почвой. После посева яровых прикатывание катками, при посеве клевера одновременно с покровной культурой предпосевное выравнивание агрегатами, а также послепосевное прикатывание. Оптимальным предшественником для клевера являются яровые зерновые или пропашные культуры,

обеспечивающие достаточное рыхление почвы и подавление сорняков. На участках с сильной засоренностью может потребоваться дополнительная обработка гербицидами.

Минеральные удобрения вносят с учетом потребности покровной культуры, азот - лучше в виде твердых удобрений, а суперфосфат с добавками микроудобрений. В зависимости от обеспеченности почв элементами питания для клевера, посеянного под покров, целесообразно вносить на каждый гектар 90-120 фосфорных (20 кг из общего количества вносится в рядки при посеве), 100-120 калийных и 30-45 кг действующего вещества азотных удобрений.

Почти всегда на семенных посевах многолетних трав эффективно применение микроудобрений, в отдельных случаях их внесение необходимо. Так, в борных удобрениях растения клевера особенно нуждаются на лёгких супесчаных почвах, а также после известкования и внесения высоких доз фосфорных удобрений. Подкормка молибденом в фазе отрастания необходима на кислых почвах при изреженном травостое клевера. На низинных участках и торфяниках под посеvy клевера обязательно нужно вносить медьсодержащие удобрения. Необходимость применения на семенных посевах бобовых трав микроэлементов в первую очередь бора и молибдена доказана многими исследованиями [11].

Вторым пунктом следует рассмотреть выбор семян. Для Северного Зауралья рекомендуется использовать районированные сорта клевера лугового, адаптированные к местным климатическим условиям и характеризующиеся зимостойкостью, скороспелостью и высокой урожайностью. Семена должны быть высокого качества, с хорошей всхожестью. Предпочтительны семена с обработкой, повышающей их всхожесть и защищающей от болезней.

Семена для посева должны соответствовать требованиям ГОСТ и обработаны молибдатом аммония - натрия (250 г действующего вещества на 100 кг семян). (Клевер луговой Оникс 58,89 т, Орион 48,74 т, Орфей 27,67 т, Дракон 16,6 т).

Одним из наиболее важных этапов при выращивании клевера лугового является выбор сроков и способов посева. Оптимальные сроки посева – ранняя весна (как только позволит состояние почвы) или лето. Весенний посев обеспечивает более раннее развитие растений, но в условиях короткого лета риски подмерзания остаются высокими. Для посева используют сеялки СЗУ-3.6, СЗТ-3.6, СЛТ-3.6. «Амаzone Д9-60 (зерновые и мелкосеменные), «Амаzone» ЦИТАН (пневматическая сеялка - посев и прикатывание). Для высева небольших норм клевера добавляют гранулированный суперфосфат, просеянный через сито с ячейками 3-4 мм. Скорость движения агрегата на севе до 8 км/час.

Пётр Иванович Лисицын (1951) отмечал, что на посевах семенного клевера в первый год пользования необходимо иметь травостой с густотой 100 растений на 1 м<sup>2</sup>. Оптимальная густота для позднеспелых сортов 40-60, для раннеспелых 60-80 растений на 1 м<sup>2</sup>.

Посев осуществляется рядовым способом с помощью сеялок, обеспечивающих равномерное распределение семян. Норма высева зависит от сорта, условий и качества семян, обычно составляет 12-15 кг/га. При совместном посеве с травами (например, райграсом) нормы высева могут быть скорректированы. Глубина заделки семян – 1-2 см.

В практике клевер высевают, как правило, обычным рядовым способом. Однако ряд исследований показали преимущество широкорядных посевов. Так, в опытах Сергеева Павлина Афанасьевича (1973) урожайность семян клевера позднеспелого составила на обычном рядовом посеве 395 кг/га, на широкорядном через 30 см - 397, на широкорядном

через 60 см - 489. С другой стороны, на широкорядных посевах увеличиваются потери семян при комбайновой уборке из-за полегания травостоя в междурядья.

Во избежание потери урожайности или гибели клевера лугового стоит основательно подойти к системе ухода и защиты данной культуры. При образовании почвенной корки до всходов трав необходимо ее немедленно разрушить. Уничтожить корку в первые дни начала ее образования до наклеивания семян трав можно легкими или средними зубowymi боронами. Чтобы не причинить вреда посевам, после прорастания семян многолетних трав следует применять кольчато-шпоровые катки.

Уход за посевами в первый год вегетации, прежде всего, должен быть нацелен на уничтожение сорной растительности, а также своевременную и качественную уборку покровной культуры. С этой целью посевы клевера в фазу 1-3 тройчатых листьев и кушения зерновых обрабатывают гербицидами: Базагран (2-4 л/га) или Агритокс (0,8-1,2 л/га). На клевере луговом первого и второго года использования опрыскивание проводят в период весеннего отрастания при высоте растений 10-15 см. На беспокровных весенних посевах многолетних трав практикуется подкашивание сорняков, переросших траву.

Предпоследним этапом в порядке выращивания клевера лугового в условиях Северного Зауралья можно выделить технологию уборки, которая будет зависеть от цели его выращивания – на семена или на зелёную массу [9,10].

Уборка семенных посевов один из решающих факторов увеличения сбора семян с единицы площади. Оптимальным сроком уборки, по данным Всероссийского НИИ кормов, является период, когда побуреет 75-80% головок. Как отмечают Б.П. Михайличенко, В.И. Антонов и другие (1987), запаздывание с уборкой на 10 дней приводит к потере 20-25% семян, на 16-й день потери увеличиваются до 40-50%.

В зависимости от состояния травостоя и погодных условий уборку проводят прямым комбайнированием или раздельно. Примерный срок уборки клевера лугового при прямом комбайнировании - когда 85-95 % соцветий приобрели коричневую окраску. Раздельную уборку начинают на 5-7 дней раньше. Неравномерно созревающий травостой клевера можно убрать прямым комбайнированием с предварительным подсушиванием на корню - Реглоном Супер (2-4 л/га). Опрыскивание проводят при побурении 70-75% соцветий клевера, обмолот - через 4-7 дней, когда травостой пожухнет и засохнет. Травы на семена убирают зерноуборочными комбайнами, например, в фирме CLAAS следующая линейка зерноуборочных комбайнов LEXION 770-750, LEXION 670/650, TUCANO 580-320; Ростсельмаш предлагает зерноуборочный комбайн ACROS 585/550.

Подпокровные посеы требуют своевременной уборки покровных культур. Зерновые культуры убирать лучше прямым комбайнированием с одновременным измельчением соломы. Солому, оставленную комбайном в валке, подбирают через 1-2 дня пресс-подборщиками. При сильном полегании зернофуражных культур необходима их срочная уборка на сенаж или корма искусственной сушки. Уборку всех покровных культур желательно проводить в сухую погоду, так как при избытке влаги возможно значительное повреждение посеянных трав.

Переросшие травы (30 см и более) в год посева следует подкосить за месяц до прекращения вегетации, или, когда вегетация прекратится. Высота подкашивания 10-12 см. Переросшие травостой могут погибнуть от выпревания во время перезимовки. Ослабленные растения на бедных почвах нуждаются в подкормке фосфорно-калийными удобрениями.

Говоря о послеуборочной организации, стоит отметить период подготовки клевера лугового к зимовке. Зимостойкость клевера зависит от наличия осенью у растений хорошо развитой прикорневой розетки листьев, укороченных побегов и типа стеблевания [12,13].

Многолетние данные УралНИИСХоза показывают, что низкой зимостойкостью обладают сорта клевера, в популяции которых преобладают яровые растения. Зимостойкость клевера снижается, если к концу вегетации он имеет 4-5 листьев. После появления 6-го настоящего листа, в период кущения зимостойкость как у северных позднее спелых, так и у южных раннеспелых клеверов возрастает. В период ветвления побегов она падает и снова повышается только после образования укороченных побегов и почек в зоне корневой шейки.

Заметно влияет на зимостойкость толщина снежного покрова. Снеговой покров в 20 см и больше предохраняет клевер от вымерзания даже в суровые зимы.

Для перезимовки клевера большое значение имеют сроки последнего укоса. Районированные сорта клевера сохраняют высокую морозостойкость, когда от уборки до заморозков растения для роста и развития имеют 30-40 дней.

**Заключение:** успешное возделывание клевера лугового в условиях Северного Зауралья требует комплексного подхода, учитывающего специфику регионального климата и особенностей культуры в целом. Ключевыми моментами в технологии возделывания рассматриваемой многолетней бобовой культуры можно выделить:

1. выбор районированных, скороспелых и зимостойких сортов, что гарантирует максимальное использование короткого вегетационного периода и переживание суровых зим.

2. оптимизация сроков посева. Ранневесенний или осенний посев, в зависимости от погодных условий конкретного года, позволяет максимизировать урожайность и минимизировать риски повреждения поздними заморозками или вымерзания.

3. тщательная подготовка почвы. Глубокая обработка почвы весной и осенью, борьба с сорняками (механическая и/или химическая) обеспечивают оптимальные условия для прорастания и развития растений.

4. рациональное использование удобрений. Сбалансированное применение минеральных удобрений, особенно фосфорных и калийных, повышает урожайность и зимостойкость клевера.

5. регулярный уход за посевами.

6. оптимальные сроки и методы уборки урожая.

В целом, технология возделывания клевера лугового в Северном Зауралье ориентирована на минимализацию рисков, связанных с неблагоприятными погодными условиями, и максимизацию использования ограниченного вегетационного периода. Успех зависит от правильного выбора сорта, точности соблюдения агротехнических приемов и учета особенностей конкретного года.

В выдающемся труде Дмитрия Николаевича Прянишникова «Частное земледелие (растения полевой культуры)» обстоятельно освещается опыт становления клевера в культуру, развитие клеверосеяния в России. Основные требования того времени к месту клевера в севообороте, качеству высеваемых семян, возделыванию в чистом одновидовом и в смеси со злаковыми травами посева, уборке семян. Все это сегодня прописные истины, однако значительная часть агрономов или не знают, или не хотят признавать клевер, как одно из главных слагаемых создания и плодородия почв и, безусловно, мощный источник поступления и ликвидации хронического дефицита протеина в кормах для животноводства. И

такие выводы исходят, прежде всего, из анализа, что только один из десяти, или даже из двадцати агрономов серьезно занимается семеноводством этой замечательной культуры [4].

### Библиографический список

1. Бородин, Н. И. Высокопродуктивные кормовые травы в Северном Зауралье, их выращивание и использование: специальность 06.01.09. «Растениеводство»: автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Бородин Николай Иванович / Тюмен. гос. с.-х. акад. - Тюмень, 2003. - 16 с. - Текст: непосредственный.
2. Гладкова, И. Н. Генетический полиморфизм листьев клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) в лесостепи Тюменской области / И. Н. Гладкова, Н. Н. Дюкова // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 94-102. – EDN IHGDLU.
3. Гладкова, И. Н. Жизнеспособность пыльцы естественных популяций клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) и люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn.) в лесостепи Тюменской области / И. Н. Гладкова, Н. Н. Дюкова // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 103-112. – EDN DSIAUC.
4. Дюкова, Н. Н. Влияние сроков хранения на посевные качества семян люцерны (*Medicago varia* L.) в Северном Зауралье / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 4(34). – С. 3. – EDN YUWDUD.
5. Дюкова, Н. Н. Особенности семеноводства люцерны в Северном Зауралье / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин // Современные научно-практические решения в АПК : Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 627-633. – EDN YQQEWH.
6. Дюкова, Н. Н. Приемы возделывания люцерны изменчивой в лесостепи Западной Сибири / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин // Агропродовольственная политика России. – 2024. – № 2-3(110). – С. 63-69. – DOI 10.35524/2227-0280\_2024\_02-03\_63. – EDN NGCHQU.
7. Дюкова, Н. Н. Селекция и состояние семеноводства новых сортов люцерны в Северном Зауралье / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 8(44). – С. 59-62. – EDN UJXBTR.
8. Дюкова, Н. Н. Технология сортовой агротехники люцерны изменчивой в Тюменской области / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина, А. В. Игловиков. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 38 с. – EDN IBQYWF.
9. Захаренко, С. В. Морфобиологическая характеристика и значение люцерны / С. В. Захаренко, Н. Н. Дюкова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 2. – Тюмень:

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 40-46. – EDN ICMEZV.

10. Нагибин, А. Е. Травы в системе кормопроизводства Урала (монография) / А.Е. Нагибин, М.А. Тормозин, А.А. Зырянцева. - Екатеринбург. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 2018. – 784 с. - Текст: непосредственный.

11. Пуртов, Г. М. Научные основы технологии выращивания клевера лугового на корм и семена в условиях Северного Зауралья: специальность 06.01.09. «Растениеводство»: автореферат диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Пуртов Георгий Михайлович /Новосиб. с.-х. ин-т - Новосибирск, 1987. - 33 с. - Текст: непосредственный.

12. Сергеев, П. А. Культура клевера на корм и семена / П. А. Сергеев, Г. Д. Харьков, А. С. Новоселова. – Москва: Колос, 1973. – 288 с. – EDN IKHLDT.

13. Шрайнер, Д. О. История и состояние селекционной работы с многолетними травами в Сибири / Д. О. Шрайнер, Н. Н. Дюкова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 73-76. – EDN UARVLF.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Ендрусинская Софья Сергеевна**

студент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: endrusinskaya.ss@edu.gausz.ru

##### **Дюкова Наталья Николаевна**

профессор кафедры общей биологии Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: dyukovann@gausz.ru

##### **Логинов Юрий Павлович**

профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: loginov.yur@gausz.ru

**Зведенюк Елена Ивановна**, магистр кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: zvedenyuk.ei.z20@zao.gausz.ru

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

### **Хозяйственная ценность селекционных линий ячменя в условиях Северного Зауралья**

Производимое в Тюменской области зерно пивоваренных сортов ячменя употребляется преимущественно на фуражные цели, что приводит к чрезмерному расходованию корма. Проблема производства зерна высокобелковых сортов ячменя требует неотложного решения. Есть необходимость по созданию новых сортов для увеличения производство ярового ячменя. В статье проанализированы двухгодичные данные селекционных линий по основным хозяйственным признакам. Выделены перспективные линии для дальнейшего исследования в селекционной программе.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, селекционные линии, сорта, урожайность, качество.

Ячмень традиционная зерновая культура, которая на протяжении многих лет повсеместно возделывают в Северном Зауралье [2-3]. Он в основном используется на фуражные и продовольственные цели. В повышении урожайности и улучшении качества зерна большую роль играет сорт [5; 19-21]. Производство зерна - одна из приоритетных задач сельского хозяйства [6-7].

В регионе наращиваются темпы развития животноводства, что требует расширения посевных площадей под кормовые культуры. Зерно ячменя хороший концентрированный корм для животных [22-25]. Основным недостатком пленчатых реестровых сортов ярового ячменя - низкое содержание белка в зерне. Селекционерами создан ценный исходный материал, в том числе с высоким содержанием белка, из которого предстоит выделить перспективные линии и на их основе создать новые сорта [16-18].

**Цель исследований:** изучить хозяйственную ценность селекционных линий ярового ячменя в условиях Северного Зауралья и выделить по комплексу лучшие из них для дальнейшего исследования в селекционной программе.

**Место и методика проведения исследований.** Исследования проведены в 2022-2023 гг. на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья в районе д. Утяшево. Опыты закладывались с использованием минеральных удобрений в расчете на получение урожайности 5 т/га. При выращивании ячменя применялись общепринятая технология для культур в регионе. Норма высева 5,5 млн. всхожих зёрен на га. Общая площадь делянки 11 м<sup>2</sup>, учётная – 10 м<sup>2</sup>, размещение делянок рендомизированное, повторность четырёхкратная [4].

Объект изучения: многорядные селекционные линии ячменя: SL-240, SL-289 (*ricotense*); SL-258, SL-259 (*coeleste*). За стандарт высевался районированный сорт Абалак (*nutans*).

Экспериментальные данные обработаны математически-статистическим методом по С.В. Хижняк (2019).

**Результаты исследований и обсуждения.** Ячмень – культура относительно малотребовательный к теплу. В годы исследований погодные условия были вполне благоприятными для выращивания ярового ячменя [11-15]. Почвенно-климатические условия Северного Зауралья достаточно благоприятны для возделывания ячменя [2-4]. Продолжительность вегетационного периода это один из важных хозяйственных признаков ячменя, от которого зависит урожайность, качество зерна [26-28].

Вегетационный период (рис. 1) стандартного сорта в среднем за годы исследований составил 77 суток, у селекционных линий анализируемый период был продолжительнее на 1-3 суток. Более продолжительным вегетационный период был отмечен у линии SL-289 – 80 суток.

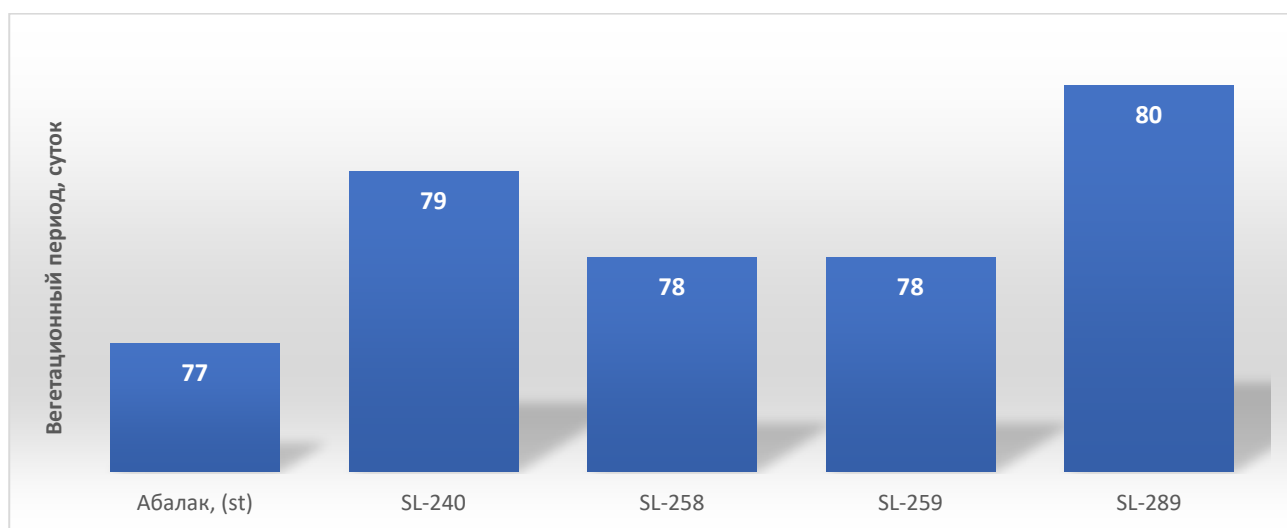


Рисунок 1 – Продолжительность вегетационного периода селекционных линий, 2022-2023 гг.

Урожайность – главный хозяйственный признак при изучении любой сельскохозяйственной культуры [8; 11-16].



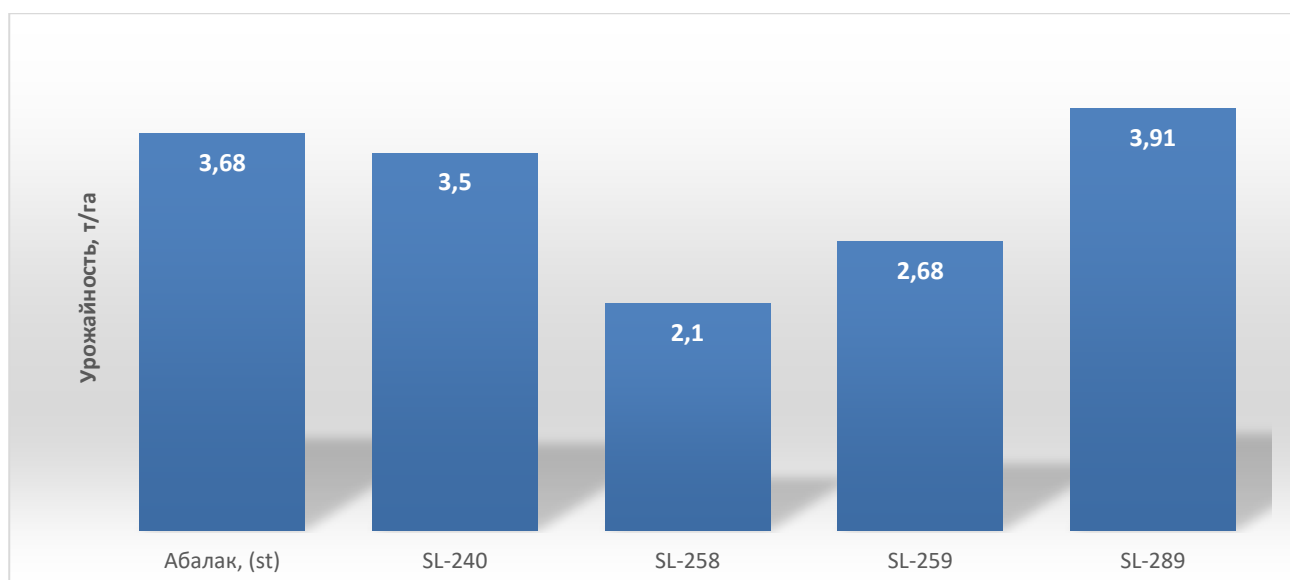


Рисунок 2 – Урожайность селекционных линий ярового ячменя, 2022-2023 гг.

Средняя урожайность стандартного сорта составила 3,68 т/га, из изучаемых селекционных линий выделилась SL-289 (3,91 т/га), она превзошла сорт Абалак на +0,23 (рис. 2). Самая низкая урожайность была отмечена у линии SL-258 – 2,10 т/га. Разница между селекционными линиями незначительная и была в пределах ошибки опыта ( $НСР_{05}=1,9$ ).

Таблица 1

**Качество селекционных линий ярового ячменя, 2022-2023 гг.**

Сорт, селекционные линии	Масса 1000 зёрен, г	Натура зерна, г/л	Белок, %
Абалак, (st)	44,8	650	14,1
SL-240	41,1	612	14,0
SL-258	35,9	608	13,7
SL-259	37,9	604	13,9
SL-289	45,2	658	14,1

Общая урожайность зерна формируется массой 1000 зерен [19-22]. Масса 1000 зерен варьировала от 35,9 до 45,2 г (табл. 1). Наибольшая масса 1000 зёрен была отмечена у селекционной линии SL-289 – 45,2 г, она превзошла стандартный сорт на 0,40 г.

В соответствии с нормативами ГОСТ 28672-2019 «Ячмень. Технические условия», полноценное зерно должно иметь натуру не менее 630 г/л. – для первого класса и не менее 570 г/л – второго класса [1]. В годы исследований натура варьировала от 604 до 658 г/л. Высокая натура была отмечена у сорта Абалак (650 г/л) и селекционной линии SL-289 (658 г/л), что соответствует нормативам ГОСТа и относится к первому классу качества. Остальные селекционные линии относились ко второму классу качества.

По содержанию белка стандартный сорт Абалак превзошел все изучаемые селекционные линии на 0,1-0,4%, в год исследований содержание белка у него составило 14,1%. На уровне стандарта была только одна линия SL-589 (14,1%).

Корреляционный расчёт показал сильную положительную связь между урожайностью и массой 1000 зёрен ( $r = 0,97$ ) и протеином ( $r = 0,84$ ).

**Заключение:** в результате изучения селекционных линий выделилась линия SL-289, она по всем показателям превзошла стандартный сорт Абалак. В 2024 году продолжить изучение линии SL-289 в конкурсном сортоиспытании.

### Библиографический список

1. Иваненко, А. С. Методы определения показателей качества зерна / А. С. Иваненко, Р. И. Белкина, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 52 с. – EDN ХТУУММ.
2. Лисовская, А. Е. Экологическая пластичность перспективных селекционных линий ярового ячменя на опытном поле "ГАУ Северного Зауралья" / А. Е. Лисовская, В. И. Конева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 126-129. – EDN XSTRVR.
3. Логинов, Ю. П. Импортзамещение зерновых культур в Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 7(141). – С. 14-20. – EDN WELEPX.
4. Межджунов, П. З. Продолжительность послеуборочного дозревания семян сортов мягкой пшеницы / П. З. Межджунов, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 148-151. – EDN HGWUFM.
5. Прядун, Ю. П. Экологическое сортоиспытание ячменя по паровому предшественнику в условиях Челябинской области / Ю. П. Прядун, Л. И. Якубышина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : Сборник статей по материалам XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева, Курган, 21 ноября 2019 года / Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 224-228. – EDN XRLWUK.
6. Трубникова, Л. И. Посевные качества семян яровой мягкой пшеницы, выращенных в разных климатических зонах Тюменской области / Л. И. Трубникова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7(61). – С. 66-67. – EDN POOBWX.
7. Трубникова, Л. И. Формирование посевных качеств семян сортами яровой пшеницы в различных зонах Тюменской области: специальность 06.01.09 "Овощеводство" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Трубникова Людмила Ивановна. – Тюмень, 2009. – 16 с. – EDN NLFSWZ.
8. Шахова, О. А. Солеустойчивость сортов ячменя при хлоридном, содовом и сульфатном засолении / О. А. Шахова, Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(102). – С. 61-65. – DOI 10.37670/2073-0853-2023-102-4-61-65. – EDN NLNXOL.
9. Якубышина, Л. И. Влияние предшественников на рост и развитие сортов ярового ячменя в Северном Зауралье / Л. И. Якубышина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 67-72. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-67-72. – EDN OXASCG.

10. Якубышина, Л. И. Влияние предшественников на урожайность и качество ярового ячменя в условиях Челябинской области / Л. И. Якубышина, Ю. П. Прядун // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 49-54. – DOI 10.37670/2073-0853-2020-86-6-49-54. – EDN XEZWLX.
11. Якубышина, Л. И. Экологическая пластичность коллекционных сортов ярового ячменя в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 3(34). – С. 94-99. – EDN ХССЮР.
12. Якубышина, Л. И. Стабильность урожайности и качества зерна селекционных линий ячменя в лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3(77). – С. 73-75. – EDN AKGQDG.
13. Якубышина, Л. И. Урожайность семян сортов ячменя в зависимости от уровня минерального питания в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6(92). – С. 51-58. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-51-58. – EDN BGSWEO.
14. Якубышина, Л. И. Хозяйственная ценность селекционных линий ярового ячменя в контрольном питомнике в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 327-330. – EDN YROLFF.
15. Якубышина, Л. И. Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от предшественника в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 12(40). – DOI 10.23649/JAE.2023.40.7. – EDN DTDJYI.
16. Якубышина, Л. И. Сравнительное изучение яровых зерновых культур в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 51-57. – EDN AAUFCK.
17. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание белка в зерне сортов ярового ячменя на различных фонах питания в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(96). – С. 43-46. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-43-46. – EDN PTJCPG.
18. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание белка в зерне ярового ячменя / Л. И. Якубышина // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 423-426. – EDN WHFSJO.
19. Якубышина, Л. И. Влияние климатического потенциала Тюменской области на экологическую пластичность сортов ярового ячменя / Л. И. Якубышина, О. А. Шахова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 50-54. – EDN АНCLTV.
20. Якубышина, Л. И. Влияние предшественников на урожайность семян сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина, Ю. П. Логинов // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11(188). – С. 40-46. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-11-40-46. – EDN ZQRIXU.

21. Якубышина, Л. И. Селекция ячменя в Тюменской области / Л. И. Якубышина // Современные научно–практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 798-803. – EDN YQQFEW.
22. Якубышина, Л. И. Урожайность и пластичность селекционных линий ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 97-99. – EDN VQHNSH.
23. Якубышина, Л. И. Пластичность и стабильность селекционных линий ячменя в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 54-57. – EDN QSTCNU.
24. Якубышина, Л. И. Продуктивность и качество семян главного и боковых побегов ячменя в Северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 305-311. – EDN FSIODT.
25. Якубышина, Л. И. Влияние минерального питания на формирование урожайности ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 4(142). – DOI 10.23670/IRJ.2024.142.144. – EDN LFLAEJ.
26. Якубышина, Л. И. Стабильность урожайности ярового ячменя в различных зонах Тюменской Области / Л. И. Якубышина, В. В. Выдрин, Г. Н. Файзуллина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 4(27). – С. 30-32. – EDN TIOVTD.
27. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание протеина в зерне сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина, Ю. П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 123-131. – EDN ZWNUIYZ.
28. Shakhova, O. A. Formation of a stable yield of grain crops in various meteorological conditions in the northern forest-steppe of the Tyumen region / O. A. Shakhova, L. I. Yakubyshina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 981, No. 2. – P. 022022. – DOI 10.1088/1755-1315/981/2/022022. – EDN VMWIBT.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Зведенюк Елена Ивановна**

магистр кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья

e-mail: zvedenyuk.ei.z20@zao.gausz.ru

##### **Якубышина Людмила Ивановна**

к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

**Колмаков Артём Николаевич**, студент группы Б-ТПП-О-22, АТИ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: kolmakov.an@edu.gausz.ru

**Перов Владимир Сергеевич**, студент группы Б-ТПП-О-22, АТИ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: perov.vs@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с-х. н., старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

### **Оценка качества зерна пшеницы сорта «Омская 36»**

Мягкая яровая пшеница является основной зерновой культурой. Пшеница высевается в области на площади около 400 тыс. гектаров, средняя урожайность достигает 2,2 т/га, в лучших хозяйствах собирают по 4-5 т/га и более. Для хозяйств с высоким уровнем земледелия необходимо подбирать сорта интенсивного типа. На данный момент существует особенность возделывания пшеницы – это многообразие сортов и типов. Исходя из этого для посадки отбирают те сорта, которые являются наиболее подходящими для природно-климатических условий того или иного региона. Так в условиях северной лесостепи Тюменской области установлено значительное преимущество в урожайности среднеспелых сортов мягкой пшеницы. К таким типам относится сорт “Омская 36”, оригинатор которого ФГБНУ “Омский аграрный научный центр” и АО “Кургансемена”.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, качество зерна, стекловидность, натура, сорт, масса 1000 зерен, качество клейковины, кислотность.

“Омская 36” – сорт мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), разновидность – лютенсенс. Среднеранний, среднерослый. Высокоурожайный, пластичный сорт степного экотипа, крупнозерный. Сохраняет качество при перестое на корню. Рекомендован для возделывания в Алтайском крае, Республике Башкортостан, Курганской и Омской областях. Среднеранний, вегетационный период 75-86 дней, созревает одновременно со стандартами Памяти Азиева и Воронежская 12 или на 2-3 дня позднее. Обладает высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью. Масса 1000 зерен 33-50 г. Высота растения 102-105 см. Среднеустойчив к полеганию и осыпанию. Куст прямостоячий. Соломина выполнена очень слабо. Восковой налет на верхнем междоузлии соломины и на влагалище флагового листа средний. Колос цилиндрический, рыхлой - средней плотности, белый. Плечо скошенное, средней ширины. Зубец прямой, короткий. Зерновка окрашенная [1,2,3].

Пшеница мягкая яровая сорта “Омская 36” относится к среднеспелым сортам. Она характеризуется высокой устойчивостью к полеганию, хорошо кустится и быстро развивается на начальных этапах.

**Цель исследования:** провести оценку качества зерна мягкой яровой пшеницы сорта

“Омская 36”.

**Материалы и методы:** Исследования проводились на базе университета ГАУ СЗ в Агротехнологическом институте, лаборатории ИФиПА. Из зерна мягкой яровой пшеницы можно получить высококачественную муку – сильные и ценные сорта, которую можно использовать для выпечки хлебобулочных изделий [4]. Муку сильных сортов рекомендуется использовать в качестве улучшителя для слабых сортов [5].

**Результаты исследования.** К показателям качества зерна относятся зерновая и сорная примесь, влажность зерна, стекловидность зерна, натура зерна, число падения, количество и качество клейковины, масса 1000 зёрен. К зерновой относится примесь примесь неполноценных зёрен основной культуры, а также зерен других культурных растений, допускаемых при приёмке [6]. К сорной относят примесь, снижающую выход продукции при переработке зерна и резко ухудшающую ее качество (Минеральная смесь – комочки, галька, песок и т.д, органическая примесь – части стеблей и растений, стержней, колоса, остей и цветочных пленок) [7]. Результаты анализа на зерновую и сорную примесь в пшенице “Омская 36” представлены на рисунке 1.

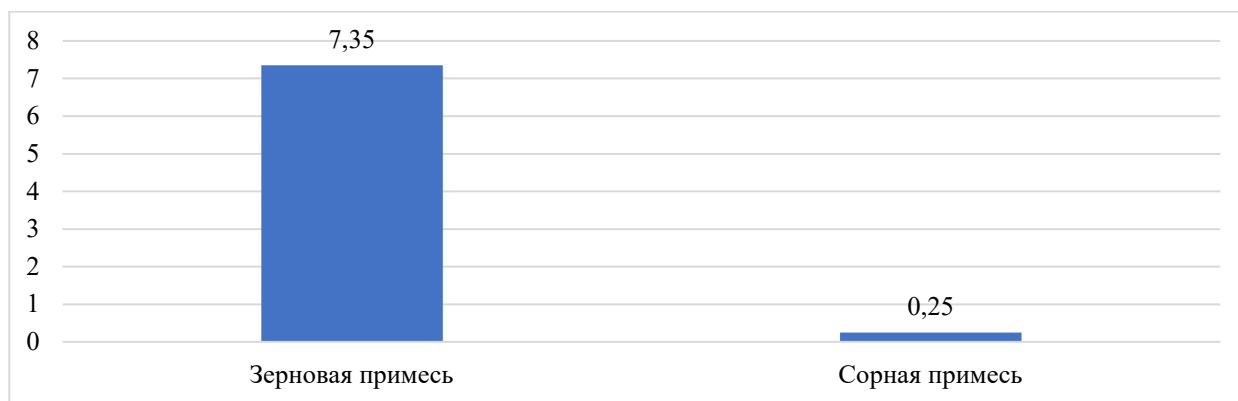


Рисунок 1 – Содержание засоренности зерна пшеницы

Полученная зерновая примесь сорта составляет 7,35 %. Это значение больше базовой кондиции (2,00 %) и меньше, чем ограничительная кондиция (15,00 %). Следовательно, засоренность зерна находится в пределах нормы и в несколько раз больше базовой кондиции. Это говорит о том, что количество зерновой примеси в норме. Полученная сорная примесь у зерна составляет 0,25%, что меньше базисной (1%), и меньше ограничительной (5%), что говорит о том, что показатель засоренности сорными примесями находится в меньше нормы, но также и меньше средней. Содержание основного зерна в пробе составляет 92,4%.

Влажность зерна отражает объём питательных веществ и возможную длительность хранения зерновой массы [6]. Определяется путем сушки навески муки пшеницы 5 г в сушильном шкафу СШЗМ при температуре 130 °С в течении 40 минут и измерения изменения веса навески, далее по формуле определяют в процентах влажность зерна.

Полученная влажность у зерна мягкой пшеницы «Омская 36» составляет 7,7 % - это значение ниже базисной кондиции (14,5 %) и меньше, чем ограничительная (19 %). Из этого следует, что влажность зерна в норме и не требует дополнительной сушки.

Число падения показывает свойство крахмала, содержащегося в зерне, и какова активность фермента альфа амилазы. Этот фермент активизируется только после того, как мука смешивается с водой, а температура водно-мучной суспензии достигает оптимума его действия. Число падения определяется на приборе ПЧП-3. Число падения мягкой яровой

пшеницы сорт «Омская 36» составляет 325 секунд [1].

Сущность метода определения количества белка в зерне (ГОСТ 10846-91) заключается в минерализации органического вещества серной кислотой в присутствии катализатора с образованием сульфата аммония, разрушении сульфата аммония щелочью с выделением аммиака, оттоке аммиака водным паром в раствор серной или борной кислоты с последующим титрованием. В колбу Кьельдаля с навеской добавляют катализатор и серную кислоту, затем колбу осторожно нагревают до кипения и кипятят до прозрачности. Затем колбу охлаждают и к её содержимому приливают дистиллированную воду, слегка взбалтывают. После этого производится отгонка аммиака: в бачок вливают дистиллированную воду, открывают кран и зажим, нагревают бачок до кипения, присоединяют пустую колбу Кьельдаля к каплеуловителю и воронке для щёлочи. После кипения закрывают кран, включают холодильник, подставляют под него пустую коническую колбу и «пропаривают» прибор 5-10 минут. После этого открывают краны и закрывают зажим. В коническую колбу объемом 250 см<sup>3</sup> приливают 20 см<sup>3</sup> раствора борной кислоты массовой концентрации 40 г/дм<sup>3</sup> и добавляют 4-5 капель индикатора. Закрывают кран и наливают в воронку 40 см<sup>3</sup> раствора щелочи массовой концентрации 330-400 г/дм<sup>3</sup>, затем осторожно открывают кран и немного приливают щелочь к содержимому колбы. Зажим открывается, а краны закрываются, аммиак начинает отгонку с использованием пара из колбы Кьельдаля. Конденсированный аммиак собирается в приемной конической колбе с раствором борной или серной кислоты. Через 10 минут коническая колба опускается без касания кончика холодильника к жидкости. Устанавливают уровень отгонки с помощью лакмусовой бумажки. После чего кончик холодильника обмывают дистиллированной водой и проводят проверку на лакмусовой бумажке. По результатам проверки либо заканчивают отгонку, либо продолжают. После окончания отгонки закрывают зажим и открывают краны. Систему очищают для удаления остаточного аммиака. При необходимости можно провести отгонку аммиака без бачка-парообразователя непосредственным нагревом колбы Кьельдаля. Для титрования используют различные растворы кислот и щелочей для определения окраски индикатора. Определение азота в реактивах проводят после замены партий реактивов. Далее проводят обработку результатов и по формулам считают содержание азота и белка.

$$X (\text{белок}) = 1,7 * 5,7 = 9,9 \% \text{ — общий белок}$$

По результатам исследований выяснилось, что в мягкой пшенице сорта «Омская 36» содержится 9,9% белка.

Всхожесть средняя зерен равна 48 шт.

Масса 1000 зёрен составляет 36,9 граммов

**Клейковина.** Пшеница обладает уникальными свойствами, обеспечивает получение хлеба, который по качеству и усвояемости служит незаменимым продуктом питания для большей части населения. Её количество обусловлено генотипом и в большей степени связано с условиями выращивания [7].

Количество сырой клейковины в исследуемом образце мягкой яровой пшеницы составляет 19%.

Показания ИДК, ед. прибора = 45. Группа клейковины по качеству, следовательно, хорошая. Показания ИДК указывают на то, что сорт «Омская 36» относится к I группе качества клейковины по ГОСТ Р 54478-2011.

**Стекловидность.** Стекловидная пшеница ценится выше, обладает более высокими мукомольными достоинствами [8], содержит больше протеина. Для зерна сильной пшеницы стекловидность должна быть не меньше 60 % [9,10].

$$Oc(1) = 44\%;$$

$$Oc(2) = 49\%;$$

$$Oc(cp) = 46,5\%.$$

Процент общей стекловидности составляет 46,5%, что соответствует 3 классу.

**Кислотность** Сущность метода определения кислотности заключается в способности кислореагирующих веществ зерна нейтрализовать щелочь, которой титруют водную суспензию размолотого зерна [11,12].

Взвешенную навеску 5 г размолотого зерна высыпают в сухую коническую колбу и приливают 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Содержимое колбы немедленно перемешивают взбалтыванием до исчезновения комочков. Приставшие к стенкам частицы смывают дистиллированной водой из промывалки. В полученную болтушку добавляют 5 капель 3%-ного раствора фенолфталеина, взбалтывают и титруют 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором гидроокиси натрия. Титрование ведется медленно, особенно в конце реакции, при постоянном взбалтывании колбы до появления ясного розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 20-30 с. Кислотность (X ) в градусах кислотности определяют объемом 1 моль/дм<sup>3</sup> (н.) раствора гидроокиси натрия, требующегося для нейтрализации кислоты в 100 г продукта, и вычисляют по формуле [11]:

$$X = (V*100)/m*10$$

$$X1 = (3*100)/(5*10) = 6$$

$$X2 = (2,9*100)/(5*10) = 5,8$$

Средняя полученная кислотность у зерна мягкой пшеницы «Омский 36» составляет 5.9%.

**Натура.** Метод измерения натуры зерна с применением пурки заключается в заполнении зерном мерной емкости с грузом - мерки (измерительного контейнера), имеющей номинальную вместимость 1 дм<sup>3</sup>, и измерении массы этого зерна взвешиванием на весах с последующим исключением из результата взвешивания массы пустой мерки с находящимся в ней грузом [13,14].



Рисунок 2 – Натура зерна



Среднее значение натуре яровой пшеницы сорта “Омская 36” составило 806,66 г/ дм<sup>3</sup>.

**Заключение.** Из полученных данных можно сделать вывод о том, что сорт относится к 3 классу качества, исходя из того, что зерно имеет кислотность 5,9, стекловидность 46,5 %, количество клейковины 19% и качество клейковины ИДК 45, натуре зерна 806,66 г/дм<sup>3</sup>.

### **Библиографический список**

1. Белкина, Р.И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3 (74). – С. 25-29.
2. Белкина, Р.И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Ю.А. Летяго // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4 (68). – С. 14-19.
3. Логинов, Ю. П. Яровая пшеница в Тюменской области (биологические особенности роста и развития) / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Тюменский аграрный академический союз, 2012. - 116 с.
4. Протасова, П. С. Оценка качества зерна пшеницы сорта «Юнион» / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, А. Ю. Першаков // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 192-199. – EDN NGEKHK.
5. Оценка стекловидности зерна тритикале и пшеницы по спектральным характеристикам / С. В. Зверев, О. В. Политуха, И. А. Панкратьева [и др.] // Хлебопродукты. - 2017. - № 9. - С. 54-55.
6. Яковлев, В. К. Урожайность и качество зерна ячменя под влиянием предпосевной обработки семян регуляторами роста и фунгицидом / В. К. Яковлев, А. Ю. Першаков, А. С. Калеев // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесниково, 10 ноября 2015 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2015. – С. 105-107. – EDN WFKJLR.
7. Першаков, А. Ю. Продуктивность и качество семян сортов горчицы белой и редьки масличной в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков // Современные научно-практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 710-714. – EDN YQQFAS.
8. Гайфуллина, Д. Т. Разработка рецептуры мучного кондитерского изделия «Молочные коржики» повышенной пищевой ценности с добавлением кукурузной муки и порошка боярышника / Д. Т. Гайфуллина, А. М. Фролова // В сборнике: Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей, 2017. – С. 412-417.
9. Першаков, А. Ю. Физико-химические показатели пшеничного хлеба с добавлением семян льна / А. Ю. Першаков, Л. В. Марченко, Н. В. Снегирева // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2018. – № 4(28). – С. 49-53. – EDN YSGGNN.
10. Снегирева, Н. В. Влияние семян льна масличного на качество пшеничного хлеба / Н. В. Снегирева, А. Ю. Першаков // Пища. Экология. Качество: Сборник материалов XVI

Международной научно-практической конференции. В двух томах, Барнаул, 24–26 июня 2019 года / Отв. за выпуск: О.К. Мотовилов, О.А. Высоцкая, К.Н. Нициевская, Л.П. Хлебова. Том 2. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2019. – С. 194-197. – EDN VWHISO.

11. Першаков, А. Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131. – EDN KOHXSJ.

12. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.

13. Изучение сортов льна масличного в юго-восточной части Тюменской области / Е. Х. Даньяров, Р. А. Дмитриенко, И. Ю. Першаков, А. Ю. Першаков // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 59-67. – EDN NKJKBO.

14. Першаков, А. Ю. Крамбе абиссинская - новая нетрадиционная масличная культура для Тюменской области / А. Ю. Першаков, И. Ю. Першаков // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 151-156. – EDN KXNWHH.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Колмаков Артём Николаевич**

студент группы Б-ТПП-О-22, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: kolmakov.an@edu.gausz.ru

##### **Перов Владимир Сергеевич,**

студент группы Б-ТПП-О-22, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: perov.vs@edu.gausz.ru

##### **Першаков Анатолий Юрьевич**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

**Концевая Анна Васильевна**, магистр группы М-АСК-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: kontsevaya.av23@edu.gausz.ru

**Ященко Сергей Николаевич**, преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции  
в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

### **К вопросу изучения устойчивости ячменя к патогенам**

Проведён обзор литературных и научных источников, в которых рассматриваются факторы иммунитета растений ячменя. В результате анализа источников литературы выявлено, что интеграция микробиологических удобрений и регуляторов роста в систему защиты ярового ячменя способствует активизации физиологических процессов, повышению устойчивости к заболеваниям и абиотическим стрессам, что, в свою очередь, приводит к увеличению урожайности и повышению экономической эффективности.

**Ключевые слова:** ячмень, иммунитет растений, стимулятор роста, устойчивость, сорт, защита растений.

В научных исследованиях Милевской И.А. рассматривается эффективность использования препарата стимунол, созданного на основе почвенных олигохет, для повышения устойчивости сахарной свеклы и ярового ячменя к грибковым заболеваниям и стимуляции роста. Стимунол обладает иммуностимулирующим и ростостимулирующим действием [4].

При обработке семян сахарной свеклы стимунол показал эффективность против черной ножки всходов, повышая при этом сохранность растений и урожайность корнеплодов. На яровом ячмене наибольший фунгистатический эффект против корневых гнилей наблюдался при использовании минимальных и максимальных норм расхода препарата. В засушливый год увеличение урожайности было получено при определенной норме расхода стимунола, а добавление минеральных компонентов (мочевины и кристалона) к препарату дополнительно повышало урожайность [4].

Результаты исследований указывают на перспективность использования стимунола на основе вытяжки из биомассы почвенных олигохет в качестве нового средства для повышения иммунитета и продуктивности растений [4].

По результатам исследований Радченко Е.Е. и др. рассматривается устойчивость местных сортов ячменя из азиатских стран к ринхоспориозу (вызываемому грибом *Rhynchosporium secalis*) и обыкновенной злаковой тле (*Schizaphis graminum*) [6].

Были исследованы 438 образцов ячменя из восьми азиатских стран. Результаты показали устойчивость к ринхоспориозу у 101 образца, к обыкновенной злаковой тле – у 48 образцов, а у 14 образцов была обнаружена комплексная устойчивость к обоим вредоносным организмам [6].

Авторы отмечают, что результаты исследования подтверждают законы естественного иммунитета растений к патогенам, сформулированные Н. И. Вавиловым. Работа подчеркивает важность изучения и сохранения генетического разнообразия местных сортов ячменя для использования в селекции на устойчивость к вредителям и болезням [3,6].

В статье Шешегова Т.К. представлены результаты фитосанитарного и биоэкологического мониторинга 60 образцов ярового ячменя из коллекции ВИР на устойчивость к трем видам гельминтоспориозных пятнистостей листьев (темно-бурая, сетчатая и полосатая) [8].

В ходе исследований были выявлены образцы с низкой скоростью нарастания грибной инфекции и высокой неспецифической устойчивостью к болезням. 29 образцов проявили иммунитет к полосатой пятнистости, 25 – высокую устойчивость к сетчатой пятнистости и 6 – к темно-бурой пятнистости. Отмечена особая селекционная и экологическая ценность образцов с групповой устойчивостью, что позволяет снизить применение химических фунгицидов. 4 сорта зарубежной селекции (Данута, Макбо, Медикум 125 и Медикум 176) обладают этим свойством [8].

Авторы делают вывод о значимости изученных образцов для селекции на фитоиммунитет и подчёркивают необходимость использования генетических источников групповой устойчивости к гельминтоспориозным болезням для повышения устойчивости ярового ячменя [3,8].

В статье «Поиск источников устойчивости к пыльной головне для селекции ярового ячменя» авторы Дорошенко Е.С. и Шишкин Н.В. исследовали 227 сортов ярового ячменя на устойчивость к пыльной головне (*Ustilago nuda*). Были выявлены сорта с высокой устойчивостью, в том числе 6 практически иммунных селекционных линий. Линия Леон х Зерноградский 1547 не поражалась в течение 3 лет. Результаты исследования позволяют использовать отобранные сорта в селекции для создания устойчивых к пыльной головне сортов ячменя [1,5].

В статье Репко Н.В. представлена оценка устойчивости селекционных линий озимого ячменя к болезням, проведенная в условиях центральной зоны Краснодарского края. Исследования проводились в естественных полевых условиях без применения фунгицидов. Было изучено 120 селекционных линий на устойчивость к мучнистой росе, темно-бурой пятнистости листьев и сетчатому гельминтоспориозу [7].

По результатам исследований были выделены формы, проявившие значительную устойчивость к двум и более патогенам, что указывает на наличие комплексной устойчивости. Отмечено, что в питомнике большее количество сортообразцов имело поражённость в пределах от 0 до 15 % [7]. Также были выделены линии с незначительной восприимчивостью к трём патогенам, что представляет интерес для селекции. В статье также приведены данные по урожайности наиболее устойчивых сортообразцов, что позволяет оценить их перспективность для использования в программах гибридизации с целью создания устойчивых и продуктивных сортов озимого ячменя [7,9].

В статье Кротова О.Е. рассматривается влияние микробиологического удобрения Биоагро-Гум-В и регулятора роста Биоагро-РР, Ж на урожайность и фитосанитарное состояние ярового ячменя сорта «Грис» в условиях Ростовской области [2].

Сравнение контрольного участка (традиционная обработка) с опытными участками, где применялись Биоагро-Гум-В и Биоагро-РР, Ж в интегрированной схеме защиты растений. Учитывались урожайность, фитосанитарное состояние посевов (заболевания, вредители) и

экономическая эффективность. Применение изучаемых препаратов способствовало повышению урожайности ярового ячменя. Схема защиты растений с использованием Биоагро-Гум-оказалась наиболее рентабельной [2].

Включение микробиологических удобрений и регуляторов роста в систему защиты ярового ячменя стимулирует физиологические процессы, повышает устойчивость к болезням и абиотическим стрессам, что способствует росту урожайности и экономической эффективности [2,9].

### Библиографический список

1. Дорошенко, Е. С. Поиск источников устойчивости к пыльной головне для селекции ярового ячменя / Е. С. Дорошенко, Н. В. Шишкин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 174. – С. 106-112.

2. Кротова, О. Е. Эффективность применения микробиологических препаратов при выращивании ярового ячменя в условиях южной природно-сельскохозяйственной зоны / О. Е. Кротова, Н. С. Вертий, И. А. Ниджляева [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2024. – № 1(21). – С. 70-77.

3. Логинов, Ю. П. Состояние и перспективы развития селекции яровой мягкой пшеницы в Агротехнологическом институте ГАУ Северного Зауралья / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, А. С. Гайзатулин [и др.] // Природа гуминовых веществ и их применение в различных отраслях народного хозяйства : Сборник трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященная памяти д.б.н., профессора Игоря Дисановича Комиссарова в честь 95-летия со дня рождения, Тюмень, 27 ноября 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 105-117.

4. Милевская, И. А. Новый перспективный фитоактиватор иммунитета и продуктивности. Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л., Саранцева Н.А., Бобрешова И.Ю. // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем / Всерос. науч.-исслед. ин-т биол. защиты растений. Краснодар. -2008.-Вып. 5.-С. 373-375

5. Прядун, Ю. П. Оценка и использование коллекции ВИР в селекции ярового ячменя фуражного направления в Челябинской области / Ю. П. Прядун, Ю. П. Логинов, Л. И. Якубышина, Л. П. Шаталина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 221 с.

6. Радченко, Е. Е. Устойчивость местных ячменей из стран Азии к ринхоспориозу и обыкновенной злаковой тле / Е. Е. Радченко, Г. С. Коновалова, Т. Л. Кузнецова [и др.] // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 1, № 10. – С. 167-170.

7. Репко, Н. В. Оценка устойчивости к болезням селекционных линий озимого ячменя / Н. В. Репко, Д. Н. Сердюков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 166. – С. 147-158.

8. Шешегова, Т.К. Растительно-микробные взаимоотношения в патокмлексе *Nordeum vulgare* L. - *Helminthosporium* spp / Т. К. Шешегова // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы XV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Киров, 18 мая 2020 года. Том Книга 2. – Киров: Вятский государственный университет, 2020. – С. 184-188.

9. Якубышина, Л. И. Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от предшественника в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 12(40).

**Сведения об авторах:**

**Концевая Анна Васильевна**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: kontsevaya.av23@edu.gausz.ru

**Яценко Сергей Николаевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

**Концевая Анна Васильевна**, магистр группы М-АСК-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: kontsevaya.av23@edu.gausz.ru

**Ященко Сергей Николаевич**, преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

### **Устойчивость растений ячменя к различным вредоносным организмам**

В результате проведённого исследования был сделан вывод о высокой целесообразности применения биологических методов защиты растений в рамках экологически ответственного земледелия. Биологические методы, такие как использование микробных препаратов, представляют собой эффективную и безопасную альтернативу химическим средствам защиты растений. Они способствуют сохранению биоразнообразия, улучшению плодородия почвы и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

**Ключевые слова:** ячмень, иммунитет растений, рост, устойчивость, сорт, защита растений.

В научных исследованиях Дерова Н.В. и Шишкина Н.В. представлен исторический обзор развития научных исследований в области защиты растений в Аграрном научном центре «Донской» (ранее Донской НИИСХ) на протяжении 115 лет, а также историю создания и функционирования лаборатории иммунитета с 1974 года. Описаны ранние работы по защите растений, начатые в начале XX века, их развитие после революции и роль первых учёных в этой области (Ческис, Деянов, Макарова и др.). Прослежена история создания лаборатории иммунитета в 1974 году, ключевые руководители (Георгиевская, Деров, Дерова, Шишкин) [2].

Статья подчёркивает важную роль лаборатории иммунитета ФГБНУ «АНЦ «Донской» в развитии селекции устойчивых к болезням и вредителям сортов зерновых культур на Дону. Благодаря многолетней работе специалистов были созданы ценные генофонды устойчивости и разработаны эффективные методы оценки селекционного материала [2].

В статье «Иммунологическая оценка коллекции голозерного ячменя по устойчивости к листовым болезням в условиях южной зоны Ростовской области» автора Дорошенко Е.С. представлена оценка устойчивости различных сортов голозерного ячменя к мучнистой росе и гельминтоспориозным пятнистостям. В результате исследований был выделен ряд устойчивых образцов, рекомендуемых для использования в селекционных программах по иммунитету с целью создания новых сортов голозерного ячменя, устойчивых к основным листовым болезням [3].

В научных исследованиях Шишкина Н.В. представлены результаты оценки сортов озимого ячменя российской и зарубежной селекции на устойчивость к пыльной головне (*Ustilago nuda*) в условиях Ростовской области. Использовалось искусственное заражение споровой суспензией патогена в фазу цветения. В следующем году на фитопатологическом участке оценивали поражение, подсчитывая больные и здоровые колосья [6].

Выявлена различная степень поражаемости изученных сортов. Два сорта (Михайло и Горизонт) оказались сильно восприимчивыми. Высокой устойчивостью характеризовались 8 сортов. Отобрано 8 сортов озимого ячменя, характеризующихся высокой устойчивостью к пыльной головне, которые рекомендованы для дальнейшего использования в селекции для создания новых устойчивых сортов в засушливых условиях Ростовской области [6].

Ключевая идея статьи Абдуллаева Р.А. в исследование генетического контроля ювенильной устойчивости ячменя из Эфиопии к мучнистой росе (*Blumeria graminis f. sp. hordei*) для выявления новых генов устойчивости и их использования в селекции. Гибридологический анализ с последующей статистической обработкой. Оценка устойчивости в лабораторных и полевых условиях [1].

Использование инфекционного материала – природная популяция патогена. У 14 исследованных образцов ячменя был выявлен моногенный контроль ювенильной устойчивости. У 10 образцов контроль рецессивный, у 4 – доминантный. Выделенные образцы рекомендованы для селекции на иммунитет. Эфиопские образцы ячменя обладают ценным генетическим разнообразием для устойчивости к мучнистой росе, и выделенные гены могут быть использованы для создания устойчивых сортов [1].

Основной результат исследования Орловой Е.А. это оценка влияния заражения твердой головней на рост, развитие и урожайность сортов ярового ячменя с различной устойчивостью к патогену. Полевые исследования на фоне инфекции в 2009-2011 гг. Инокуляция семян патогеном *Ustilago hordei*. Оценка полевой всхожести, высоты растений, кустистости, озерненности колоса и урожайности. Статистический анализ данных. Заражение твердой головней снижает полевую всхожесть, высоту растений, кустистость и озерненность колоса, независимо от устойчивости сорта [5].

У устойчивых сортов наблюдалось наибольшее снижение всхожести, что может быть связано с реакцией сверхчувствительности. У восприимчивых сортов наблюдается более сильное угнетение роста растений, чем у среднеустойчивых. Потери урожая в результате заражения составили в среднем 0,8 т/га. Возбудитель твердой головни отрицательно влияет на все этапы онтогенеза ячменя, снижая ключевые хозяйственно-полезные признаки. Сорта с разной устойчивостью к патогену по-разному реагируют на заражение [5,8].

В статье Козыревой М.Ю. рассматриваются агроэкологические приёмы повышения устойчивости озимого ячменя к листостебельным болезням, таким как ржавчина, мучнистая роса, сетчатая пятнистость, ринхоспориоз и септориоз. Исследования проводились в условиях предгорной зоны РСО-Алания [4].

В качестве средств защиты использовались фунгициды (Тимус, Титул, Форус, Фараон) и микробные препараты на основе местных рас ассоциативных ризобактерий (штаммы 18-5, 38-22) как по отдельности, так и в баковых смесях. В качестве объекта исследования был выбран сорт ячменя Волжский первый [4].

Результаты показали, что все испытанные методы снижали поражаемость растений. Наиболее эффективными фунгицидами оказались «Тимус» и «Фараон». Микробные препараты также продемонстрировали высокую эффективность, а их совместное применение (штаммы 18-5 и 38-22) оказалось наиболее эффективным методом, снизившим поражаемость растений с 9,3 до 83,2%. При этом биопрепараты не уступали химическим фунгицидам, а в некоторых случаях даже превосходили их. В заключение делается вывод о целесообразности применения биологических методов защиты растений в экологически безопасном земледелии,



в частности микробных препаратов, в качестве альтернативы химическим средствам защиты [4,7].

### **Библиографический список**

1. Абдуллаев, Р. А. Наследование ювенильной устойчивости коллекционных образцов ячменя из Эфиопии к мучнистой росе / Р. А. Абдуллаев, О. В. Яковлева, Т. В. Лебедева // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2023. – Т. 184, № 4. – С. 116-123.
2. Дерова, Т. Г. Пути развития и становления лаборатории иммунитета в АНЦ «Донской» / Т. Г. Дерова, Н. В. Шишкин // Зерновое хозяйство России. – 2024. – Т. 16, № 6. – С. 110-116.
3. Дорошенко, Е. С. Иммунологическая оценка коллекции голозерного ячменя по устойчивости к листовым болезням в условиях южной зоны Ростовской области / Е. С. Дорошенко, Э. С. Дорошенко // Зерновое хозяйство России. – 2018. – № 4(58). – С. 66-69.
4. Козырева, М. Ю. Агроэкологические приемы повышения болезнеустойчивости растений озимого ячменя / М. Ю. Козырева, А. Х. Козырев // Достижения науки - сельскому хозяйству: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (заочной), Владикавказ, 02–03 октября 2017 года. Том I. Часть I. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2017. – С. 3-7.
5. Орлова, Е. А. Влияние возбудителя твердой головни ячменя на хозяйственно-полезные признаки растений / Е. А. Орлова, Н. П. Бехтольд, И. Е. Лихенко // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 3. – С. 4-6.
6. Шишкин, Н. В. Исходный материал для селекции озимого ячменя на устойчивость к пыльной головне в засушливых условиях Ростовской области / Н. В. Шишкин, Т. Г. Дерова, Е. Г. Филиппов, Е. С. Дорошенко // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 6. – С. 65-67.
7. Якубышина, Л. И. Влияние предшественников на урожайность семян сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина, Ю. П. Логинов // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11(188). – С. 40-46.
8. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание белка в зерне ярового ячменя / Л. И. Якубышина // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 423-426.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Концевая Анна Васильевна**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
e-mail: kontsevaya.av23@edu.gausz.ru

**Ященко Сергей Николаевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

УДК: 635.658

**Кузнецов Иван Сергеевич** студент группы Б-ЭЭТ-О-22-1, ИТИ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [kuznetsov.is@edu.gausz.ru](mailto:kuznetsov.is@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с-х. н., старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [pershakov.ay@asp.gausz.ru](mailto:pershakov.ay@asp.gausz.ru)

### **Технология возделывания чечевицы в России**

Чечевица (*Lens culinaris*) является одной из важных зернобобовых культур, обладающей высокой питательной ценностью и востребованностью на рынке. В последние годы возрос интерес к ее возделыванию в России, что связано с увеличением потребления растительного белка и популяризацией вегетарианства. В данной статье рассматриваются основные аспекты технологии возделывания чечевицы в России, включая выбор сорта, агрономические практики, управление вредителями и болезнями, а также проблемы и перспективы развития данной культуры.

**Ключевые слова:** чечевица, технология возделывания, сорта, почва, посев, уход, урожай.

С ростом интереса к потреблению растительного белка и увеличением популярности вегетарианских диет чечевица становится выгодной альтернативой мясным продуктам для целевой аудитории по всему миру. По статистическим данным, она занимает лидирующие позиции среди зерновых бобовых по мировым посевным площадям. Чечевица культивируется более чем в пятидесяти странах. Согласно данным ФАО, мировое производство чечевицы в 2023 году превысило 7 миллионов тонн. Крупнейшими производителями являются Канада, Индия, Австралия, Турция и США, которые составляют значительную долю в мировом производстве и экспорте чечевичного зерна (более 40 тысяч тонн) [1].

Согласно статистике Росстата, в Российской Федерации в прошлом году был зафиксирован рекордный объем производства зернобобовых культур за последние шесть лет, составивший 4,6 миллиона тонн, что на 18,8% (+722,1 тысячи тонн) больше, чем в 2022 году. При этом производство чечевицы увеличилось на 46,4% (+81,8 тысячи тонн) и составило 257,9 тысячи тонн. Это связано с расширением посевных площадей на 55,4 тысячи гектаров (33,8%), ростом урожайности до 11,9 центнера с гектара, а также резким увеличением экспортных поставок данной культуры [2].

В рамках федеральных округов России ведущим поставщиком чечевицы является Сибирский федеральный округ, который занимает 45,6% от всех посевов. Значительная часть этих посевов (более 30 тысяч гектаров) находится в Омской области [3].

Чечевица – это ценная пищевая культура, которая широко используется в кулинарии и пищевой промышленности. Она богата белком, витаминами и минералами, что делает её полезным продуктом питания. В последние годы интерес к чечевице в России растёт, что

связано с развитием здорового питания и повышением спроса на экологически чистые продукты [4].

Среди разнообразия зернобобовых культур чечевица занимает уникальное положение благодаря своим выдающимся вкусовым качествам, высокому содержанию легко усваиваемого белка и большому набору незаменимых аминокислот, витаминов и микроэлементов. Эта культура признана наиболее ценной с точки зрения продовольственного значения, так как выращивается преимущественно ради зерна, состоящего более чем на треть из белка. Блюда из чечевицы являются отличным источником основных витаминов и минералов, которые полностью усваиваются организмом. Например, по содержанию железа чечевица не имеет себе равных. Одним из ключевых и ценных свойств этой культуры является то, что она не накапливает вредные или токсичные элементы, такие как нитраты или радионуклиды. Поэтому чечевица, выращенная в любых уголках мира, может считаться экологически чистым продуктом [5-7].

Анализ существующих исследований по теме возделывания чечевицы показал, что эта культура имеет большой потенциал для выращивания в России. Однако для получения высоких урожаев необходимо учитывать особенности климата, почв и агротехники. Важными факторами являются выбор сортов, подготовка почвы, посев, уход за посевами и сбор урожая [6].

**1. Выбор сортов чечевицы.** При выборе сорта чечевицы важно учитывать климатические условия региона и требования к почве. В России наиболее распространены сорта, адаптированные к местным условиям, такие как:

- Саратовская крупноплодная – отличается высокими показателями урожайности и устойчивостью к засухе.
- Омская – обладает хорошими вкусовыми качествами и высоким содержанием белка.
- Радужная – характеризуется высокими урожаями и устойчивостью к заболеваниям.

Регулярные селекционные работы позволяют выводить новые сорта, адаптированные к изменяющимся условиям климата [8-9].

**2. Подготовка почвы.** Для успешного возделывания чечевицы необходима качественная подготовка почвы:

- Подсев и вспашка – в зависимости от типа почвы и предшественника, вспашка может проводиться на глубину 20–25 см.
- Удобрение – рекомендуется вносить органические удобрения (перегной или компост) для повышения плодородия почвы. Минеральные удобрения можно применять согласно агрономическим наблюдениям.
- Предпосевная обработка – культивация почвы для уничтожения сорняков и сохранения влаги [10].

**3. Технология сева.** Сеять чечевицу следует в оптимальные агроклиматические сроки, которые зависят от региона. Обычно это происходит в конце апреля — начале мая, когда почва прогревается до 10-12 °С.

- Схема сева – обычно рекомендуется рядковое посевное расстояние 15-30 см с нормой высева 80-150 кг/га в зависимости от сорта и условий возделывания.
- Глубина сева – составляет 5-7 см, что обеспечивает хорошее укоренение и развитие растений [11].

**4. Уход за посевами.** Уход за чечевицей включает в себя следующие операции:

- Полив – в зависимости от климатических условий, требуется поддерживать оптимальный уровень влажности почвы, особенно в период цветения и формирования бобов.

- Удобрение – дополнительные внекорневые подкормки могут быть осуществлены для улучшения роста.

- Защита от вредителей и болезней – важно regularly проводить мониторинг на наличие вредителей и применять средства защиты при необходимости [12].

**5. Уборка и послеуборочная обработка.** Уборка чечевицы осуществляется при достижении технической зрелости, когда 80% бобов приобрели коричневый цвет. Рекомендуется использовать комбайны, специально оборудованные для работы с зернобобовыми культурами. После уборки важно провести:

- Сушка – на зерносушильных установках до достижения необходимого уровня влажности (13-14 %).

- Хранение – хранение в помещениях с контролируемыми условиями для предотвращения гниения и порчи семян [13].

**6. Проблемы и перспективы.** Несмотря на растущий интерес к возделыванию чечевицы в России, технические и организационные проблемы остаются. К ним относятся ограниченное количество качественного семенного материала, низкая информированность фермеров о технологиях возделывания и недостаточная инфраструктура для хранения и переработки [14-16].

Перспективы развития чечевицы в России могут включать:

- Увеличение государственных программ поддержки и субсидий для производителей.

- Проведение научных исследований для улучшения сортов и технологий возделывания.

- Повышение осведомленности о пользе чечевицы среди потребителей.

### **Заключение**

Чечевица является перспективной культурой для возделывания в России с учетом растущего спроса на растительные белки. Эффективная технология возделывания, начиная от выбора сорта и заканчивая постурожайной обработкой, способствует получению высоких урожаев и обеспечению качества продукции. Соответствующие меры поддержки и развитие науки помогут преодолеть существующие проблемы и активизировать рост этой важной культуры. Данная научная статья охватывает ключевые аспекты технологии возделывания чечевицы в России, подчеркивая важность этой культуры и предлагая рекомендации для ее успешного разведения.

### **Библиографический список**

1. Васнева, И. Чечевица – ценный продукт функционального питания / И. Васнева, О. Бакуменко // Хлебопродукты. – 2010. – № 11. – С. 39-40. – EDN MWFLKJ.

2. Калашникова, С. В. Чечевица в ЦЧР / С. В. Калашникова, М. В. Сысоева // Совершенствование техники, технологии и методов управления на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности: Материалы VIII научно-практической конференции: сборник докладов, Воронеж, 24–25 апреля 2008 года. – Воронеж: Воронежский межрегиональный институт переподготовки кадров пищевой и перерабатывающей промышленности, 2008. – С. 116-119. – EDN RLWMQJ.

3. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю.

Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.

4. Обработка почвы в условиях Зауралья (аналитический обзор) / Л. И. Халиуллина, П. С. Степанова, А. Ю. Першаков, Г. В. Тоболова // Молодежная наука для развития АПК: Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 66-70. – EDN RSHDPA.

5. Сердюков, Р. И. Современные подходы создания функциональных продуктов питания / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 97-103. – EDN MLBVJX.

6. Бабинцева, Е.В. Биологическая и пищевая ценность хлеба / Е.В. Бабинцева, В.М. Губанова // В сборнике: ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 102-108.

7. Белкина, Р.И. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанова, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. –2022. – № 9 (186). – С. 222-228.

8. Губанова, В.М. Технология производства рапсового масла / В.М. Губанова, Д.В. Райхерт // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ И ХОЗЯЙСТВА: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. 2020. – С. 65-73.

9. Першаков, А. Ю. Совершенствование технологии возделывания льна масличного в условиях Северного Зауралья: специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Першаков Анатолий Юрьевич, 2022. – 134 с. – EDN CXHKOC.

10. Першаков, А. Ю. Влияние органо-минерального и гуминового препарата на урожайность и качество семян льна масличного / А. Ю. Першаков // Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Курган, 15 апреля 2021 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 106-110. – EDN EULQHO.

11. Першаков, А. Ю. Отзывчивость сортов льна масличного на возрастающие нормы минеральных удобрений / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 6(171). – С. 11-17. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-6-11-17. – EDN RZCCCH.

12. Першаков, А. Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131. – EDN KOHXSJ.

13. Гусейнова, Т. Н. Физиологическая диагностика устойчивости различных генотипов чечевицы (*Lens culinaris* L.) к хлоридному засолению / Т. Н. Гусейнова, А. Н. Агаева // Актуальные исследования. – 2024. – № 15-2(197). – С. 6-9. – EDN WRJFZT.
14. Совершенствование технологии возделывания чечевицы в условиях ИП Ковылин А.П. г. Калининска Саратовской области / О. С. Башинская, К. С. Кондаков, С. А. Зайцев, И. В. Миронов // Вавиловские чтения - 2022 : Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 22–25 ноября 2022 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2022. – С. 460-465. – EDN ПУРPGF.
15. Исаева, К. К. Биопрепараты, созданные на основе бактерий *Rhizobium* и эффективная система бобовых - *Rhizobium* / К. К. Исаева, А. Е. Бахшалиев // *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. – 2018. – Т. 4, № 4. – С. 5-11. – DOI 10.22406/aabs-18-4.4-5-11. – EDN YSHIVF.
16. Елисеева, Л. В. Применение регулятора роста атлет при выращивании зерновых бобовых культур / Л. В. Елисеева, И. П. Елисеев // Модернизация аграрного образования : Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции, Томск, 14 декабря 2021 года. – Томск-Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 744-746. – EDN TXIFPC.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Кузнецов Иван Сергеевич**

студент группы Б-ЭЭТ-О-22-1, ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: kuznetsov.is@edu.gausz.ru

##### **Першаков Анатолий Юрьевич**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

**Маметьев Матвей Русланович**, студент группы Б-ТПП-О-22, АТИ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: mametev.mr@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с.-х. н., старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

### **Оценка качества ярового ячменя сорта «Ача»**

Ячмень – ценная пищевая и кормовая культура, и его биологический потенциал достаточно высок. Яровой ячмень занимает достойное место в группе зерновых культур, имея такие положительные качества, как скороспелость и засухоустойчивость. Яровой ячмень созревает позднее ячменя озимого на 12-16 дней, уступая ему по урожайности на 3-5 ц/га. Несмотря на это, доля яровых сортов занимает 90 % посевов ячменя, а возделывание более урожайных озимых форм находится на уровне 10-12 %. Яровой ячмень сеют весной. Его вегетационный период составляет 65-110 дней. За это время культура успевает налить зерно, уходя от наступления сухой и жаркой погоды во второй половине лета. Поэтому яровой ячмень в степных районах юга России дает урожаи более высокие, чем яровая пшеница и овес. Будучи нетребовательным к теплу, яровой ячмень, востребован в северных и высокогорных районах земледелия с коротким периодом вегетации. Сибирским научным исследовательским институтом растениеводства и селекции Российской академии сельскохозяйственных наук выявлен сорт ячменя “Ача”.

**Ключевые слова:** яровой ямень, качество зерна, стекловидность, натура, сорт, масса 1000 зерен.

Исследования по изучению влияния обработок семян и растений фунгицидами и стимулятором роста на продуктивность сортов ячменя проведены в 2020-2022 гг. Полевые опыты закладывали в зоне северной лесостепи Тюменской области на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный, маломощный, тяжелосуглинистый, пылевато-иловатый, на карбонатном покровном суглинке с типичными для Западной Сибири признаками и свойствами. Посев сортов ячменя проводили по однолетним травам. Обработка почвы соответствовала рекомендованной для северной лесостепи Тюменской области. Удобрения вносили в расчёте на урожайность зерна 4,0 т/га. Сеяли во второй декаде мая: в 2020 году – 17 мая, в 2021 году – 12 мая, в 2022 году – 15 мая, рядовым способом, сеялкой СНП-16. Норма высева семян – 5,5 млн всхожих зёрен/га. Площадь делянки 20 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная, распределение делянок рендомизированное. Для обработки семян и растений, кроме фунгицидов Ламадор и Фалькон использовали регулятор роста Росток [1].

Ячмень Ача – это яровой сорт, который был создан Бахаревым Арнольдом Валерьевичем и Бахаревой Жанной Аннаоровной. Сорт появился при скрещивании сортов



(Парагон х Кристина) х [(Джет х Обской) х (Новосибирский 1 х Винер)] и был включен в реестр допущенных в 1997 году. Ячмень этого сорта относится к разновидности нутанс (nutans Schubl.) – жёлтый, рыхлый, ости желтые, зазубрены по всей длине, плёнчатые. Средняя урожайность этого сорта в Западно-Сибирском регионе составляет от 10,3 до 47,0 ц/га, в Восточно-Сибирском – от 8,7 до 53,5 ц/га, в Дальневосточном – от 15,9 до 26,9 ц/га. Масса 1000 зерен колеблется от 34 до 56 граммов. Направление использования ячменя – пивоварение и производство высококачественных продуктов. Это прекрасный выбор для тех, кто занимается производством пива и других алкогольных напитков. Этот сорт относится к прямостоячим растениям двурядного типа. Высота растения составляет 55-65 см, что делает его среднерослым. Влагалища нижних листьев являются безопушенными, а антоциановая окраска ушек флагового листа отсутствует. Восковой налет на влагалище достаточно сильный. Форма колоса является цилиндрической, плотность колоса – рыхлая. Восковой налет на колосе слабый. Длина остей длиннее колоса, формы зазубренные. Антоциановая окраска кончиков остей также отсутствует. Первый сегмент колосового стержня короткий со средним изгибом и без горбинки. Стерильный колосок имеет округлый кончик и среднелинную нижнюю цветковую чешую. Опушение основной щетинки зерновки является войлочным, а зазубренность внутренних боковых нервов наружной цветковой чешуи отсутствует [2,3,4].

Урожайность сорта Ача в среднем за годы исследований составила 3,08-3,41 т/га в зависимости от вариантов опыта. Максимальная урожайность достигла 4,93 т/га в 2011 году в варианте с обработкой семян протравителем Ламадор. Из элементов структуры урожая, обеспечившими прибавки, выделились: масса зерна с колоса – 0,86-1,00 г, масса 1000 зёрен – 44,2-46,2 г. Содержание белка в зерне варьировало в пределах 11,8-12,7%, сбор белка с 1 га – 361-411 кг/га. Количество переваримого протеина составило 81-83 г, количество сахара – 4,4-5,1 г в 1 кг зерна, содержание сырой клетчатки 4,3- 5,2%, сырого жира – 1,3-1,4%, содержание кальция 1,1-1,3 г/кг, фосфора – 2,3-2,6 г/кг. Наиболее высокую продуктивность сорт сформировал в вариантах: с обработкой семян протравителем Ламадор – 3,37 т/га и с комплексной обработкой семян (Ламадор+Росток) – 3,41 т/га. В варианте с обработкой семян протравителем Ламадор площадь листовой поверхности составила 44,9 см<sup>2</sup>, масса 1000 зёрен – 44,2 г, содержание белка – 12,3 %, сбор белка с 1 га – 393 кг/га; в варианте с комплексной обработкой семян (Ламадор+Росток) соответственно – 42,3 см<sup>2</sup>, 45,3 г, 12,7% и 411 кг/га [5].

**Цель исследования:** провести оценку качества зерна ярового ячменя сорта «Ача».

**Материалы и методы.** Исследования проведены в институте прикладных аграрных исследований и разработок в агробиотехнологическом центре лаборатории качества сельскохозяйственной продукции. Из зерна крупнозерного и стекловидного ячменя производят муку, ячневую и перловую крупу [6]. Ячмень может также применяться в качестве заменителя кофе, производстве солодовых экстрактов, спиртовой и кондитерской промышленности. Для пивоварения наиболее ценными считаются двурядные сорта, дающие крупное выровненное зерно с низким содержанием белка до 9,0-12,5%, низкой пленчатостью — 8-10% и с высокой энергией прорастания — до 95% [7].

**Результаты исследований.** К показателям качества зерна относятся: зерновая и сорная примесь, влажность зерна, стекловидность зерна, натура зерна, число падения, количество и качество клейковины, масса 1000 зёрен. К зерновой относится примесь неполноценных зерен основной культуры, а также зерен других культурных растений, допускаемая при приемке [8]. К сорной относят примесь, снижающую выход продукции при переработке зерна и резко ухудшающую ее качество (Минеральная примесь – комочки земли, галька, песок и т. д.,

органическая примесь – части стеблей растений, стержней, колоса, остей и цветочных пленок) [9]. Результаты анализа на зерновую и сорную примесь в ячмене «Ача» представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Зерновая и сорная примесь в ячмене, %**

Показатели		1-я повторность	2-я повторность	средняя
Зерновая примесь	г	3	2,35	-
	%	6	4,9	5,45
Сорная примесь	г	1,4	1,3	-
	%	2,8	2,6	2,7

Полученная зерновая примесь у ячменя сорта «Ача» составляет 5,45 %. Это значение больше, чем базисная кондиция (2 %) и меньше, чем ограничительная кондиция (15 %). Из этого следует, что количество зерновой примеси превышает норму. Полученная сорная примесь у зерна ярового ячменя сорта «Ача» составляет 2,7 %. Это значение больше, чем базисная кондиция (1 %) и меньше, чем ограничительная кондиция (5 %). Из этого следует, что количество сорной примеси так же превышает норму. Требуется очистка зерна.

Влажность зерна – фактор, отражающий объём питательных веществ и возможную длительность хранения зерновой массы [10].

Анализ влажности ярового ячменя сорта «Ача» описан в таблице 2.

Полученная влажность у зерна ярового ячменя сорта «Ача» составляет 9 %.

Это значение меньше, чем базисная кондиция (14,5 %) и меньше, чем ограничительная кондиция (19 %). Из этого следует, что влажность зерна в норме и не требует дополнительной сушки.

Определено содержание белка в яровом ячмене «Ача», учитывая что идеальное содержание белка в пивоваренном ячмене составляет от 9,5 до 11,5 процентов [11].

Процент содержания белка:

$$x_1=2,38 \quad x_2=2,6 \quad x_3= 14,9 \quad x_4= 16,3 \quad x_{ср}=9$$

Содержание белка у зерна ярового ячменя «Ача» составляет 9%. Менее, чем идеальное содержание белка.

Таблица 2

**Влажность зерна ячменя**

Повторность анализа	1 повторность	2 повторность	среднее
Номер бюксы	6-2	3-2	-
Масса пустых бюкс, г	18,52	19,86	-
Навеска измельчённого зерна, г	5	5	-
Масса бюкс с навеской до сушки, г	23,52	24,86	-
Масса бюкс с навеской после сушки, г	23,05	24,43	-
Убыль массы после сушки, г	0,47	0,43	-
Влажность зерна, %	9,4	8,6	9,0

Натура (объёмная масса) – важный показатель в системе классификации зерна. От неё зависит выход муки [12]. Известно, что натура зерна ярового ячменя– один из классообразующих показателей. В соответствии с ГОСТ 28672-90 «Ячмень. Требования при заготовках и поставках», в яровом ячмене 1-2 классов натура должна быть более 630 г/ дм<sup>3</sup> [13].

Полученная натура зерна составляет 635,95 г/дм<sup>3</sup>, это значение больше базисного (750 г/дм<sup>3</sup>), и, следовательно, относится к первому классу, а значит может использоваться на крупу, муку и т.д. Норма пленчатости ярового ячменя 8-9 % [14]. Пленчатость ячменя «Ача» составила 12,7 %, что превышает норму.

**Заключение.** Из всех полученных данных, выше изложенных, можно сделать общий вывод о том, что сорт ярового ячменя «Ача» относится к 1-му классу качества. Исходя из таких показателей, как сорная (2,7 %) и зерновая (5,45 %) примеси, натура (630 г/ дм<sup>3</sup>), содержание белка (9 %) и пленчатость (12,7 %). Следовательно, данный сорт может использоваться в хлебопекарных и пивоваренных целях.

### Библиографический список

1. Губанов, М. В. Характеристика сортов голозерного ячменя по хозяйственно - ценным признакам / М. В. Губанов, В. М. Губанова, А. Ю. Першаков // Современная наука - агропромышленному производству : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 23–24 октября 2014 года. Том I. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2014. – С. 15-17. – EDN RFHJWW.

2. Губанов, М. В. Изучение коллекции голозерного ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов, А. Ю. Першаков, Ю. П. Кибук // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : материалы V Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесниково, 20 ноября 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВПО "Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева". – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2014. – С. 79-83. – EDN WDWQSN.

3. Губанова, В.М. Защита ярового ячменя от болезней путём обработки семян протравителями в северной лесостепи Тюменской области / В.М. Губанова, М.В. Губанов // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АПК И ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. – С. 26-30.

4. Губанова, В.М. Реакция голозерного ярового ячменя на применение протравителей семян в северной лесостепи Тюменской области / В.М. Губанова, М.В. Губанов // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2021. С. 73-76.

5. Яковлев, В. К. Урожайность и качество зерна ячменя под влиянием предпосевной обработки семян регуляторами роста и фунгицидом / В. К. Яковлев, А. Ю. Першаков, А. С. Калеев // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесниково, 10 ноября 2015 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2015. – С. 105-107. – EDN WFKJLR.

6. Яковлев, В. К. Продуктивность и качество зерна пивоваренных сортов ячменя в Северном Зауралье / В. К. Яковлев, А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 12(135). – С. 10-15. – EDN TBRGUB.
7. Першаков, А. Ю. Продуктивность ячменя под влиянием фунгицида и регуляторов роста / А. Ю. Першаков, В. С. Тюрина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 16 марта 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 125-127. – EDN ZIPSWL.
8. Першаков, А. Ю. Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна ячменя / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 262-266. – EDN YROGES.
9. Белкина, Р. И. Влияние обработок семян и растений микроудобрениями на урожайность и качество зерна ячменя / Р. И. Белкина, А. Ю. Першаков // Агропродовольственная политика России. – 2018. – № 5(77). – С. 26-29. – EDN RUEEND.
10. Першаков, А. Ю. Применение микроудобрений в технологии возделывания ячменя / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, В. К. Яковлев // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13–15 декабря 2017 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2018. – С. 279-282. – EDN UPOLFT.
11. Ознобихина, А. О. Модельное биотестирование влияния солей тяжёлых металлов на жизнеспособность клубеньковых бактерий *Rhizobium meliloti* / А. О. Ознобихина, А. Ю. Першаков, Д. И. Еремин // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8, № 3(28). – С. 69-72. – DOI 10.24411/2309-4370-2019-13111. – EDN WMABOE.
12. Belkina, R. I. The yield and grain quality of barley varieties in the northern forest steppe of the Tyumen region / R. I. Belkina, A. Yu. Pershakov, V. M. Gubanova // Plant Science Today. – 2021. – Vol. 8, No. 2. – DOI 10.14719/pst.2021.8.2.943. – EDN SCTONE.
13. Першаков, А. Ю. Оценка урожайности и масличности технических культур, выращиваемых в лесостепной зоне Зауралья / А. Ю. Першаков, Н. А. Волкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 91-94. – EDN DTLSIF.
14. Першаков, А. Ю. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность сортов льна масличного / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 61-65. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-90-4-61-65. – EDN KFNJN.

**Сведения об авторах:**

**Маметьев Матвей Русланович**

студент группы Б-ТПП-О-22, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: mametev.mr@edu.gausz.ru

**Першаков Анатолий Юрьевич**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [pershakov.ay@asp.gausz.ru](mailto:pershakov.ay@asp.gausz.ru)

**Мартыненко Екатерина Владимировна**, магистр кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [martynenko.ev@edu.gausz.ru](mailto:martynenko.ev@edu.gausz.ru)

**Викулова Ольга Владимировна**, магистр кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,

г. Тюмень; e-mail: [vikulova.ov@edu.gausz.ru](mailto:vikulova.ov@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [yakubyshinali@gausz.ru](mailto:yakubyshinali@gausz.ru)

### **Урожайность и качество многорядных сортов ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области**

В последнее время появляются новые высококачественные сорта многорядного ячменя. Изучение вопросов повышения продуктивности многорядного ячменя является одним из элементов решения продовольственной проблемы. Поэтому данная тема сохраняет актуальность для современного сельскохозяйственного производства и имеет теоретическое и практическое значение. В статье представлены результаты исследований сортов многорядного ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области.

**Ключевые слова:** многорядный яровой ячмень, сорта, урожайность, качество.

В Тюменской области ячмень относится к традиционным зерновым культурам и является перспективной зерновой культурой для возделывания [2-4; 27-28]. В производстве возделывают сорта как многорядного, так и двурядного ярового ячменя. Однако у производителей многорядный ячмень менее распространен, удельный вес сортов по посевным площадям, по валовому производству зерна и по числу сортов значительно уступают двурядным сортам ярового ячменя [18-19].

Многорядные сорта ячменя как фуражные имеют преимущество перед пивоваренными сортами по содержанию и валовому сбору сырого протеина [16-17; 24]. В Тюменской области возделываются многорядные сорта ячменя Варде, Айхал, Бархатный и другие. Они могут удачно дополнить реестр двурядных сортов. Учёные-селекционеры ГАУ Северного Зауралья совместно с Красноярским НИИСХ создали новый многорядный сорт ячменя Уватский на фуражные цели [5; 20-21; 23].

**Цель исследований:** изучить урожайность и качество многорядных сортов ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области и выделить по комплексу хозяйственных признаков лучшие из них для дальнейшего исследования в селекционной программе.

**Место и методика проведения исследований.** Исследования проведены в 2022-2023 гг. на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья в районе д. Утяшево. Опыты закладывались с использованием минеральных удобрений в расчете на получение урожайности 5 т/га [12; 25]. При выращивании ячменя применялись общепринятая

технология для культур в регионе [1; 6-7]. Норма высева 5,5 млн. всхожих зёрен на га. Общая площадь делянки 11 м<sup>2</sup>, учётная – 10 м<sup>2</sup>, размещение делянок рендомизированное, повторность четырёхкратная [8-9].

Объектом изучения было 22 сорта многорядного ячменя. В годы исследований выделились следующие сорта (таблица 1):

Таблица 1

**Изучаемый материал ярового ячменя**

№	Каталог	Происхождение	Разновидность	Название сорта
1	26954	Канада	Rikotense	Johnston
2	26959	США	Rikotense	Morex С.І. 15773
3	30883	Кировская область	Pallidum	Тандем
4	30891	Тюменская область	Rikotense	Бархатный
5	30926	Приморский край	Rikotense	Казьминский
6	31231	Краснодарский край	Pallidum	Богатырь

За стандарт высевался сорт Абалак.

Экспериментальные данные обработаны математически-статистическим методом по С.В. Хижняк (2019).

**Результаты исследований и обсуждения**

Одним из важнейших адаптационных признаков для любой сельскохозяйственной культуры и сорта является продолжительность вегетационного периода [13-15].

Продолжительность вегетационного периода сортов по годам варьировала от 68 до 72 дней. В среднем самый короткий вегетационный период 69 суток наблюдался у стандартного сорта Абалак и у сорта Бархатный. На 1 день уступили по продолжительности вегетационного периода сорта Morex С.І. 15773, Тандем, Казьминский и Богатырь, на 2 дня – сорта Уватский и Тандем.

Устойчивость к полеганию является одним из важных факторов лимитирующий урожайность ячменя [22; 26].

Таблица 2

**Высота растений (см) и устойчивость к полеганию (балл), 2022-2023 гг.**

Сорт	Высота растений (см)	Устойчивость к полеганию (балл)
Абалак, st.	70	9
Уватский	73	9
Johnston	74	9
Morex С.І. 15773	87	5
Тандем	83	9
Бархатный	81	5
Казьминский	76	9
Богатырь	91	5

Наибольшей высотой отличались сорта Богатырь (91 см), Morex С.І. 15773 (87 см) и имели среднюю устойчивость к полеганию (5 баллов). Сорт Бархатный также имел среднюю устойчивость к полеганию при высоте растения 81 см, остальные сорта имели высокую устойчивость к полеганию (9 баллов).

Таблица 3

**Урожайность сортов ячменя, т/га, 2022-2023 гг.**

Сорт	Урожайность, т/га	К контролю, ±
Абалак, st.	4,2	-
Уватский	4,7	+0,5
Johnston	3,8	-0,4
Morex С.І. 15773	4,1	-0,1
Тандем	3,9	-0,3
Бархатный	3,5	-0,7
Казьминский	4,7	+0,5
Богатырь	3,5	-0,7
НСР <sub>05</sub>	0,35	

Урожайность – это сложный хозяйственный показатель, который складывается из структурных элементов. Они контролируются генетически, однако их проявление зависит от уровней внешней среды [10-11].

В среднем за два года урожайность стандартного сорта составила 4,2 т/га. Достоверная прибавка была отмечена у сортов Уватский и Казьминский, они превзошли стандартный сорт на 0,5 т/га (НСР<sub>05</sub>=0,35). Урожайность остальных сортов была ниже стандартного сорта на 0,4 т/га сорт Johnston, на 0,1 т/га сорт Morex С.І. 15773, на 0,3 т/га сорт Тандем, на 0,7 т/га сорта Бархатный и Богатырь.

Таблица 4

**Качество сортов ярового ячменя, 2022-2023 гг.**

Сорт	Масса 1000 зёрен, г	Натура зерна, г/л	Белок, %
Абалак, st.	44,8	620	11,1
Уватский	40,2	580	13,2
Johnston	40,2	604	11,0
Morex С.І. 15773	37,6	577	12,1
Тандем	37,9	579	10,5
Бархатный	39,1	585	11,4
Казьминский	40,4	600	12,2
Богатырь	37,1	588	10,4

Наибольшая масса 1000 зерен за исследуемый период была у стандартного сорта Абалак 44,8 г, наименьшая – у сорта Богатырь 37,1 г. У сортов Уватский и Johnston масса 1000 зерен ниже стандартного на 4,6 г, у сортов Morex С.І. 15773 и Тандем на 7,2 и 6,9 г, у сорта Казьминский на 4,8 г. Средняя масса 1000 зерен у сорта Бархатный 39,1 г, что ниже стандартного на 5,7 г.

В среднем за годы исследования высокая натура была отмечена у сорта Абалак (620 г/л). Все изучаемые сорта уступали стандартному сорту на 16-43 г/л.

За исследуемый период содержания белка варьировала от 10,4 до 13,2 % (табл. 4). Содержание белка в зерне стандартного сорта Абалак составило – 11,1 %. Самым высоким содержанием белка обладал сорт Уватский (13,2 %), самым низким – сорт Богатырь (10,4 %). Сорта Morex С.І. 15773 и Казьминский превзошли стандартный сорт на 1,0 и 1,1%. Сорт Тандем по содержанию белка ниже стандартного сорта на 0,6 %.



**Предложение:** продолжить изучение многорядных сортов ячменя, за годы исследований они показали хорошие результаты по изучаемым показателям.

### **Библиографический список**

1. Лисовская, А. Е. Экологическое испытание селекционного материала ярового ячменя в условиях Тюменской области / А. Е. Лисовская, Л. И. Якубышина // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 151-156. – EDN JTRMOR.
2. Логинов, Ю. П. Сортовые ресурсы ячменя в Западной Сибири / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 7(99). – С. 8-10. – EDN PWTBQV.
3. Логинов, Ю. П. Стабильность формирования хозяйственных признаков у селекционных линий ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, Н. А. Сурин, Л. И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 10(34). – С. 41-45. – EDN SZZPQR.
4. Оценка и использование коллекции ВИР в селекции ярового ячменя фуражного направления в Челябинской области / Ю. П. Прядун, Ю. П. Логинов, Л. И. Якубышина, Л. П. Шаталина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 221 с. – ISBN 978-5-98346-155-0. – EDN SYSVCN.
5. Сидоров, А. В. Создание новых сортов ярового ячменя для использования на кормовые цели / А. В. Сидоров, Н. А. Нешумаева, Л. И. Якубышина // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 2(113). – С. 148-152. – EDN VQVZZV.
6. Староверова, Е. С. Отечественные сорта ячменя в Тюменской области / Е. С. Староверова, Т. А. Еланская, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 62-67. – EDN IFRJRT.
7. Хорзова, Н. С. Зарубежные сорта ячменя в Тюменской области / Н. С. Хорзова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 76-80. – EDN QQHXWD.
8. Якубышина, Л. И. Влияние предшественников на рост и развитие сортов ярового ячменя в Северном Зауралье / Л. И. Якубышина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 67-72. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-67-72. – EDN OXASCG.
9. Якубышина, Л. И. Влияние предшественников на урожайность и качество ярового ячменя в условиях Челябинской области / Л. И. Якубышина, Ю. П. Прядун // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 49-54. – DOI 10.37670/2073-0853-2020-86-6-49-54. – EDN XEZWLX.
10. Якубышина, Л. И. Экологическая пластичность коллекционных сортов ярового ячменя в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 3(34). – С. 94-99. – EDN ХСЦИОР.

11. Якубышина, Л. И. Стабильность урожайности и качества зерна селекционных линий ячменя в лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3(77). – С. 73-75. – EDN AKGQDG.
12. Якубышина, Л. И. Урожайность семян сортов ячменя в зависимости от уровня минерального питания в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6(92). – С. 51-58. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-51-58. – EDN BGSWEO.
13. Якубышина, Л. И. Хозяйственная ценность селекционных линий ярового ячменя в контрольном питомнике в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 327-330. – EDN YROLFF.
14. Якубышина, Л. И. Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от предшественника в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 12(40). – DOI 10.23649/JAE.2023.40.7. – EDN DTDJYI.
15. Якубышина, Л. И. Сравнительное изучение яровых зерновых культур в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 51-57. – EDN AAUFCK.
16. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание белка в зерне сортов ярового ячменя на различных фонах питания в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(96). – С. 43-46. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-43-46. – EDN PTJCPG.
17. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание белка в зерне ярового ячменя / Л. И. Якубышина // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 423-426. – EDN WHFSJO.
18. Якубышина, Л. И. Урожайность и пластичность селекционных линий ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 97-99. – EDN VQHNSH.
19. Якубышина, Л. И. Пластичность и стабильность селекционных линий ячменя в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 54-57. – EDN QSTCNU.
20. Якубышина, Л. И. Государственное сортоиспытание ярового ячменя сорта Уватский / Л. И. Якубышина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 44-47. – EDN DTCHEJ.
21. Якубышина, Л. И. Государственное сортоиспытание ячменя сорта Уватский по Иркутской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 39-41. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-39-41. – EDN UZPYUS.
22. Якубышина, Л. И. Урожайность и качество зарубежных сортов ярового ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина //

Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 4. – С. 46-49. – DOI 10.35524/2227-0280\_2021\_04\_46. – EDN LDKWGY.

23. Якубышина, Л. И. Конкурсное сортоиспытание нового сорта ячменя Уватский по Тюменской области / Л. И. Якубышина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 25-28. – EDN YZPYCD.

24. Якубышина, Л. И. Многорядный ячмень в условиях северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 54-56. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-90-4-54-56. – EDN SDHGAX.

25. Якубышина, Л. И. Влияние минерального питания на формирование урожайности ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 4(142). – DOI 10.23670/IRJ.2024.142.144. – EDN LFLAEJ.

26. Якубышина, Л. И. Стабильность урожайности ярового ячменя в различных зонах Тюменской Области / Л. И. Якубышина, В. В. Выдрин, Г. Н. Файзуллина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 4(27). – С. 30-32. – EDN TIOVTD.

27. Yakubyshina, L. I. Economic value of spring barley varieties depending on the predecessor in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region / L. I. Yakubyshina, O. A. Shakhova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1112, No. 1. – P. 012053. – DOI 10.1088/1755-1315/1112/1/012053. – EDN MCQVRA.

28. Yakubyshina, L. The influence of the climatic potential of Western Siberia on the ecological plasticity of spring barley varieties / L. Yakubyshina, O. Shakhova // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 284. – P. 03004. – DOI 10.1051/e3sconf/202128403004. – EDN PYUPMJ.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Мартыненко Екатерина Владимировна**

магистр кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: [martynenko.ev@edu.gausz.ru](mailto:martynenko.ev@edu.gausz.ru)

##### **Викулова Ольга Владимировна**

магистр кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: [vikulova.ov@edu.gausz.ru](mailto:vikulova.ov@edu.gausz.ru)

##### **Якубышина Людмила Ивановна**

к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: [yakubyshinali@gausz.ru](mailto:yakubyshinali@gausz.ru)

**Огородников Алексей Владимирович** студент группы Б-ААГ-О-21, АТИ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: ogorodnikovav.22@ati.gausz.ru

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с-х. н., старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

### **Возделывание люцерны в северной лесостепи Тюменской области**

Люцерна (*Medicago*

*sativa* L.) является одной из важнейших кормовых культур, обладающей высокой питательной ценностью и способностью улучшать структуру почвы. Настоящая статья посвящена вопросам возделывания люцерны в условиях северной лесостепи Тюменской области, особенностям агротехники, а также перспективам ее использования в кормлении животных и восстановления экосистемы.

**Ключевые слова:** Люцерна, сорта, технология возделывания, люцерна желтая, люцерна синяя.

Люцерна – одна из важнейших кормовых культур, так как имеет очень высокую приспособляемость к различным климатическим условиям. Исследования показывают, что заготовка качественных силосованных кормов из этой культуры является сложным процессом. В мировой сельскохозяйственной науке всё больше внимания уделяется силосованию провяленной люцерны с препаратами молочнокислых бактерий – самому дешёвому и экологически безопасному способу консервирования люцерны [1]. При этом многие вопросы, связанные с эффективностью силосования люцерны с применением консервирующих добавок, в составе которых содержатся молочнокислые бактерии, до сих пор недостаточно изучены. Прежде всего, речь идет о биологических особенностях люцерны как сырья для силосования. Изучение этих особенностей позволит научно обосновать оптимальные параметры силосования люцерны с внесением препаратов молочнокислых бактерий. В изучении данного вопроса и заключается актуальность работы [2].

Северная лесостепь Тюменской области обладает специфическими климатическими и почвенными условиями, которые определяют выбор культур для сельского хозяйства. Люцерна, как многолетняя бобовая трава, имеет значительный потенциал для улучшения механических и биологических свойств почвы, а также для повышения продуктивности сельского хозяйства. В условиях региона важно изучить адаптивные возможности люцерны и разработать эффективные технологии ее возделывания [3].

Люцерна известна своими высокими питательными качествами, содержит до 30 % белка, значительное количество витаминов и минералов. Она способствует улучшению структуры почвы благодаря развитию мощной корневой системы, а также фиксирует атмосферный азот, что положительно сказывается на плодородии [4-6].

Тюменская область характеризуется континентальным климатом, с холодной зимой и умеренно теплым летом. Годовое количество осадков варьируется, однако лишь часть из них оседает на почве в виде доступной влаги. Структура почвы преимущественно представлена черноземами и супесчаниками, которые имеют потенциал для возделывания люцерны при условии соблюдения эффективного агрономического подхода [7].

Правильная подготовка почвы – ключевой момент в успешном возделывании люцерны. Рекомендовано проводить зяблевую вспашку на глубину 25-30 см. Для улучшения структуры почвы и повышения плодородия можно использовать органические удобрения. Для северной лесостепи рекомендовано использовать сорта, адаптированные к местным условиям, такие как "Московская", "Костромская", "Сибирская". Они отличаются высокой устойчивостью к низким температурам и засушливым периодам [8].

Посев люцерны рекомендуется проводить весной, когда температура почвы достигает 8-10 °С. Нормы высева зависят от выбранного сорта и условий, но, как правило, составляют 15-20 кг семян на гектар. Уход за посевами включает в себя прополку, орошение в засушливые периоды и подкормку минеральными удобрениями. Обработка гербицидами необходимо проводить с учетом особенностей экосистемы. Использование люцерны как корма для животных позволяет значительно повысить продуктивность молочного и мясного скотоводства. Также ее можно использовать в зеленом удобрении для улучшения плодородия почвы [9].

### **Заключение**

Возделывание люцерны в северной лесостепи Тюменской области может быть успешным при соблюдении агрономических рекомендаций и учете местных условий. Это позволит получить качественный корм для скота и повысить продуктивность сельского хозяйства в регионе.

Таким образом, основная обработка почвы и гербициды являются важными факторами, которые влияют на урожайность гороха в северной лесостепи Тюменской области.

Правильно выбранные мероприятия по основной обработке почвы и применение гербицидов могут значительно повысить урожайность гороха и улучшить качество продукции. Однако, необходимо помнить о том, что любые мероприятия по обработке почвы и применению химических веществ должны быть осуществлены с осторожностью и в соответствии с рекомендациями специалистов.

### **Библиографический список**

1. Широкомяд, М. С. Научное обоснование и разработка технологии сенажирования и силосования люцерны с применением добавки "Биотроф": специальность 06.02.08 "Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Широкомяд Маргарита Сергеевна, 2022. – 129 с. – EDN LIVBUK.

2. Belkina, R. I. The yield and grain quality of barley varieties in the northern forest steppe of the Tyumen region / R. I. Belkina, A. Yu. Pershakov, V. M. Gubanova // Plant Science Today. – 2021. – Vol. 8, No. 2. – DOI 10.14719/pst.2021.8.2.943. – EDN SCTONE.

3. Першаков, А. Ю. Применение микроудобрений в технологии возделывания ячменя / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, В. К. Яковлев // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13–15 декабря

2017 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2018. – С. 279-282. – EDN UPOLFT.

4. Яковлев, В. К. Продуктивность и качество зерна пивоваренных сортов ячменя в Северном Зауралье / В. К. Яковлев, А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 12(135). – С. 10-15. – EDN TBRGUB.

5. Губанова, В.М. Защита ярового ячменя от болезней путём обработки семян протравителями в северной лесостепи Тюменской области / В.М. Губанова, М.В. Губанов // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АПК И ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. – С. 26-30.

6. Губанова, В.М. Реакция голозёрного ярового ячменя на применение протравителей семян в северной лесостепи Тюменской области / В.М. Губанова, М.В. Губанов // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2021. С. 73-76.

7. Битейе, Б. Густота травостоя люцерны в контрольном питомнике на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Б. Битейе, О. С. Харалгина, А. С. Харалгин // Молодежная наука для развития АПК: Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 50-53. – EDN JGAACU.

8. Шмаков, Е. С. Доминирующие многолетние сорные растения в посевах сельскохозяйственных культур на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Е. С. Шмаков, О. С. Харалгина // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 245-254. – EDN RDSVGG.

9. Катаева, Е. Ю. Основная обработка почвы как элемент возделывания культур / Е. Ю. Катаева, О. С. Харалгина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 913-921. – EDN BWNWRJ.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Огородников Алексей Владимирович**

студент группы Б-ААГ-О-21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: ogorodnikovav.22@ati.gausz.ru

##### **Першаков Анатолий Юрьевич**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

**Першаков Игорь Юрьевич** студент группы М-АИТ-3-23, ИДО  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.iy@ati.gausz.ru

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с.-х. н, старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

## **Применение биологических препаратов на льне масличном в условиях Северной лесостепи Тюменской области**

Лен масличный (*Linum usitatissimum* L.) представляет собой важную масличную культуру, обладающую высоким содержанием полезных жиров и пищевых ингредиентов. В условиях современного сельского хозяйства применение минеральных удобрений становится ключевым фактором, влияющим на качество и урожайность семян льна. В данной статье рассматриваются основные аспекты применения минеральных удобрений при возделывании сортов льна масличного, а также их влияние на агрономические показатели и качество продукции.

**Ключевые слова:** лен масличный, масло, технология возделывания, биологические препараты, лен.

В последние годы возрос интерес к экологически безопасным методам растениеводства, которые включают применение биологических препаратов. Биопрепараты могут улучшить состояние почвы, увеличить эффективность усвоения питательных веществ растениями и защитить культуры от вредителей и болезней. Развитие растительного масла как важного продукта питания имеет значительное значение для регионов с аграрной направленностью, таких как Тюменская область [1].

### 1. Характеристика условий Северной лесостепи Тюменской области.

В Северной лесостепи Тюменской области климат характеризуется холодной зимой и коротким, но теплым летом. Среднегодовая температура составляет около 2-3 °С, а количество осадков варьируется от 400 до 700 мм в год. Эти условия создают определенные сложности для возделывания льна масличного, требуя применения специфических агрономических практик с использованием биопрепаратов для повышения устойчивости растений [2].

### 2. Применение биологических препаратов

Биологические препараты могут быть использованы в различных направлениях для получения оптимальных результатов в возделывании льна масличного:

2.1. Микробиологические препараты - содержат живые микроорганизмы, которые способствуют улучшению состояния почвы и росту растения. Например, использование почвенных бактерий может способствовать улучшению структуры почвы, повышению ее плодородия и активности [3].

2.2. Биопрепараты для защиты растений - помогают в борьбе с вредителями и болезнями, уменьшая необходимость в химических пестицидах. Применение таких

препаратов, как триходерма и бактериальные фунгициды, может снизить уровень заболеваний льна, таких как фитофтора и ржавчина [4].

2.3. Биопрепараты для стимуляции роста - содержат гормоны и биологически активные вещества, которые могут увеличить процент прорастания семян, ускорить рост и повысить урожайность [5].

### 3. Влияние биопрепаратов на урожайность и качество семян

Результаты полевых испытаний показывают, что применение биопрепаратов в условиях Северной лесостепи Тюменской области приводит к значительному повышению урожайности льна масличного. Например, использование микробиологических и стимуляторов роста увеличивает урожайность на 15-20 % по сравнению с контрольными полями [6].

Кроме того, биопрепараты положительно влияют на химический состав семян, увеличивая содержание масла и белка. Появляется возможность улучшить новые характеристики масла, такие как коэффициент омега-3 жирных кислот [7].

### 4. Преимущества и недостатки применения биопрепаратов.

Преимущества:

- Экологическая безопасность: минимизация применения химических пестицидов и удобрений улучшает экологическую чистоту продукции.

- Повышение устойчивости растений к стрессовым условиям.

- Увеличение общей производительности и качества семян.

Недостатки:

- Возможно ограниченное действие биопрепаратов при экстремальных погодных условиях (долгие дожди или жара).

- Необходимость в систематических применениях для достижения максимальной эффективности [8-9].

**Заключение.** Применение биологических препаратов при возделывании льна масличного в условиях Северной лесостепи Тюменской области представляет собой перспективное направление, которое может существенно повысить урожайность и качество семян. Однако для достижения наилучших результатов необходимо учитывать специфические агроклиматические условия региона и интегрировать данные методы в традиционные агрономические практики. Будущие исследования могут направляться на уточнение оптимальных дозировок и периодичности применения биопрепаратов, а также на их влияние на устойчивость льна к заболеваниям и вредителям.

### Библиографический список

1. Першаков, А. Ю. Лен масличный в восточных регионах страны (аналитический обзор) / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, С. А. Хаустова // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 6. – С. 11-15. – EDN ATXTBM.

2. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.

3. Першаков, А. Ю. Урожайность и качество семян коллекционных образцов льна масличного / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, Е. А. Пороховинова // Аграрный вестник Урала.



– 2024. – Т. 24, № 3. – С. 338-347. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-03-338-347. – EDN VUCQYR.

4. Фисунов, Н. В. Влияние основной обработки почвы на засорённость, видовой состав и урожайность льна масличного в южной лесостепи Тюменской области / Н. В. Фисунов, А. Ю. Першаков, Е. Х. Даньяров // Итоги и перспективы развития Сибирского земледелия: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 105-летию агрономического (агротехнологического) факультета и 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Рендова Николая Александровича, Омск, 02 марта 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 168-172. – EDN PBDHOU.

5. Урожайность и содержание жира в семенах льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2023. – № 12(245). – С. 24-33. – DOI 10.33920/sel-03-2312-03. – EDN ВСCEQD.

6. Губанова, В.М. Технология производства рапсового масла / В.М. Губанова, Д.В. Райхерт // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ И ХОЗЯЙСТВА: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. 2020. – С. 65-73.

7. Влияние норм высева и фонов удобрений на продуктивность и урожайность сортов льна масличного / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, М. Н. Чекмарева, А. К. Сулейменова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 61-65. – EDN XXTBVY.

8. Першаков, А. Ю. Лён масличный - некоторые приемы технологии возделывания / А. Ю. Першаков, Е. В. Перезолова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 157-164. – EDN STRJMV.

9. Коллекционные образцы льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова, Е. А. Пороховинова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(98). – С. 58-63. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-98-6-58-63. – EDN OQWCAA.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Першаков Игорь Юрьевич**

студент группы М-АИТ-3-23, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pershakov.iy@ati.gausz.ru

##### **Першаков Анатолий Юрьевич,**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

**Пиминов Евгений Владимирович**, аспирант 3-го года обучения, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [piminov.ev@edu.gausz.ru](mailto:piminov.ev@edu.gausz.ru)

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**, преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [gajzatulinas.20@ati.gausz.ru](mailto:gajzatulinas.20@ati.gausz.ru)

### **Влияние биологических препаратов на устойчивость картофеля к болезням**

Картофель является продовольственной и кормовой культурой и при этом поражается большим количеством патогенов. Для борьбы с ними применяется большое количество химических средств защиты, что в свою очередь отражается на здоровье человека и состоянии почвы. В настоящее время существует большой спектр биологических препаратов, которые положительно влияют на устойчивость растений к болезням и на хозяйственные признаки.

**Ключевые слова:** картофель, биологический препарат, болезни картофеля, устойчивость, органические удобрения, химические средства.

В настоящее время одной из ключевых задач системы семеноводства является повышение урожайности и улучшение качества картофеля. В современных условиях семеноводство базируется на использовании оздоровленного картофеля, полученного методом апикальной меристемы, в сочетании с комплексом агротехнических приёмов, имеющих биологизированный аспект. Этот подход позволяет ограничить распространение инфекционных заболеваний в полевых условиях и обеспечить высокое качество картофеля. Одним из эффективных методов повышения урожайности и качества картофеля является применение биологических препаратов. Биологические препараты представляют собой обширную группу природных или химически синтезированных соединений, которые проявляют высокую биологическую активность при низких концентрациях. Они способны влиять на иммунный потенциал растений, физиологические и биохимические процессы, происходящие в них, а также на их устойчивость к фитопатогенам, что в конечном итоге приводит к повышению урожайности и улучшению качества клубней [1,3].

Урожайность и качество картофеля в большей степени, чем других культур, определяются его сортом. В условиях сложных почвенно-климатических факторов многие сорта демонстрируют слабую адаптацию, что проявляется в снижении устойчивости к болезням и ухудшении сохранности в зимний период. Применение регуляторов роста является одним из эффективных методов, способствующих повышению устойчивости растений к негативному воздействию окружающей среды [1-6]. Это, в свою очередь, приводит к увеличению урожайности, улучшению качества продукции и её сохранности, а также снижению вероятности поражения болезнями. Эффективность отрасли картофелеводства, выражающаяся в увеличении урожайности и улучшении качества клубней, зависит от комплекса агротехнических, профилактических и защитных мероприятий. Широкое

распространение получило использование химических и биологических средств, влияющих на формирование вегетативной массы, качество клубней и их сохранность [7-11].

В современном мире одним из возможных способов экологизации производства картофеля является использование биопрепаратов, созданных на основе высокоэффективных штаммов бактерий. Эти микроорганизмы способны преобразовывать труднодоступные формы питательных веществ в легкоусвояемые, а также осуществлять несимбиотическую азотфиксацию в почве [7,12,15,20].

В настоящее время становится очевидной необходимость применения современных подходов к освоению технологий, соответствующих новейшим условиям земледелия. Одним из ключевых аспектов модернизации производства картофеля является разработка технологий, позволяющих увеличить резервы, одним из компонентов которых является использование биопрепаратов. Применение современных биопрепаратов даёт возможность не только повысить урожайность культуры, но и улучшить качество клубней за счёт повышения их устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды. Стимулируя собственный иммунитет культуры, биологические препараты воздействуют на ростовые процессы и развитие растения, реализуя его потенциал. Биологические препараты позволяют более эффективно использовать ценные компоненты почвы, укреплять устойчивость растений к негативным факторам окружающей среды и болезням, увеличивать их продуктивность и улучшать качество культуры. Они воздействуют на физиологические процессы в растении, не только поддерживая элементы, нейтрализующие негативное влияние патологических факторов внешней среды, но и стимулируя эффективность растений [13,14,16-18].

Одним из ключевых аспектов, способствующих увеличению урожайности клубней, является применение удобрений. Важно подчеркнуть, что в качестве источника питательных веществ могут выступать как органические (навоз, компосты, сидераты и т. д.), так и минеральные удобрения. Максимальная результативность удобрений достигается при их использовании в количестве, обеспечивающем оптимальные условия для питания растений. Однако в условиях сокращения объёмов применения органических удобрений возникает необходимость оптимизации минерального питания культур в рамках полевого севооборота [19,21].

В условиях интенсификации и концентрации сельскохозяйственного производства возникает необходимость в разработке систем защиты растений, которые будут соответствовать требованиям охраны окружающей среды и обеспечивать минимизацию потерь урожая, а также сохранение его качества. Кроме того, требуется проводить активный поиск новых эффективных и безопасных методов защиты растений, особенно биологических. Картофель подвержен множеству заболеваний, среди которых грибные болезни наносят значительный ущерб урожаю. К таким заболеваниям относятся ризоктониоз и парша обыкновенная, возбудителями которых являются грибы *Fusarium*, *Rizoctonia* и *Phoma* [22-25].

Однако при культивировании картофеля на протяжении десяти и более лет наблюдается увеличение плотности патогенных микроорганизмов, что наносит значительный ущерб картофелеводству. Исследования учёных выявили присутствие вредоносных грибов из родов *Fusarium*, *Rizoctonia*, *Phoma*, а также более редких представителей родов *Streptomyces* и *Verticillium*. Эти микроорганизмы были выделены из ризосферы и корневой системы здоровых растений [26].

Патогенные микроорганизмы и их разнообразные штаммы, а также их сочетания, наносят значительный ущерб урожаю картофеля, который при широком распространении

может достигать 50 % и более. Поражение болезнями приводит к ухудшению роста и развития растений, снижению урожайности, качества и товарности клубней, а также к возникновению внутренних некрозов клубней, что делает их непригодными как для употребления в пищу, так и для промышленной переработки. Исследования в области защиты картофеля от болезней направлены на разработку методов возделывания, способствующих поддержанию материала в здоровом состоянии, а также на совершенствование биотехнологических методов выращивания оздоровленного исходного материала [11-18].

Одной из ключевых характеристик современного картофелеводства является недостаточная изученность агробиологических характеристик современных сортов картофеля и их реакций на различные биологические и технологические методы возделывания, направленные на повышение урожайности, улучшение качества продукции, оптимизацию условий хранения и переработки. Применение устаревших и нерациональных технологий, основанных на использовании морально устаревшей техники, высокой доле ручного труда и неэффективных агрономических подходах, приводит к снижению урожайности картофеля, значительным потерям при хранении и, как следствие, увеличению себестоимости продукции и снижению рентабельности [4-6].

В современном картофелеводстве активно применяются химические средства защиты растений от сорняков, вредителей и болезней на всех этапах производственного цикла. Однако для снижения затрат энергии, уменьшения пестицидной нагрузки и улучшения качества продукции, особенно в системе оригинального семеноводства, возникает необходимость использования альтернативных биологических препаратов. Расширение использования биофунгицидов, таких как фитоспорин, планриз и другие, способствует снижению объёмов применения химических средств защиты картофеля. Эти препараты применяются как для предпосадочной обработки клубней, так и для опрыскивания вегетирующих растений [8-10,15]. Биофунгициды не только подавляют развитие возбудителей болезней, но и повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам. Другая группа биопрепаратов – регуляторы роста – не оказывают влияния на возбудителей болезней, но стимулируют рострегулирующую и антистрессовую активность растений, повышая их сопротивляемость. Кроме того, они менее токсичны для теплокровных и дешевле в применении. Они не требуют больших затрат при обработке клубней и растений, а также улучшают качество и продуктивность семенного картофеля. Исследования, посвящённые изучению этих препаратов, проводятся как в полевых условиях, так и в условиях вегетационных сооружений. Однако существует недостаток информации об эффективности применения других препаратов, особенно в системе оригинального семеноводства картофеля при производстве оздоровленного исходного материала для сортов различных групп спелости [7,9,13,14,16,22].

#### **Библиографический список**

1. Бобрик А.О. Эффективность применения биологически активных веществ в первичном семеноводстве картофеля. // Вопросы картофелеводства. – М.: ВНИИКХ, 2001. – с. 289-292.
2. Гайзатулин, А. С. Влияние биологических препаратов на урожайность и качество клубней сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень:

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 242-249. – EDN GMWLBR.

3. Гайзатулин, А. С. Влияние применения биологического препарата на урожайность раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин // Роль селекции и семеноводства в современном аграрном производстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию профессора Омарова Джамала Саидовича, Махачкала, 25 октября 2024 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2024. – С. 205-212. – EDN AAFXEV.

4. Гайзатулин, А. С. Поздний срок посадки сортов картофеля как резерв получения экологически безопасной продукции в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, С. Н. Яценко, Ю. П. Логинов // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 135-143. – EDN JRNPWR.

5. Гайзатулин, А. С. Реакция сортов картофеля на биологические препараты при выращивании на семенные цели в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 28-41. – DOI 10.22450/1999-6837-2024-18-2-28-41. – EDN YPVOPO.

6. Гайзатулин, А. С. Устойчивость сортов картофеля к болезням в условиях Северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин // Селекция и генетика культурных растений – 2024: Сборник трудов Международной научной конференции, Москва, 02 декабря 2024 года. – Москва: МЭСХ, 2024. – С. 68-71. – EDN XPACHA.

7. Засорина Э. В. Регуляторы роста на картофеле в Центральном Черноземье / Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев // Аграрная наука. – 2005. – № 7. – С. 21.

8. Логинов, Ю. П. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество семенных клубней картофеля в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 7-14. – EDN TVGSCE.

9. Логинов, Ю. П. Оценка сортов картофеля для получения экологически безопасной продукции в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, А. С. Гайзатулин // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 3. – С. 19-23. – EDN WKRLQG.

10. Лысенко А. Ю. Влияние биологических и химических препаратов на показатели вегетативной массы и продуктивность картофеля в Приморском крае // Вестник КрасГАУ. 2016. № 12. С. 3–7.

11. Мезюха, А. Н. Биопрепараты и проблемы их использования в сельском хозяйстве (аналитический обзор) / А. Н. Мезюха, А. С. Гайзатулин, С. Н. Яценко // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 98-107. – EDN VABENZ.

12. Миллер, С. С. Обработка почвы как фактор регулирования эмиссии диоксида углерода в агроценозах / С. С. Миллер, Е. А. Демин, А. С. Гайзатулин // Куражсковские чтения: Материалы III Международной научно-практической конференции, Астрахань, 16–17 мая

2024 года. – Астрахань: Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, 2024. – С. 249-252. – EDN UPDTZD.

13. Николаева, Ф. В. Применение биологических препаратов против ризоктониоза картофеля в условиях Якутии / Ф. В. Николаева, П. П. Охлопкова, Д. В. Борисова // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 42-3. – С. 63-66. – DOI 10.18411/lj-09-2018-62. – EDN MFTIWD.

14. Павлов, И. А. Реакция сортов картофеля на внесение планируемых доз минеральных удобрений / И. А. Павлов, А. С. Гайзатулин // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 87-93. – EDN TNQLZQ.

15. Полищук, В. А. Выращивание картофеля с использованием элементов биологической технологии / В. А. Полищук, С. В. Журавель // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: Сборник научных трудов / Под редакцией В. К. Пестиса. Том 38. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2017. – С. 169-176. – EDN VVZENF.

16. Соколова М.Г., Акимова Г.П., Рудиковский А.В. и др. Бактериальные биопрепараты и их влияние на урожайность томатов и картофеля // Плодородие. – 2008. – № 1 (40). – С. 26–27.

17. Сусарева, А. А. Влияние биопрепаратов на урожай картофеля на темно-серых лесных почвах Южной части Нечерноземной зоны России / А. А. Сусарева, Г. Н. Фадькин // Сетевой научный журнал РГАТУ. – 2024. – № 1(3). – С. 1-10. – DOI 10.36508/journal.2024.26.92.002. – EDN GNOFZH.

18. Удалова, Е. Ю. Влияние предпосадочной обработки клубней на развитие и распространение болезней / Е. Ю. Удалова, Р. Б. Максимова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – № 20. – С. 88-91. – EDN VJRIPR.

19. Удалова, Е. Ю. Влияние применения фунгицидов на рост, развитие и урожайность картофеля / Е. Ю. Удалова, С. А. Замятин // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 5. – С. 68-70. – DOI 10.31857/2500-2082/2023/5/68-70. – EDN XIBLYZ.

20. Удалова, Е. Ю. Особенности внесения биопрепаратов на картофеле / Е. Ю. Удалова, А. В. Гордеева // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2017. – Т. 3, № 2(10). – С. 53-58. – EDN YQPQNF.

21. Уромова, И. П. Биопрепараты как фактор повышения урожайности и качества картофеля / И. П. Уромова, Л. Р. Султанова, И. С. Дедюра // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 12. – С. 117-121. – EDN XHSKFV.

22. Усков А.И. Воспроизводство оздоровленного исходного материала для семеноводства картофеля: 3. Размножение исходных растений// Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №12. – с.17-21.

23. Федотова, Л. С. Эффективность комплексного использования минеральных и бактериальных удобрений при возделывании картофеля (*Solanum tuberosum*) в различных почвенно-климатических зонах Российской Федерации / Л. С. Федотова, А. В. Кравченко, А. В. Подборонов // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. – № 1. – С. 10-14. – EDN SAHTAF.

24. Черемисин, А. И. Влияние стимуляторов роста и биофунгицидов на продуктивность микрорастений картофеля / А. И. Черемисин, И. А. Якимова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 3. – С. 26-27. – EDN NTLEVV.

**Сведения об авторах:**

**Пиминов Евгений Владимирович**

аспирант 3-го года обучения, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: piminov.ev@edu.gausz.ru

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

**Подколзина Алёна Вячеславовна** студент группы М-АИТ-3-23, ИДО  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: podkolzina.av@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с.-х. н, старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

### **Применение минеральных удобрений при возделывании сортов льна масличного: влияние на качество и урожайность семян**

Лен масличный (*Linum usitatissimum* L.) представляет собой важную масличную культуру, обладающую высоким содержанием полезных жиров и пищевых ингредиентов. В условиях современного сельского хозяйства применение минеральных удобрений становится ключевым фактором, влияющим на качество и урожайность семян льна. В данной статье рассматриваются основные аспекты применения минеральных удобрений при возделывании сортов льна масличного, а также их влияние на агрономические показатели и качество продукции.

Данная научная статья охватывает основные аспекты применения минеральных удобрений при возделывании льна масличного и их влияние на качество и урожайность семян, что поможет в дальнейшем развитии этой важной агрономической культуры.

**Ключевые слова:** лен масличный, сорта, технология возделывания, минеральные удобрения.

Лен масличный является ценным источником растительного масла, обладающего высокими питательными свойствами. В последние годы возрос интерес к его возделыванию из-за роста потребления растительных масел и тенденции к здоровому питанию. Важным аспектом, определяющим успешность его культивирования, является применение минеральных удобрений, которые влияют на плодородие почвы, улучшение структуры и содержание nutrients.

1. Минеральные удобрения и их воздействие на растения [1].

Минеральные удобрения содержат необходимые макро- и микроэлементы, которые способствуют улучшению роста и развития растений. Лен требует значительного количества таких элементов, как азот (N), фосфор (P) и калий (K), для достижения оптимальной урожайности и высокого качества семян [2].

1.1. Азот - способствует наращиванию зеленой массы, увеличивает фотосинтетическую активность, что в свою очередь положительно сказывается на образовании семян и их качестве [3].

1.2. Фосфор - улучшает корневую систему, способствует раннему цветению и повышению урожайности за счет лучшего усвоения влаги и питательных веществ [4].



1.3. Калий - улучшает стойкость растений к неблагоприятным условиям (засуха, заболевания) и способствует накоплению масла в семенах [5].

2. Влияние минеральных удобрений на урожайность льна масличного.

Результаты исследований показывают, что правильное применение минеральных удобрений способствует значительному повышению урожайности семян льна масличного. Например, опытные данные указывают на то, что применение сбалансированных удобрений позволяет увеличить урожайность на 20-30% по сравнению с контрольными участками [6].

Кроме того, удобрения также влияют на равномерность и однородность плодов, что является важным аспектом для переработчиков семян.

3. Влияние минеральных удобрений на качество семян.

Качество семян льна, в свою очередь, определяется их химическим составом, в том числе содержанием масла, протеинов и других биологически активных веществ [7].

3.1. Содержание масла - применение минеральных удобрений положительно сказывается на количестве масла в семенах, что значительно повышает их стоимость на рынке.

3.2. Протеиновый состав - оптимизация азотного питания также способствует увеличению уровня белка в семенах, что делает их более питательными и ценными для потребителей.

3.3. Минералы и витамины - применение удобрений улучшает содержание микроэлементов, таких как железо, кальций и магний, что также в свою очередь повышает пищевую ценность семян [8].

4. Рекомендации по применению минеральных удобрений.

Для достижения максимальной урожайности и высокого качества семян следует учитывать следующие рекомендации:

- Произвести анализ почвы перед внесением удобрений для определения потребностей культуры в nutrients.

- Применять комплексные минеральные удобрения, содержащие все необходимые макро- и микроэлементы.

- Разделить внесение удобрений на несколько этапов, оптимизируя их использование в зависимости от вегетационного периода льна [9-10].

### **Заключение**

Применение минеральных удобрений является важным аспектом при возделывании сортов льна масличного, значительно влияющим на качество и урожайность семян. Сбалансированное удобрение позволяет достичь высоких показателей урожайности и улучшить химический состав семян, что делает сорта льна более привлекательными для потребителей и переработчиков. Будущие исследования должны быть направлены на оптимизацию систем удобрения с учетом новых технологий и методов агрономии.

### **Библиографический список**

1. Першаков, А. Ю. Лен масличный в восточных регионах страны (аналитический обзор) / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, С. А. Хаустова // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 6. – С. 11-15. – EDN ATXTBM.

2. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.

3. Першаков, А. Ю. Урожайность и качество семян коллекционных образцов льна масличного / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, Е. А. Пороховинова // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 3. – С. 338-347. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-03-338-347. – EDN VUCQYR.
4. Фисунов, Н. В. Влияние основной обработки почвы на засорённость, видовой состав и урожайность льна масличного в южной лесостепи Тюменской области / Н. В. Фисунов, А. Ю. Першаков, Е. Х. Даньяров // Итоги и перспективы развития Сибирского земледелия : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 105-летию агрономического (агротехнологического) факультета и 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Рендова Николая Александровича, Омск, 02 марта 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 168-172. – EDN PBDHOU.
5. Урожайность и содержание жира в семенах льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2023. – № 12(245). – С. 24-33. – DOI 10.33920/sel-03-2312-03. – EDN ВСCEQD.
6. Губанова, В.М. Технология производства рапсового масла / В.М. Губанова, Д.В. Райхерт // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ И ХОЗЯЙСТВА: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. 2020. – С. 65-73.
7. Влияние норм высева и фонов удобрений на продуктивность и урожайность сортов льна масличного / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, М. Н. Чекмарева, А. К. Сулейменова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 61-65. – EDN XXTBVY.
8. Першаков, А. Ю. Лён масличный - некоторые приемы технологии возделывания / А. Ю. Першаков, Е. В. Перезолова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 157-164. – EDN STRJMV.
9. Коллекционные образцы льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова, Е. А. Пороховинова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(98). – С. 58-63. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-98-6-58-63. – EDN OQWCAA.
10. Першаков, А. Ю. Оптимизация нормы высева семян для сортов льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 22-26. – EDN PYDMSI.

**Сведения об авторах:**

**Подколзина Алёна Вячеславовна**

студент группы М-АИТ-3-23, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: podkolzina.av@edu.gausz.ru

**Першаков Анатолий Юрьевич,**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

**Пономарева Юлия Михайловна**, студент группы М-АСК-О-23-01,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [ponomareva.yum.b23@ati.gausz.ru](mailto:ponomareva.yum.b23@ati.gausz.ru)

**Научный руководитель: Казак Анастасия Афонасьевна**, доктор с.-х. наук, доцент, зав.  
кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [kazakaa@gausz.ru](mailto:kazakaa@gausz.ru)

### **Сортоиспытание яровой мягкой пшеницы в АО «Центральное» Заводоуковского района Тюменской области**

В данной статье рассматривается урожайность сортов иностранной селекции в условиях лесостепной зоны Тюменской области в АО Центральное. Сортоиспытание яровой мягкой пшеницы позволяет выявлять наиболее качественные, урожайные, устойчивые к болезням, вредителям, различным температурам сорта. В Заводоуковском районе в АО «Центральное» решили поставить опыт и выявить пшеницу с высокой урожайностью для возделывания в хозяйстве.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, сортоиспытание, сельское хозяйство, Гранни, Каликсо, Ликамеро, Арабелла, Тризо.

Ключевым вопросом решения продовольственной безопасности нашей страны является постоянное повышение урожайности сельскохозяйственных культур [2, 3]. На урожайность влияют такие факторы как сорт, технология возделывания и погодные условия. Если на погодные повлиять нельзя, под них можно только подстроиться, то технологии возделывания постоянно совершенствуются, а также ведется селекционная работа по выведению новых сортов [9].

Древнейшим видом культурных растений является пшеница мягкая яровая (*Triticum aestivum* L.), - основная хлебная культура большинства стран, которая широко возделывается от северных полярных районов до южных пределов пяти континентов [3]. В структуре зернового производства России яровая пшеница имеет значительный удельный вес [10, 11], на долю пшеничного зерна приходится около 27 % от общего мирового производства зерна [2, 7].

Учитывая важность яровой пшеницы, как основной продовольственной культуры и с учетом потребностей рынка сельскохозяйственной продукции, современная селекция мягкой яровой пшеницы основное внимание сосредоточила на создание новых сортов, характеризующихся повышенной продуктивностью, наиболее адаптированных и устойчивых к биотическим и абиотическим стрессовым факторам внешней среды Нечерноземья и хорошим качеством зерна [1, 2]. Сельскохозяйственное производство взаимодействует со сложной системой природных факторов, один из которых – метеорологические условия, относящиеся к наиболее изменчивым, активным и нерегулируемым человеком [3, 5].

Важнейшим фактором, который обуславливает уровень урожайности сельскохозяйственных культур, является сорт [2, 3, 6]. Результаты исследований показали, что урожайность полевых культур за счет селекции может быть повышена на 30–70 % [7, 9, 12].

Пшеница является основной культурой в обеспечении продовольственной безопасности страны [4, 8]. Производство яровой пшеницы считается самой перспективной сферой экономики государства. Для получения высоких урожаев зерна необходимо создавать новые сорта. Для агротехнических методов при селекции на высокую продуктивность необходимо детально изучить все структурные элементы, из которых складывается урожайность [4, 7].

**Целью исследования** является изучение и сравнение сортов яровой мягкой пшеницы между собой по урожайности в условиях лесостепной зоны Тюменской области в АО «Центральное».

**Задачи исследования:** изучение яровой мягкой пшеницы; сравнение 5 сортов яровой мягкой пшеницы между собой по качественным признакам; выявление наиболее качественного и урожайного сорта яровой мягкой пшеницы для введения его в севооборот АО «Центральное».

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в 2024 г. В качестве исследуемых образцов использовали 5 сортов иностранной селекции: Гранни (Австрия), Ликамеро, Арабелла, Каликсо (Франция) и Тризо (Германия). Посев производился 19.05.2024 год по предшественнику-рапс яровой сеялкой Amazon DMC 9000 с одновременным внесением минеральных удобрений (аммиачная селитра, 134 кг/га и диаммофос, 66 кг/га). Норма высева семян – 4,7 млн. всх. зёрен/га, глубина заделки семян 4-5 см. Уход за посевом-гербицид Рима Супер 100 (0,7 л/га) и Плуггер (25 г/га). В баковую смесь добавляли фунгицид – Фалькон (0,6 л/га), протравитель семян – Ламадор, инсектицид – контактный перитроид Фастак КЭ (альфа-циперметрин) перед фазой колошения. Уборка производилась комбайном Ascros 585 методом прямого комбайнирования.

**Результаты исследований.** Один из основных показателей при оценке яровой мягкой пшеницы, является урожайность (таблица 1).

Таблица 1

**Урожайность яровой мягкой пшеницы, 2024 г.**

Сорт	Оригинатор	Урожайность, ц/га	± к среднему по сортам
Арабелла	Франция	44,1	- 5,7
Гранни	Австрия	55,0	+5,2
Каликсо	Франция	50,8	+1,0
Ликамеро	Франция	51,6	+1,8
Тризо	Германия	47,5	-2,3
НСР05	4,2	49,8	-

Анализируя данные таблицы 1, мы видим, что наивысшую урожайность в условиях 2024 г. сформировал сорт яровой мягкой пшеницы Гранни (55,0 ц/га), что на 5,2 ц/га выше среднего по сортам и в данном случае это единственный сорт с достоверной прибавкой к урожаю. Сорта французской селекции Калипсо и Ликамеро также сформировали урожайность выше среднего по сортам на 1,0-1,8 ц/га, что на уровне среднего по сортам. И два сорта Арабелла и Тризо сформировали наименьшую урожайность по сортам с отрицательной прибавкой на -2,3-5,7 ц/га.

**Заключение:** В условия лесостепной зоны Тюменской области в 2024 году сложились благоприятные условия для формирования максимально достоверного урожая сорта яровой мягкой пшеницы Гранни. Данный сорт заслуживает внимания для производственного выращивания и получения максимальных урожаев до 55,0 ц/га. АО «Центральное» в 2025 году планирует засеять 40% своей площади под яровой пшеницей сортом Гранни.

### Библиографический список

1. Белкина, Р. И. Качество зерна новых сортов яровой пшеницы в Северном Зауралье / Р. И. Белкина, А. А. Казак, В. М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 9. – С. 1116-1127. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-09-1116-1127.
2. Джазина, Д. М. Взаимосвязь урожайности и массы 1000 семян перспективных линий яровой мягкой пшеницы в условиях Акмолинской области / Д. М. Джазина, Е. К. Каиржанов, О. О. Крадецкая // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2023. – № 3(118). – С. 105-113. – DOI 10.51452/kazatu.2023.3(118).1451. 5.
3. Емелев, С. А. Урожайность и Химический состав сортообразцов яровой пшеницы в экологическом сортоиспытании Вятского ГАТУ / С. А. Емелев, А. А. Хлопов // Вестник Вятского ГАТУ. – 2023. – № 2(16). – С. 5. 1.
4. Зенкина, К. В. Сравнительная оценка селекционных линий пшеницы мягкой яровой конкурсного сортоиспытания в Дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства / К. В. Зенкина, Т. А. Асеева // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – Т. 16, № 1. – С. 19-26. – DOI 10.24412/1999-6837-2022-1-19-26. 2
5. Казак, А. А. Распространённость семенной инфекции *Fusarium* sp. и её влияние на качество зерна сортов яровой пшеницы, выращенных на разных предшественниках в условиях Тюменской области / А. А. Казак, С. Н. Яценко, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 45-51.
6. Логинов, Ю. П. Влияние глубокой безотвальной обработки почвы на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Ирень в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Зерновое хозяйство России. – 2024. – Т. 16, № 6. – С. 87-92. – DOI 10.31367/2079-8725-2024-95-6-87-92.
7. Оценка яровой мягкой пшеницы по продуктивности в южной лесостепи Челябинской области / А. Г. Таскаева, Д. В. Ярош, А. В. Лойкова, Л. М. Медведева // АПК России. – 2023. – Т. 30, № 1. – С. 35-40. – DOI 10.55934/2587-8824-2023-30-1-35-40. 4
8. Сидоров, А. В. Эффективность экологической селекции при создании новых сортов яровой пшеницы / А. В. Сидоров, А. А. Казак // Роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности Сибири: МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, Красноярск, 26 ноября 2021 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2022. – С. 16-22. – DOI 10.52686/9785604525029\_16.
9. Фенова, О. А. Оценка селекционных линий в конкурсном сортоиспытании яровой мягкой пшеницы в условиях Владимирского ополья / О. А. Фенова, Е. В. Викулина, С. А. Булатова // Владимирский земледелец. – 2023. – № 4(106). – С. 56-61. – DOI 10.24412/2225-2584-2023-4106-56-61 3
10. Яценко, С. Н. Влияние предшественника на урожайность и качество семян сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С. Н. Яценко, Ю. П. Логинов, А.

А. Казак // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1(62). – С. 47-57. – DOI 10.34655/bgsha.2021.62.1.007.

11. Ященко, С. Н. Структурные элементы семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в Северной лесостепи Тюменской области / С. Н. Ященко, Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 55-66. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-55-66.

12. Ященко, С. Н. Влияние многокомпонентных протравителей на заражённость фитопатогенами сортов яровой пшеницы / С. Н. Ященко, Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 32-38.

**Сведения об авторах:**

**Пономарева Юлия Михайловна**

студент группы М-АСК-О-23-01, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [ponomareva.yum.b23@ati.gausz.ru](mailto:ponomareva.yum.b23@ati.gausz.ru)

**Казак Анастасия Афонасьевна**

докт. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [kazakaa@gausz.ru](mailto:kazakaa@gausz.ru)

**Прорвин Сергей Александрович**, студент группы ТПП-О-22-1, АТИ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
г. Тюмень; e-mail: [prorvin.sa@edu.gausz.ru](mailto:prorvin.sa@edu.gausz.ru)

**Перминова Анна Рафиковна**, студентка группы ТПП-О-22-1 АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [perminova.ar@edu.gausz.ru](mailto:perminova.ar@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна**, к. с-х. н., доцент кафедры  
биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [gubanovavm@gausz.ru](mailto:gubanovavm@gausz.ru)

### **Оценка качества зерна мягкой пшеницы сорта «Экада»**

Производство зерна играет ключевую роль в агропромышленном комплексе Российской Федерации. Объемы производства зерна существенно влияют на продовольственную безопасность страны, обеспечение населения продуктами питания и доходы сельскохозяйственных производителей.

Зерновое хозяйство России добилось значительных успехов в валовом сборе зерна, среднегодовых темпах прироста урожайности (которые более чем вдвое превышают мировые показатели) и экспортных поставках. Среди факторов, способствующих этим достижениям, можно выделить развитие крупных товарных зернопроизводящих хозяйств, успехи в селекции высокопродуктивных сортов, а также возможность быстрого увеличения внутреннего потребления зерна для кормления скота и технической переработки.

**Ключевые слова:** пшеница, стекловидность, засоренность, влажность, количество белка, всхожесть и энергия прорастания семян, клейковина, кислотность, масса 1000 зёрен.

Экада – сорт мягкой краснозерной яровой пшеницы. Это среднерослое растение, с цилиндрическим колосом средней плотности, с белыми короткими или средней длины остевидными отростками. Зерновка окрашенная в красноватый оттенок. Вегетационный период пшеницы яровой сорт Экада составляет 74-89 дней, сорт считается среднеспелым. Масса 1000 зерен равна примерно 32-46 граммам, хлебопекарные качества у зерна хорошие. Сорт относят к ценным по качеству пшеницам [1,2].

Сорт получен от скрещивания сорта Скала БР (устойчивого к бурой ржавчине) с сортом Юлия. Аналог сорта Скала БР получен в Сибирском НИИ растениеводства и селекции путём трёх прерывистых беккроссов с жёстким отбором на рекуррентный тип. В результате получена форма устойчивая к бурой ржавчине через ген LrTR. Отборы были сделаны из гибридной популяции третьего поколения [3,4].

Устойчивость к полеганию у сорта Экада находится на уровне стандартных сортов, также он жароустойчив и среднезасухоустойчив. Устойчив к септориозу [5].

За счет своих хороших хлебопекарных свойств, значительной устойчивости к болезням и средней устойчивости к неблагоприятным факторам среды сорт «Экада» является выгодной для выращивания культурой и может послужить хорошим сырьем для изготовления выпечки и другой пшеничной продукции. Изучение характеристик сорта может помочь определить



экономическую выгоду выращивания сорта, его хлебопекарные качества и урожайность в условиях местного климата [6].

**Цель исследования:** провести оценку качества зерна мягкой яровой пшеницы сорт «Экада».

**Материалы и методы.** Сорт «Экада» ценится своими хлебопекарными качествами, поэтому для него важна высокая урожайность, хорошее качество клейковины и количество белка. Для изучения сорта «Экада» было решено изучить следующие показатели: засоренность, число падения, количество белка, влажность зерна, всхожесть, массу 1000 зерен, количество и качество клейковины, стекловидность и кислотность, так как все эти показатели помогают оценить качество зерна как для хлебопекарных, так и для пивоваренных качеств зерна. Проводили исследования в Государственном аграрном университете Северного Зауралья в агротехнологическом институте в лаборатории института фундаментальных и прикладных агротехнологий [7].

**Результаты исследования.** К показателям качества зерна относятся засоренность, влажность зерна, число падения, количество белка, всхожесть, масса 1000 зерен, количество и качество клейковины, стекловидность и кислотность. К зерновой примеси относятся 50 % смеси смеси битых и изъеденных зерен, давленное, щуплое, зелёное, морозобойное зерно, проросшие, но деформированные, с цветочной оболочкой вокруг зародыша, поврежденные, с коричневым эндоспермом. К сорной примеси относятся проход через сито диаметром 1,0 мм, испорченные зерна с чёрным или тёмно-коричневым эндоспермом, минеральные и органические примеси, зерна других культур, вредители, вредные примеси и созариозные зерна [8].

Полученная зерновая примесь сорта составляет 1,7 %. Это значение меньше базовой кондиции (2 %) и меньше, чем ограничительная кондиция (15 %). Следовательно, засоренность зерна находится в пределах нормы и ненамного меньше базовой кондиции. Это говорит о том, что количество зерновой примеси в норме. Полученная сорная примесь у зерна составляет 1,6 %, что выше базисной (1 %), но меньше ограничительной (5 %), что говорит о том, что показатель засоренности сорными примесями находится в пределах нормы, но превышает средний. Содержание основного зерна в пробе составляет 97,62 % (рисунок 1).

Влажность зерна отражает объём питательных веществ и возможную длительность хранения зерновой массы [9]. Определяется путем сушки навески муки пшеницы 5 г в сушильном шкафу СШЗМ при температуре 130 °С в течении 40 минут и измерения изменения веса навески, далее по формуле определяют в процентах влажность зерна [10].

Полученная влажность у зерна мягкой пшеницы «Экада» составляет 8,2 % – это значение ниже базисной кондиции (14,5 %) и меньше, чем ограничительная (19 %). Из этого следует, что влажность зерна в норме и не требует дополнительной сушки [11].

Число падения показывает свойство крахмала, содержащегося в зерне, и какова активность фермента альфа амилазы. Этот фермент активизируется только после того, как мука смешивается с водой, а температура водно-мучной суспензии достигает оптимума его действия. Число падения определяется на приборе ПЧП-3. Число падения мягкой яровой пшеницы сорт «Экада» составляет 396 секунд, что соответствует высшему сорту.

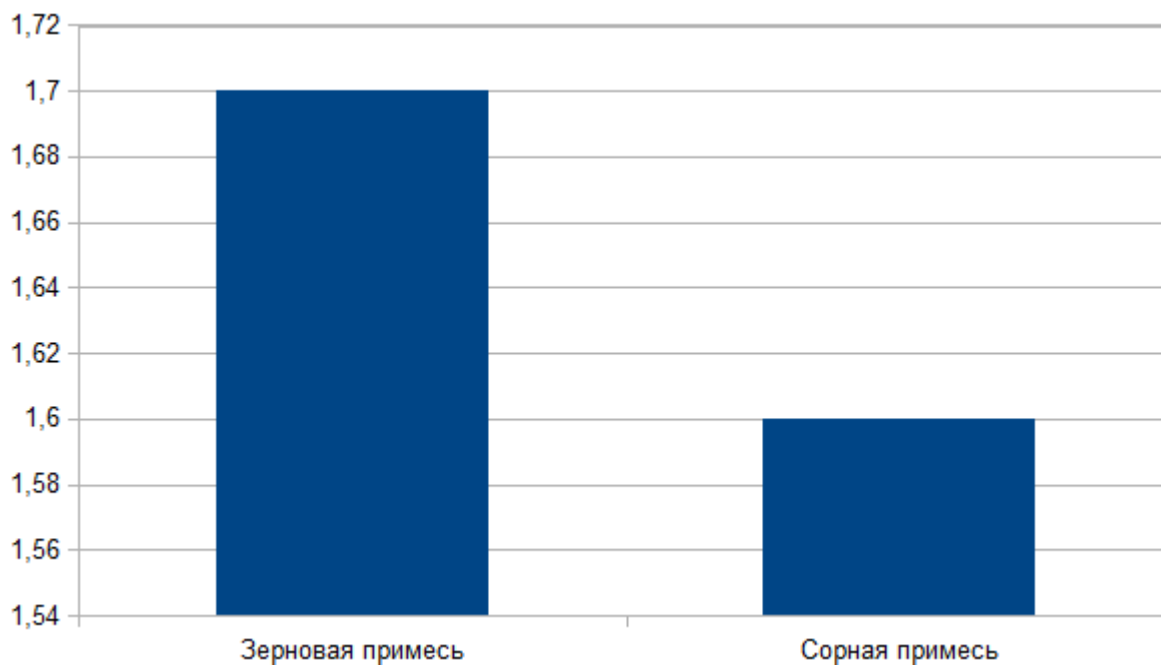


Рисунок 1– Содержание засоренности зерна пшеницы, %

Сущность метода определения количества белка в зерне (ГОСТ 10846-91) заключается в минерализации органического вещества серной кислотой в присутствии катализатора [12] с образованием сульфата аммония, разрушении сульфата аммония щелочью с выделением аммиака, оттоке аммиака водным паром в раствор серной или борной кислоты с последующим титрованием. В колбу Кьельдаля с навеской добавляют катализатор и серную кислоту, затем колбу осторожно нагревают до кипения и кипятят до прозрачности. Затем колбу охлаждают и к её содержимому приливают дистиллированную воду, слегка взбалтывают. После этого производится отгонка аммиака: в бачок вливают дистиллированную воду, открывают кран и зажим, нагревают бачок до кипения, присоединяют пустую колбу Кьельдаля к каплеуловителю и воронке для щёлочи. После кипения закрывают кран, включают холодильник, подставляют под него пустую коническую колбу и “пропаривают” прибор 5-10 минут. После этого открывают краны и закрывают зажим. В коническую колбу объемом 250 см<sup>3</sup> приливают 20 см<sup>3</sup> раствора борной кислоты массовой концентрации 40 г/дм<sup>3</sup> и добавляют 4-5 капель индикатора. Закрывают кран и наливают в воронку 40 см<sup>3</sup> раствора щелочи массовой концентрации 330-400 г/дм<sup>3</sup>, затем осторожно открывают кран и немного приливают щелочь к содержимому колбы. Зажим открывается, а краны закрываются, аммиак начинает отгонку с использованием пара из колбы Кьельдаля. Конденсированный аммиак собирается в приемной конической колбе с раствором борной или серной кислоты. Через 10 минут коническая колба опускается без касания кончика холодильника к жидкости. Устанавливают уровень отгонки с помощью лакмусовой бумажки. После чего кончик холодильника обмывают дистиллированной водой и проводят проверку на лакмусовой бумажке. По результатам проверки либо заканчивают отгонку, либо продолжают. После окончания отгонки закрывают зажим и открывают краны. Систему очищают для удаления остаточного аммиака. При необходимости можно провести отгонку аммиака без бачка-парообразователя непосредственным нагревом колбы Кьельдаля. Для титрования используют различные растворы кислот и щелочей для определения окраски индикатора. Определение азота в реактивах проводят после замены партий реактивов. Далее проводят обработку результатов и по формулам считают содержание азота и белка [13].

$X(\text{белок}) = 1,3 * 5,7 = 7,41 \%$  общий белок

По результатам исследований выяснилось, что в мягкой пшенице сорта «Экада» содержится 7,41 % белка.

Всхожесть – это количество семян, которое проросло в установленный для определенной культуры срок (семь-десять дней). Оно выражается в процентах от общего количества семян, взятого для проращивания, и характеризует способность образовывать нормально развитые проростки при оптимальных условиях проращивания. Для определения всхожести заложили четыре пробы по 50 семян на десять дней, разложив их в чашке Петри на пропитанной раствором марганцовки фильтровальной бумаге. Через четыре дня определили число взошедших семян (энергию прорастания) – в среднем 41 семя в каждой пробе (82 %). Это значение характеризует дружность всходов, и, следовательно, величину урожая. В случае сорта «Экада» это является низким показателем. После этого оставшиеся семена снова заложили в термостат при низкой температуре, добавив раствора марганцовки. На седьмые сутки снова посчитали проросшие семена из оставшихся [14].

В исследуемом случае проросло в среднем по 4 семени (9,75 %), остальные подверглись гниению или были поражены плесенью. Это является крайне низким результатом и может свидетельствовать о нарушении условий хранения или неправильной послеуборочной обработки зерен.

Также в процессе исследования была определена масса 1000 семян. Определение этого показателя позволяет оценить запас питательных веществ в семенах. Чем выше масса, тем больше в них запас питательных веществ, и такие семена дают более здоровые растения, а также имеют более высокую ценность. Также данный показатель необходим для правильного расчета нормы посева. В случае сорта «Экада» масса получилась 50,87 г, что является высоким показателем и свидетельствует о высокой насыщенности семян питательными веществами [15].

**Клейковина** пшеницы обладает уникальными свойствами, обеспечивает получение хлеба, который по качеству и усвояемости служит незаменимым продуктом питания для большей части населения. Её количество обусловлено генотипом и в большой степени связано с условиями выращивания [16].

Количество сырой клейковины в исследуемом образце краснозерной мягкой яровой пшеницы составляет 30,12 %, что соответствует показателям 2-го класса пшеницы.

Показания ИДК, ед. прибора = 75. Группа клейковины по качеству, следовательно, хорошая. Показания ИДК указывают на то, что сорт “Экада” относится к I группе качества клейковины по ГОСТ Р 54478-2011 [17].

**Стекловидность** Стекловидная пшеница ценится выше, обладает более высокими мукомольными достоинствами [5], содержит больше протеина. Для зерна сильной пшеницы стекловидность должна быть не меньше 60 % [18]. Проведя определение стекловидности на диафаноскопе в двух пробах, мы вывели средний результат:

$Oc(1) = 49 \%$ ;  $Oc(2) = 54 \%$ ;  $Oc(\text{cp}) = 51,5 \%$ .

Процент общей стекловидности составляет 51,5 %, что соответствует 3 классу.

Качество зерна характеризуется совокупностью его мукомольных и хлебопекарных свойств, поэтому необходимо учитывать натуру зерна – показатель, характеризующий массу установленного объема продукта. Данный показатель рассчитывают по ГОСТ 10840-64, согласно которому масса определяется в граммах для 1 литра зерна. Чем выше натура, тем больше выполненность зерна (степень его созревания). Данная характеристика имеет большое

значение и позволяет судить о пищевой ценности продукта. Так, выполненное зерно содержит больше крахмала, сахара и белков, из него можно получить больше муки и меньше отрубей, а также этот показатель можно использовать для примерного расчета необходимого складского объема. Исследование необходимо проводить после очищения от примесей и определения влажности. В выемку цилиндра вставляется специальный нож, затем на него кладется падающий груз. Затем устанавливается наполнитель, на него – цилиндр насыпки, цилиндр заполняется зерном. После этого нужно убрать нож для того, чтобы зерно пересыпалось в наполнитель. Нож достается из цилиндра, а после того, как зерно и падающий груз упадут в мерку, необходимо вновь вставить нож до упора. Необходимо закрыть отверстие воронки заслонкой, снять цилиндр и наполнитель с мерки. Затем мерку снимают с пенала и извлекают нож. После этого можно вычислить массу зерна, данная масса и будет являться натурой. При проведении двух параллельных измерений одного образца допустимы отклонения не более 5 г [19].

В случае сорта «Экада» вышло 715 г, что соответствует 3 классу качества зерна.

Сущность метода определения кислотности заключается в способности кислореагирующих веществ зерна нейтрализовать щелочь, которой титруют водную суспензию размолотого зерна [20].

Взвешенную навеску 5 г размолотого зерна высыпают в сухую коническую колбу и приливают 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Содержимое колбы немедленно перемешивают взбалтыванием до исчезновения комочков. Приставшие к стенкам частицы смывают дистиллированной водой из промывалки. В полученную болтушку добавляют 5 капель 3%-ного раствора фенолфталеина, взбалтывают и титруют 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором гидроокиси натрия. Титрование ведется медленно, особенно в конце реакции, при постоянном взбалтывании колбы до появления ясного розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 20-30 с. Кислотность (X) в градусах кислотности определяют объемом 1 моль/дм<sup>3</sup> (н.) раствора гидроокиси натрия, требующегося для нейтрализации кислоты в 100 г продукта, и вычисляют по формуле

$$X = (V*100)/m*10.$$

$$X_1 = (2,7*100)/(5*10) = 5,4$$

$$X_2 = (2,8*100)/(5*10) = 5,6$$

Полученная кислотность у зерна мягкой пшеницы «Экада» составляет 5,5 %.

**Заключение.** Из полученных данных можно сделать вывод о том, что сорт относится к 3 классу качества, исходя из того, что зерно имеет стекловидность 51,5 %, количество клейковины 30,12 % и качество клейковины ИДК 75.

### Библиографический список

1. Белкина, Р.И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3 (74). – С. 25-29.
2. Белкина, Р.И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Ю.А. Летяго // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4 (68). – С. 14-19.
3. Фисунов, Н. В. Влияние основной обработки на водно-физические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы в Западной Сибири / Н. В. Фисунов, А. Ю. Першаков,

М. Н. Чекмарева // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 380-383. – EDN NAKVOQ.

4. Снегирева, Н. В. Влияние растительного сырья на пищевую ценность мучных кондитерских изделий / Н. В. Снегирева, Л. В. Марченко, А. Ю. Першаков // Инженерные технологии в сельском и лесном хозяйстве: Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–22 мая 2020 года / Ответственный редактор: Иванов А.С. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 261-265. – EDN PSLMUH.

5. Изучение сортов льна масличного в юго-восточной части Тюменской области / Е. Х. Даньяров, Р. А. Дмитриенко, И. Ю. Першаков, А. Ю. Першаков // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 59-67. – EDN NKJKBO.

6. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.

7. Першаков, А. Ю. Урожайность и масличность сурепицы яровой, возделываемой в северной лесостепи Тюменской области / А. Ю. Першаков, Е. А. Демин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 51-54. – EDN VZYELQ.

8. Першаков, А. Ю. Крамбе абиссинская - новая нетрадиционная масличная культура для Тюменской области / А. Ю. Першаков, И. Ю. Першаков // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 151-156. – EDN KXNWHH.

9. Першаков, А. Ю. Высота растений льна масличного, возделываемого в условиях Северной лесостепи Тюменской области / А. Ю. Першаков // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 183-187. – EDN VIVLKV.

10. Productivity of oil flax varieties in the conditions of northern forest steppe of Tyumen region / A. Pershakov, R. Belkina, A. Suleimenova, I. Loskomoynikov // E3S Web of Conferences : 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. Vol. 273. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202127301028. – EDN EFBPEN.

11. Першаков, А. Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном

развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131. – EDN KOHXSJ.

12. Ознобихина, А. О. Модельное биотестирование влияния солей тяжёлых металлов на жизнеспособность клубеньковых бактерий *Rhizobium meliloti* / А. О. Ознобихина, А. Ю. Першаков, Д. И. Еремин // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8, № 3(28). – С. 69-72. – DOI 10.24411/2309-4370-2019-13111. – EDN WMABOE.

13. Першаков, А. Ю. Урожайность и качество семян сорта горчицы белой и красной масличной в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков // Современные научно–практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 710-714. – ЭДН YQQFAS.

14. Губанов, М. В. Характеристика сортов голозерного ячменя по хозяйственно - ценным признакам / М. В. Губанов, В. М. Губанова, А. Ю. Першаков // Современная наука - агропромышленному производству: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 23–24 октября 2014 года. Том I. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2014. – С. 15-17. – EDN RFHJWW.

15. Губанов, М. В. Изучение коллекции голозерного ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов, А. Ю. Першаков, Ю. П. Кибук // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы V Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесниково, 20 ноября 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВПО "Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева". – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2014. – С. 79-83. – EDN WDWQSN.

16. Першаков, А. Ю. Продуктивность и качество семян сортов горчицы белой и редьки масличной в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков // Современные научно–практические решения в АПК : Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 710-714. – EDN YQQFAS.

17. Першаков, А. Ю. Применение микроудобрений в технологии возделывания ячменя / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, В. К. Яковлев // Коняевские чтения : сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13–15 декабря 2017 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2018. – С. 279-282. – EDN UPOLFT.

18. Миллер, С. С. Влияние биологических и ферментативных препаратов на разложение соломы льна масличного при использовании минеральных удобрений / С. С. Миллер, Е. А. Демин, А. Ю. Першаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(76). – С. 39-43. – EDN PGCVIY.

19. Динамика разложения соломы льна масличного под действием минеральных удобрений, биологических и ферментативных препаратов в условиях Зауралья / С. С. Миллер, Е. А. Демин, А. Ю. Першаков, Я. Н. Вишневских // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(77). – С. 40-44. – EDN ABKWPW.

20. Обработка почвы в условиях Зауралья (аналитический обзор) / Л. И. Халиуллина, П. С. Степанова, А. Ю. Першаков, Г. В. Тоболова // Молодежная наука для развития АПК: Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 66-70. – EDN RSHDPA.

**Сведения об авторах:**

**Прорвин Сергей Александрович**

студент группы ТПП-О-22-1, ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [prorvin.sa@edu.gausz.ru](mailto:prorvin.sa@edu.gausz.ru)

**Перминова Анна Рафиковна**

студентка группы ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [perminova.ar@edu.gausz.ru](mailto:perminova.ar@edu.gausz.ru)

**Губанова Вера Михайловна**

к. с-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [gubanovavm@gausz.ru](mailto:gubanovavm@gausz.ru)

**Пугарева Милана Александровна**, студентка группы Б-ТПП-О-22-1, АТИ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [pugareva.ma@edu.gausz.ru](mailto:pugareva.ma@edu.gausz.ru)

**Филиппова Анастасия Александровна**, студентка группы Б-ТПП-О-22-1, АТИ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [filippova.aa@edu.gausz.ru](mailto:filippova.aa@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с.-х, н., старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [pershakov.ay@asp.gausz.ru](mailto:pershakov.ay@asp.gausz.ru)

### **Изучение показателей качества зерна овса сорта Талисман**

Овес посевной является широко распространенной сельскохозяйственной культурой благодаря своим важным биологическим характеристикам и полезным свойствам. В системе посевов он занимает почетное третье место после пшеницы и ячменя. В зерне овса содержится от 8 до 10 % клетчатки, 40-60 % крахмала, 10-15 % белка и 4-6 % жира. Также в нем имеется значительное количество микроэлементов, включая железо, кальций, фосфор, а также витамины. Зерно перерабатывается в муку, крупу, хлопья и толокно, которые обладают высокой питательной ценностью, легкой усвояемостью и калорийностью, что делает их привлекательными для детского и спортивного питания. По содержанию железа, белка, жира и фосфора овсяная крупа превосходит пшеничную, манную и гречневую.

**Ключевые слова:** зерно овса, овёс, показатели качества, анализ. сельское хозяйство, исследование, качество зерна.

В статье рассматриваются основные способы оценки качества зерна и классификация главных аспектов, которые учитываются при этой оценке. Также описаны некоторые методы, которые используются для определения качественных и количественных характеристик зерна в ходе лабораторных исследований [1,2,3].

Овес является одной из важнейших сельскохозяйственных культур и отличается хорошей устойчивостью к неблагоприятным условиям, поэтому популярен в различных регионах, в том числе в Тюменской области. Культура содержит множество питательных веществ – белок, клетчатку, витамины и минералы [4].

Сорт «Талисман» был выведен в НИИСХ Северного Зауралья. В фазу кущения куст имеет промежуточную форму, стебель толщиной 3,5–4,3 мм, соломина полная и прочная. Опушение на верхнем узле и на влагалище нижних листьев отсутствует или слабо выражено. Метёлка полусжатая, светло-жёлтого цвета. Расположение ветвей полуприподнятое и двухстороннее [5].

Сорт среднеспелый, вегетационный период составляет 76–89 суток. «Талисман» среднерослый, высота составляет 74–93 см, устойчив к полеганию (4,5–5,0 балла). Отличается высокой устойчивостью к осыпанию зерна (4,0–4,6 балла). Среднеустойчив к засухе и



гельминтоспориозу. Восприимчив к пыльной головне и корончатой ржавчине. Рекомендуется обязательное протравливание семян [6].

В конкурсном сортоиспытании ГНУ НИИСХ Северного Зауралья в 2006–2010 годах урожайность зерна составила 4,4 т/га, максимальная урожайность — 8,7 т/га, при урожайности стандартного сорта «Мегион» – 7,4 т/га [7].

По данным государственного сортоиспытания в среднем за 1999–2002 годы «Талисман» превзошел стандарт на 0,16–0,65 т/га на сортоучастках Тюменской области, на 0,27 т/га на сортоучастках Иркутской области [8].

**Целью исследований** было изучение особенностей основных показателей качества зерна.

**Материалом исследования** служил образец овса сорта «Талисман». Исследования проводились на базе ГАУ Северного Зауралья в институте фундаментальных и прикладных агротехнологий, лаборатории качества сельскохозяйственной продукции. Из зерна овса получают высококачественную муку сильных и ценных сортов. Её можно использовать для выпечки хлебобулочных изделий.

Муку сильных сортов рекомендуется применять в качестве улучшителя для слабой муки.

#### **Результаты исследований**

К показателям качества зерна относятся: всхожесть и энергия прорастания зерна, зерновая и сорная примесь, влажность зерна, кислотность зерна, пленчатость зерна, натура зерна, масса 1000 зёрен, органолептические показатели [9]. Зерновая примесь — это неполноценные зерна основной культуры, а также семена других культурных растений, которые допустимы при приемке. Сорная примесь снижает выход продукции при переработке зерна и значительно ухудшает его качество. К минеральной примеси относятся комочки земли, галька, песок и тому подобное. Органическая примесь — это части стеблей растений, стержни колоса, ости и цветочные пленки [10].

В анализируемом образце овса сорта «Талисман» зерновая примесь составила 0,63%. Это значение меньше, чем базисная кондиция (2 %) и меньше, чем ограничительная кондиция (15 %). Из этого следует, что количество зерновой примеси в норме. Сорная примесь составила 0,13 %.

Это значение меньше, чем базисная кондиция (1 %) и меньше, чем ограничительная кондиция (8 %). Из этого следует, что количество сорной примеси также в норме [9].

Влажность зерна – фактор, отражающий объём питательных веществ и возможную длительность хранения зерновой массы [11].

Показатели влажности образца зерна овса сорта «Талисман» представлены в таблице 1.

## Влажность зерна, %

Повторность анализа	1	2	Средняя
Номер бюксы	6,1	5,2	-
Масса пустых бюксы, г	18,68	26,65	-
Навеска измельченного зерна, г	5	5	-
Масса бюксы с навеской до сушки, г	23,72	31,65	-
Масса бюксы с навеской после сушки, г	23,35	31,31	-
Убыль массы после сушки, г	0,37	0,37	-
Влажность зерна, %	19,5	7,4	13,45

Полученная влажность у зерна овса сорта «Талисман» составляет 13,45 %. Это значение меньше, чем базисная кондиция (13,5 %), и меньше, чем ограничительная кондиция (19 %). Из этого следует, что влажность зерна в норме и не требует дополнительной сушки.

Натура (объемная масса) – важный показатель в системе классификации зерна. От нее зависит выход муки. Известно, что натура зерна яровой пшеницы – один из классовообразующих показателей. В соответствии с ГОСТ 10840-64, для овса натура должна быть 460 г/дм<sup>3</sup>. 1-2 классов натура должна быть 540-550 г/дм<sup>3</sup>, 3 класса – не менее 520 г/дм<sup>3</sup> и в 4 классе – не ограничивается. Полученная натура зерна составляет 557,4 г/дм<sup>3</sup>, это значение больше базисного (460 г/дм<sup>3</sup>), и, следовательно, относится к четвертому классу, а значит, может использоваться при изготовлении комбикормов для животных [12].

Пленчатость овса является важным показателем качества зерна и может влиять на его использование как корма для животных или в пищевой промышленности. Пленчатость определяется содержанием оболочек (оболочечной части) в зерне овса. На рисунке 1 изображены показатели пленчатости и содержание ядра зерен овса сорта «Талисман».

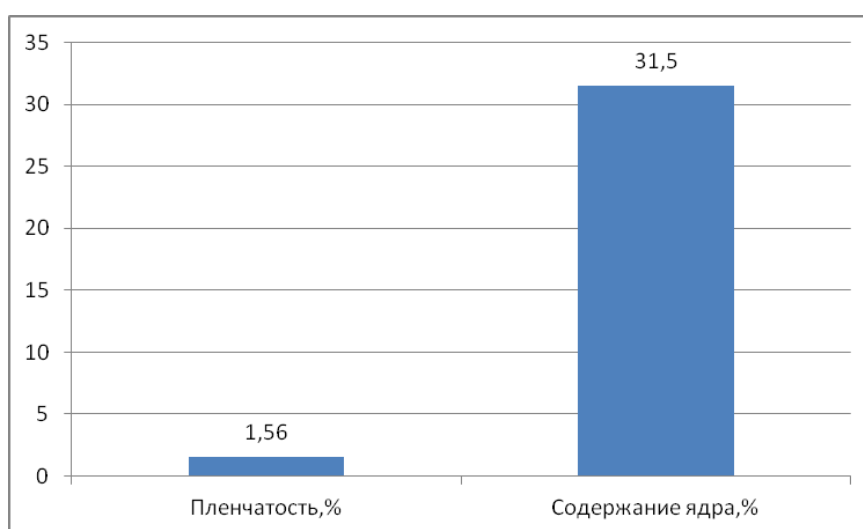


Рисунок 1 – Пленчатость и содержание ядра в зерне овса

Овёс – это ценный источник белка, который легко усваивается организмом человека. Чем больше белка содержит овес, тем более питательным и полезным для здоровья он является.

Кислотность овсяной муки – это показатель, который отражает уровень кислотности водного экстракта этой муки и измеряется в градусах. Этот показатель часто используется для контроля качества муки и может помочь оценить её пищевую ценность и пригодность для определенных видов продукции [13].

На рисунке 2 изображены показатели кислотности овсяной муки и содержание белка зерен овса сорта «Талисман».

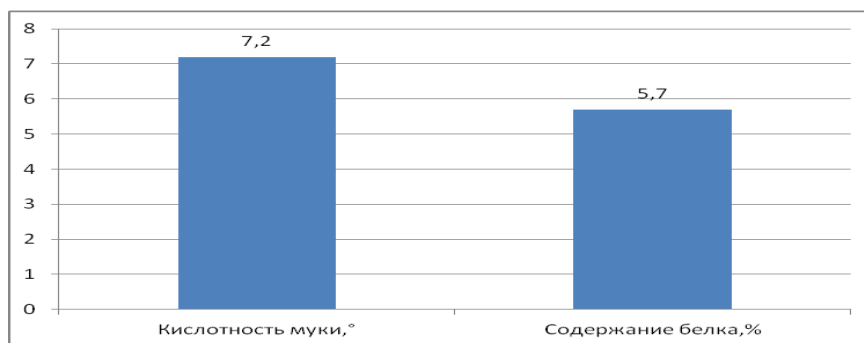


Рисунок 2– Кислотность муки и содержание белка

Масса 1000 семян – это важный показатель качества семенного материала. Чем больше и тяжелее семена, тем больше в них питательных веществ, и значит, что из таких семян вырастут сильные растения, которые будут быстро развиваться [14]. В свою очередь, это приведёт к более высокому урожаю. В анализируемом образце овса «Талисман» масса 1000 семян первой пробы равна 17,77 г, второй – 17,45, и в данном случае средняя масса 1000 семян овса составляет 35,22 грамма. Допустимое отклонение от этого значения – 1,76 грамма, что составляет 5 % от средней массы.

В ходе измерений было обнаружено, что разница в массе двух проб не превышает 0,32 грамма. Это значение значительно меньше допустимого. Отклонения составили всего 1,76 грамма. Этот результат свидетельствует о высокой точности полученных данных.

Органолептические свойства овсяной муки – это характеристики, которые мы можем определить с помощью наших органов чувств. Они позволяют оценить свежесть муки и понять, насколько качественно она была произведена и в каких условиях хранилась [15].

Мука, полученная из овса сорта «Талисман», имеет светло-жёлтый цвет, без тёмных или зеленоватых оттенков. Она обладает характерным запахом свежей овсяной муки, без намёка на затхлость. Вкус муки естественный, без горечи или других неприятных привкусов. Текстура мелкая, без излишней грубости или склонности к слипанию.

В сельском хозяйстве для оценки качества семян также используются такие характеристики, как энергия прорастания и всхожесть.

Энергия прорастания показывает процент семян, которые дадут зародыш при прорастании. Этот показатель позволяет оценить способность семян к дальнейшему развитию растения.

Всхожесть семян – это процент семян, которые прорастут и появятся на поверхности почвы при соблюдении оптимальных для культуры условий. Показатель характеризует количество семян, необходимое для получения высокого урожая [16]. Обе эти характеристики помогают выбрать подходящие для выращивания семена, позволяют оценить качество и потенциальную урожайность.

Показатели энергии прорастания и всхожести зёрен овса сорта «Талисман» представлены в таблице 2.

Эти показатели важны для покупки качественных семян, которые обеспечат хороший урожай. Чтобы посев был успешным, рекомендуется выбирать семена с более высокой всхожестью [17, 18].

На основе полученных данных можно сделать вывод: оценка показателей качества зерна является неотъемлемой частью процесса производства и переработки. Детальное изучение показателей качества зерна позволяет получить полную физическую и химическую его характеристику. Согласно полученным данным, можно установить товарный класс зерна и его реализационную цену, определить пригодность партии к длительному хранению, возможность использования на те или иные цели.

Таблица 2

**Всхожесть семян и энергия прорастания, %**

Образец	День подсчета		Всхожесть семян на 7 день, %
	4-й, п семян	7-й, п семян	
1	36	21	42
2	25	23	46
3	31	29	58
4	30	17	34

**Библиографический список**

1. Антошин, И. В. Оценка качества зерна пшеницы / И. В. Антошин, Е. М. Фалынсков // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: Сборник статей X Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 марта 2022 года / Под научной редакцией А.А. Галиуллина, В.А. Кошеляева, О.А. Тимошкина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 7-11.
2. Белкина, Р.И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3 (74). С. 25-29.
3. Белкина, Р.И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Ю.А. Летяго // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4 (68). –С. 14-19.
4. Бушмакина, И. И. Показатели качества зерна озимой тритикале при предуборочной обработке посевов / И. И. Бушмакина // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 6-9.
5. Володина, И. П. Технологические показатели качества семян овса и ячменя на предприятии ООО НПП «Старт» Заводоуковского района Тюменской области / И.П. Володина, К.В. Моисеева // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: Материалы международной научно-практической конференции, Лесниково, 20-21 апреля 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2017. – С. 289-292.

6. Гречишкина, О. С. Сравнительная оценка качественных показателей зерна сортов ярового ячменя оренбургской селекции / О. С. Гречишкина // Актуальные вопросы и инновации в животноводстве: Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения профессора С.Г. Леушина, 300-летию Российской академии наук и 90-летию создания Оренбургского научно-исследовательского института молочно-мясного скотоводства в системе Наркомата зерновых и животноводческих совхозов СССР, Оренбург, 22–23 мая 2024 года. – Оренбург: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук", 2024. – С. 124-127.
7. Ефимов, В. Г. Определение энергии прорастания и всхожести семян // Молодой исследователь 2024: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. — Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2024. – С. 81-84.
8. Иванова Ю. С. Оценка коллекции овса по основным биохимическим показателям качества в условиях Тюменской области / Ю.С. Иванова, М.Н. Фомина, А.А. Ярославцев // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 1. – С. 2-11.
9. Моисеев Е. Н. Роль овса в современном сельском хозяйстве / Е.Н. Моисеев, М.Н. Моисеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 87-89.
10. Толстова, С. Л. Физические показатели качества зерна озимой тритикале в зависимости от норм высева семян / С. Л. Толстова, Л. Г. Шашкаров // Студенческая наука - первый шаг к цифровизации сельского хозяйства: материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Чебоксары, 30 сентября 2022 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 273-277.
11. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.
12. Сердюков, Р. И. Функциональные продукты и их состояние в России / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Мир Инноваций. – 2023. – № 3(26). – С. 18-20. – EDN IJTTNI.
13. Productivity of oil flax varieties in the conditions of northern forest steppe of Tyumen region / A. Pershakov, R. Belkina, A. Suleimenova, I. Loskomoynikov // E3S Web of Conferences : 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. Vol. 273. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202127301028. – EDN EFBPEN.
14. Першаков, А. Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131. – EDN KOHXSJ.
15. Першаков, А. Ю. Применение регуляторов роста при обработке семян ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Тобольск научный - 2017: Материалы XVI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции,

Тобольск, 16–17 ноября 2017 года. – Тобольск: ООО "Аксиома", 2017. – С. 50-52. – EDN KRWXRZ.

16. Губанов, М. В. Характеристика сортов голозерного ячменя по хозяйственно - ценным признакам / М. В. Губанов, В. М. Губанова, А. Ю. Першаков // Современная наука - агропромышленному производству: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 23–24 октября 2014 года. Том I. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2014. – С. 15-17. – EDN RFHJWW.

17. Снегирева, Н. В. Влияние растительного сырья на пищевую ценность мучных кондитерских изделий / Н. В. Снегирева, Л. В. Марченко, А. Ю. Першаков // Инженерные технологии в сельском и лесном хозяйстве: Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–22 мая 2020 года / Ответственный редактор: Иванов А.С.. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 261-265. – EDN PSLMUH.

18. Протасова, П. С. Оценка качества зерна пшеницы сорта «Юнион» / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, А. Ю. Першаков // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 192-199. – EDN NGEKHK.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Пугарева Милана Александровна**

студентка Б-ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pugareva.ma@edu.gausz.ru

##### **Филиппова Анастасия Александровна**

студентка Б-ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: filipova.aa@edu.gausz.ru

##### **Першаков Анатолий Юрьевич**

к. с.-х н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

**Слободенюк Никита Александрович**, магистр группы М-АСК-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [slobodenyuk.na.b23@ati.gausz.ru](mailto:slobodenyuk.na.b23@ati.gausz.ru)

**Ященко Сергей Николаевич**, преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [yaschenko.sn@ati.gausz.ru](mailto:yaschenko.sn@ati.gausz.ru)

### **К вопросу изучения устойчивости пшеницы к патогенам**

Пшеница и ячмень – это культуры, которые часто подвергаются атакам вредителей и болезней. Это негативно сказывается на прогнозируемой урожайности и может привести к потере урожая. Грибковые патогены, вызывающие болезни растений, можно разделить на несколько групп в зависимости от способа питания. Биотрофные грибы паразитируют на живых растительных клетках, получая от них углерод и питательные вещества, необходимые для роста и размножения. Благодаря новым методам геномного анализа стало возможным быстрее выделять гены, что позволило лучше понять молекулярные механизмы устойчивости растений к болезням и механизмы приобретения патогенами способности вызывать болезни.

**Ключевые слова:** иммунитет растений, пшеница, устойчивость, сорт, урожайность.

Пшеница и ячмень являются хозяевами для множества вредителей и болезней, которые снижают прогнозируемую урожайность и угрожают целям производства сельскохозяйственных культур [3]. Например, около 20 % мирового производства пшеницы теряется из-за заражения вредителями и болезнями. Монокультура и изменение климата способствуют появлению новых, высоковирулентных вариантов патогенов, которые снижают урожайность, представляя серьёзную угрозу глобальной продовольственной безопасности. Исторически болезни листьев злаков контролировались путём искоренения альтернативных хозяев, выведения устойчивых сортов и, в последнее время, опрыскивания системными фунгицидами [1,2]. Фунгициды создают давление отбора, которое способствует появлению устойчивых к фунгицидам вариантов патогенов сельскохозяйственных культур, а также повсеместно распространенных в окружающей среде дрожжей и вариантов *Aspergillus*, которые могут передаваться человеку и вызывать инфекции, устойчивые к медицинским противогрибковым препаратам [4]. Фунгициды также дороги, вредны для окружающей среды и, как сообщается, истощают популяции микоризных грибов в почве, что имеет негативные последствия для минерального питания сельскохозяйственных культур. Наконец, воздействие фунгицидов было связано с раковыми заболеваниями человека и другими расстройствами здоровья [2]. Хотя генетическая устойчивость использовалась для борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур, например, против мучнистой росы пшеницы и ячменя, долговечность устойчивости часто ограничена из-за способности патогена преодолевать основные гены распецифической устойчивости (R) [3,4].

Грибковые патогены, вызывающие заболевания у растений, классифицируются на основе их механизмов питания. Биотрофные грибы колонизируют живые растительные клетки

и требуют углерода и питательных веществ, предоставляемых хозяином для роста и спорообразования. Биотрофные грибковые патогены имеют сложные биохимические и структурные отношения со своими хозяевами. Они содержат специализированные структуры, называемые гаусториями, которые эвагинируют плазматическую мембрану хозяина, создавая как сток питательных веществ, так и подавляя защиту хозяина посредством секреции эффекторных белков [1]. Часто воспринимаемые как не имеющие сложности по сравнению со своими биотрофными аналогами, многие некротрофные грибковые патогены злаков перехватывают реакции резистентности хозяина, развернутые против биотрофов, нацеливаясь на гены R и рецепторные киназы, обычно связанные с несовместимыми реакциями в биотрофных взаимодействиях [2]. Поэтому, вместо того чтобы полагаться на гаустории, некротрофные грибы имеют тенденцию подавлять своих хозяев с помощью коктейля факторов вирулентности и секретируемых молекул, таких как литические ферменты. Эта часто игнорируемая перспектива имеет важные последствия для полезности и пирамидирования генов R в селекционных программах и разработки генных стеков с использованием биотехнологических подходов [5].

Первоначальное распознавание чужеродных или патоген-ассоциированных молекулярных паттернов (PAMP) и последующее установление нисходящих защитных реакций растениями инициируется на поверхности клетки мембранно-ассоциированными рецепторами распознавания патогенов (PRR) и в совокупности именуется иммунитетом, запускаемым PAMP. Адаптированные биотрофные патогены коэволюционировали со своими хозяевами и, следовательно, производят эффекторы, которые позволяют им избегать PPI, колонизировать окружающие клетки и вызывать заболевания [5]. Многослойная иммунная система растения-хозяина включает большие семейства генов, кодирующих мембраносвязанные и внутриклеточные рецепторные белки, которые распознают расоспецифичные эффекторные молекулы патогенов, что приводит к иммунитету, запускаемому эффекторами (ETI). Недавние исследования *Arabidopsis* продемонстрировали, что ETI и PPI усиливают друг друга, что увеличивает важность стеков на основе генов ETI. Наше понимание генов, участвующих во взаимодействиях хозяина и биотрофного патогена, продвинулось вперед, особенно в отношении мембранных рецепторов, которые монтируют PPI, и общих генов R, кодирующих нуклеотидсвязывающие белки с богатыми лейцином повторами (NLR), которые запускают ETI. Продукты других неканонических генов R подчеркивают уровень механистической диверсификации, который менее хорошо изучен; однако в сочетании с NLR они, вероятно, станут серьезным барьером для преодоления патогенами [1,3].

Новые геномные подходы повысили скорость выделения генов, улучшив наше понимание молекулярной основы устойчивости хозяина к болезням и приобретения патогеном вирулентности [2]. В случае биотрофных патогенов, которые заражают злаки в пределах *Triticeae*, это молекулярное понимание было облегчено глубоким знанием генетики хозяина-патогена для каждой из соответствующих патосистем [5]. Возбудители ржавчины злаков (*Puccinia spp.*) и мучнистой росы (*Blumeria spp.*) являются высокоспецифичными для хозяина, поскольку эволюционировали совместно с узким кругом видов-хозяев [6]. Среди видов *Puccinia* те, которые поражают пшеницу, являются наиболее экономически важными. Стеблевая ржавчина, эпифитотийное заболевание, вызываемое *P. graminis f. sp. tritici* (Pgt), может привести к неурожаю во время сильных эпидемий, в то время как желтая ржавчина, вызываемая *P. striiformis f. sp. tritici* (Pst) и листовая ржавчина, вызываемая *P. triticina* (Pt),



вызывают потери до 50 % на восприимчивых сортах. Для грибка мучнистой росы *B. graminis* патогенные штаммы, адаптированные к пшенице (*f. sp. tritici*) или ячменю (*f. sp. hordei*), вызывают наибольшие экономические потери. В этом обзоре мы обсуждаем последние разработки в области молекулярно-генетического анализа взаимодействий пшеницы и ячменя с грибами, вызывающими ржавчину и мучнистую росу, и исследуем возможности создания устойчивой устойчивости хозяина [7,8].

### Библиографический список

1. Горьков, А. А. Биопрепараты, индуцирующие иммунитет озимой пшеницы / А. А. Горьков // Инновации в науке и практике: Сборник статей по материалам VI международной научно-практической конференции. В 5-ти частях, Барнаул, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Барнаул: Общество с ограниченной ответственностью Дендра, 2018. – С. 61-54.
2. Иммунитет, адаптивность и качество сортов яровой твёрдой пшеницы в Среднем Поволжье / М. В. Беляева, П. Н. Мальчиков, М. Г. Мясникова, Е. Н. Шаболкина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 3-11.
3. Казекина, В. Н. Урожайность яровой мягкой пшеницы в международном питомнике КАСИБ 24 в лесостепной зоне Тюменской области / В. Н. Казекина, А. А. Казак // Передовая наука - агропромышленному комплексу : Сборник статей аспирантов и молодых ученых LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 25-31.
4. Логинов, Ю. П. Влияние глубокой безотвальной обработки почвы на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Ирень в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Зерновое хозяйство России. – 2024. – Т. 16, № 6. – С. 87-92.
5. Николаев, Н. А. Применение ДНК-маркёров в селекции пшеницы на иммунитет / Н. А. Николаев, М. В. Сычева, Л. И. Краснова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2(40). – С. 54-57.
6. Николаев, Н. А. Создание исходного материала для селекции озимой пшеницы на иммунитет методом молекулярного маркирования / Н. А. Николаев, Е. Е. Кочкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6(80). – С. 80-83.
7. Новосельская-Драгович, А. Ю. Генетика и геномика пшеницы: запасные белки, экологическая пластичность и иммунитет / А. Ю. Новосельская-Драгович // Генетика. – 2015. – Т. 51, № 5. – С. 568.
8. Сколотнева, Е. С. Разнообразие механизмов устойчивости, вовлеченных в многоуровневый иммунитет пшеницы к ржавчинным / Е. С. Сколотнева, Е. А. Салина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2019. – Т. 23, № 5. – С. 542-550.

### Сведения об авторах:

**Слободенюк Никита Александрович**

магистр кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья

e-mail: slobodenyuk.na.b23@ati.gausz.ru

**Яценко Сергей Николаевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья

e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

**Слягин Никита Николаевич**, студент, АТИ,  
ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.  
Тюмень; e-mail: slyagin.nn@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с-х. н., ст.  
преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

### **Голозерный ячмень в Тюменской области**

Статья рассматривает перспективы и особенности голозерного ячменя как важного злака в условиях Западно-Сибирского региона. Раскрывается значение ячменя в сельском хозяйстве, его роль в продовольственной безопасности, а также причины увеличения интереса к селекции и изучению новых генетических ресурсов.

В статье обсуждаются статистические данные по урожайности ячменя, среди которых средняя урожайность сорта Омский голозерный 1 и его преимущества в рекомендованных зонах Новосибирской области. Упоминается значимость ячменя в производственных отраслях, таких как пивоварение и животноводство. Особое внимание уделяется воздействию климатических изменений и антропогенной нагрузки на почвы, что подчеркивает необходимость использования новых генетических ресурсов.

В статье рассматриваются особенности возделывания и агрономические характеристики голозерного ячменя в условиях Тюменской области. Обсуждаются преимущества данной культуры, включая ее высокая устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям региона и пищевую ценность. Анализируются результаты опытов по выбору наиболее продуктивных сортов, а также методы агротехники, способствующие повышению урожайности и улучшению качества зерна. Уделяется внимание экономическим аспектам производства голозерного ячменя и его роли в агропромышленном комплексе региона.

Таким образом, голозерный ячмень представляет собой перспективный источник белка растительного происхождения. Авторы рекомендуют использовать определенные тестовые показатели для повышения продуктивности и улучшения качества зерна. Важно акцентировать внимание на необходимости подбора высокопродуктивных форм и условиях для успешного возделывания.

**Ключевые слова:** голозерный ячмень, технология возделывание, устойчивость к плохим погодным условиям, климатические условия, температура, осадки, урожайность.

Голозерный ячмень: средняя урожайность голозерного ячменя в регионе его допуска составляет 21,2 центнеров с гектара (ц/га), что сопоставимо с показателями сорта "Омский голозерный 1". В Новосибирской области, в рамках рекомендованных зон возделывания, зафиксирована прибавка к урожайности сорта "Омский голозерный 1" в размере 2,0 ц/га, при средней урожайности 20,1 ц/га [1]. Эти данные свидетельствуют о вариабельности урожайности в зависимости от региональных условий выращивания. Стоит отметить

впечатляющий максимум – 47,6 ц/га, достигнутый в Тюменской области в 2007 году. Этот показатель подчеркивает значительный потенциал повышения урожайности голозерного ячменя при оптимальных агротехнических приемах и благоприятных погодных условиях. Однако, достижение таких высоких показателей требует глубокого понимания факторов, влияющих на продуктивность культуры [2-4].

Факторы, влияющие на урожайность голозерного ячменя, многообразны и взаимосвязаны. К ним относятся:

**Климатические условия:** Температура, количество осадков, солнечная радиация, продолжительность вегетационного периода – все эти факторы критически важны для нормального развития растения и формирования урожая. Засухи, поздние заморозки, град – всё это может значительно снизить урожайность. Изменение климата, характеризующееся возрастающей непредсказуемостью погодных условий, делает прогнозирование урожая всё более сложной задачей [5].

**Почвенные условия:** Тип почвы, её плодородие, механический состав, уровень pH, наличие питательных веществ – все это оказывает существенное влияние на рост и развитие ячменя. Дефицит питательных элементов, особенно азота, фосфора и калия, резко снижает урожайность. Засоление почв также является серьезной проблемой, особенно в засушливых регионах [6].

**Агротехнические приемы:** Своевременная обработка почвы, выбор оптимальных сроков посева, густота стояния растений, система удобрений, борьба с сорняками, болезнями и вредителями – все это ключевые факторы, влияющие на урожайность. Применение современных технологий, таких как точное земледелие, позволяет оптимизировать использование ресурсов и повысить эффективность выращивания. Правильный выбор сорта, учитывающий специфику региональных условий, также играет важную роль [7].

**Генетический потенциал:** Генетические особенности сорта определяют его потенциальную урожайность, устойчивость к болезням и стрессовым факторам. Селекционная работа направлена на создание новых сортов с высокой урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным условиям и улучшенными качественными характеристиками зерна. Изучение и использование мутантных форм ячменя, как отмечают биологи из Москвы и Тюмени, открывает новые перспективы в повышении урожайности и адаптации к изменяющимся условиям. Эти исследования направлены на поиск генов, ответственных за устойчивость к засухе, болезням и другим неблагоприятным факторам [8].

Голозерный ячмень занимает четвертое место в мире по площади посева и объему производства среди зерновых культур, что подчеркивает его экономическую значимость [9].

Его зерно широко используется в пищевой промышленности (крупная и пивоваренная промышленность), а также служит ценным кормом для животных. В России, включая Западно-Сибирский регион, ячмень занимает лидирующие позиции среди зерновых культур [10].

Учитывая возрастающую антропогенную нагрузку на окружающую среду и изменение климата, повышение устойчивости и урожайности голозерного ячменя становится стратегической задачей. Необходимо дальнейшее развитие селекционной работы, направленной на создание высокоурожайных сортов, устойчивых к стрессовым условиям, а также совершенствование агротехнических приемов, обеспечивающих эффективное использование водных и питательных ресурсов [11].

Голозёрный ячмень используют для производства крупы, кормов, пива и хлеба. Из зерна ячменя производят перловую и ячневую крупу. Крупа высокого качества получается из ценных сортов ячменя, имеющих жёлтый цвет зерна и натуры не менее 630 г/л. По форме зерно эллиптическое или ромбическое, мучнистая консистенция эндоспермы, выход перловой крупы не менее 44 %; вкус каши не менее 4,5 баллов. У сортов голозёрного ячменя высокое содержание белка, каши из него более питательные и калорийные [12].

Разница между голозёрным и плёнчатым ячменём в особенностях формы ячменя. Голозёрный ячмень не требуют затрат на освобождение от цветочных пленок, поэтому замена хотя бы части плёнчатого ячменя на голозёрный ячмень приносит хороший экономический эффект [13].

Ячмень имеет большое значение как продовольственная культура, но ещё он более важен как кормовое растение. В кормлении сельскохозяйственных животных ячмень используется как зернофуражная, пастбищная и сенажная культура. Ячменная солома используются для скармливания скоту и в качестве подстилочного материала на животноводческих фермах. При введении в рацион животных зерна или зелёной массы голозёрных сортов ячменя повышается яйценоскость у кур, продуктивность крупного рогатого скота и привесы у свиней [14].

В заключение, можно сказать, что повышение урожайности голозерного ячменя – это комплексная задача, требующая интегрированного подхода, включающего селекцию высокопродуктивных сортов, совершенствование агротехники, учет климатических и почвенных условий, а также применение инновационных технологий. Использование потенциала мутантных форм, как перспективное направление научных исследований, может внести значительный вклад в решение этой важной задачи, способствуя обеспечению продовольственной безопасности региона и страны в целом. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию взаимодействия всех указанных факторов для достижения максимальной урожайности и устойчивости голозерного ячменя в условиях изменяющегося климата. Это потребует междисциплинарного подхода, объединяющего усилия селекционеров, агрономов, климатологов и генетиков.

### **Библиографический список**

1. Губанов, М. В. Характеристика сортов голозерного ячменя по хозяйственно - ценным признакам / М. В. Губанов, В. М. Губанова, А. Ю. Першаков // Современная наука - агропромышленному производству: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 23–24 октября 2014 года. Том I. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2014. – С. 15-17. – EDN RFHJWW.

2. Губанов, М. В. Изучение коллекции голозерного ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов, А. Ю. Першаков, Ю. П. Кибук // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы V Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесниково, 20 ноября 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВПО "Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева". – Лесниково:

Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2014. – С. 79-83. – EDN WDWQSN.

3. Губанова, В.М. Защита ярового ячменя от болезней путём обработки семян протравителями в северной лесостепи Тюменской области / В.М. Губанова, М.В. Губанов // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АПК И ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. – С. 26-30.

4. Губанова, В.М. Реакция голозёрного ярового ячменя на применение протравителей семян в северной лесостепи Тюменской области / В.М. Губанова, М.В. Губанов // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2021. С. 73-76.

5. Яковлев, В. К. Урожайность и качество зерна ячменя под влиянием предпосевной обработки семян регуляторами роста и фунгицидом / В. К. Яковлев, А. Ю. Першаков, А. С. Калеев // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесниково, 10 ноября 2015 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2015. – С. 105-107. – EDN WFKJLR.

6. Белкина, Р. И. Урожайность и качество зерна пивоваренных сортов ячменя на разных фонах минеральных удобрений / Р. И. Белкина, А. Ю. Першаков, В. К. Яковлев // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 12(72). – С. 75-78. – EDN VWKEIX.

7. Яковлев, В. К. Продуктивность и качество зерна пивоваренных сортов ячменя в Северном Зауралье / В. К. Яковлев, А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 12(135). – С. 10-15. – EDN TBRGUB.

8. Першаков, А. Ю. Продуктивность и качество семян сортов горчицы белой и редьки масличной в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков // Современные научно-практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 710-714. – EDN YQQFAS.

9. Першаков, А. Ю. Применение регуляторов роста при обработке семян ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Тобольск научный - 2017: Материалы XVI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Тобольск, 16–17 ноября 2017 года. – Тобольск: ООО «Аксиома», 2017. – С. 50-52. – ЭДН КРВХРЗ.

10. Ознобихина, А. О. Модельное биотестирование влияния солей тяжёлых металлов на жизнеспособность клубеньковых бактерий *Rhizobium meliloti* / А. О. Ознобихина, А. Ю. Першаков, Д. И. Еремин // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8, № 3(28). – С. 69-72. – DOI 10.24411/2309-4370-2019-13111. – EDN WMABOE.

11. Belkina, R. I. The yield and grain quality of barley varieties in the northern forest steppe of the Tyumen region / R. I. Belkina, A. Yu. Pershakov, V. M. Gubanova // Plant Science Today. – 2021. – Vol. 8, No. 2. – DOI 10.14719/pst.2021.8.2.943. – EDN SCTONE.

12. Першаков, А. Ю. Применение органо-минерального удобрения для предпосевной обработки семян льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 12(138). – DOI 10.23670/IRJ.2023.138.29. – EDN HMAGND.

13. Belkina R. I. The Yield and Grain Quality of Barley Varieties in the Northern Forest Steppe of the Tyumen Region /R. I. Belkina, A. Y. Pershakov, V. M. Gubanova // Plant Science Today. — 2021. — 8(1). — p. 1-7. DOI:doi.org/10.14719/pst.2021.8.2.

14. Першаков, А. Ю. Урожайность и масличность сурепицы яровой, возделываемой в северной лесостепи Тюменской области / А. Ю. Першаков, Е. А. Демин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 51-54. – EDN VZYELQ.

**Сведения об авторах:**

**Слягин Никита Николаевич**

студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: slyagin.nn@edu.gausz.ru

**Першаков Анатолий Юрьевич,**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

**Филиппова Анастасия Александровна**, студент ТПП-О-22-1 АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень, e-mail: [filipova.aa@edu.gausz.ru](mailto:filipova.aa@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель Губанова Вера Михайловна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень, e-mail: [gubanovavm@gausz.ru](mailto:gubanovavm@gausz.ru)

### **Технология хранения бобовых культур на примере гороха**

Технология хранения бобовых культур приобретает всё большее значение в условиях сезонности производства и растущего спроса на эти продукты. В этой статье рассматриваются основные методы и интонационные подходы к сохранению гороха, а также рекомендации по выбору наиболее подходящего способа хранения, чтобы максимально сохранить качество и полезные свойства этого ценного продукта.

**Ключевые слова:** хранение, влажность, температура, методы хранения, бобовые культуры, качество.

Сезонность сельскохозяйственного производства делает необходимым сохранять сельскохозяйственные продукты в течение года и более для различных целей. Бобовые культуры, такие как фасоль, горох, чечевица и нут, являются неотъемлемой частью рациона питания во многих странах. Правильное хранение этих бобовых имеет решающее значение для сохранения их питательных веществ, вкусовых качеств и предотвращения порчи [4, 6-8].

**Цель наших исследований** – изучить условия хранения продуктов, которые позволят максимально сохранить их качество и питательную ценность.

Чтобы достичь цели хранения бобовых культур, можно выделить несколько ключевых задач:

1. Исследование оптимальных условий хранения: выявление идеальных уровней влажности и температуры, которые помогут предотвратить порчу бобовых.
2. Разработка методов контроля: создание систем мониторинга для постоянного контроля за состоянием хранимых бобовых.
3. Оценка эффективности различных методов хранения: анализ результативности активного вентилирования, охлаждения и химической консервации для повышения сохранности бобовых.

Материалом для исследования послужили интернет-источники, схемы технологий хранения бобовых культур.

Горох (*Pisum sativum*) – одна из самых древних культур, известная человечеству ещё с IV века до нашей эры. Это удивительное растение обладает уникальными биологическими и морфологическими особенностями, которые делают его незаменимым как в агрономии, так и в рационе. Горох – ценная пищевая культура, богатая белком, клетчаткой и витаминами. Однако для сохранения его качества и предотвращения потерь во время хранения необходимо



соблюдать определенные технологические условия. Горох относится к роду однолетних и многолетних травянистых растений семейства бобовых [1].

Полевой горох, также известный как кормовой, отличается неприхотливостью к почвам и способен произрастать даже на песчаных участках. Его стержневая корневая система обеспечивает прочное закрепление в грунте, что делает растение устойчивым к различным погодным условиям. Стебель гороха может быть как полегающим, так и вьющимся, достигая высоты от полутора до двух с половиной метров. Благодаря усикам, которые помогают ему цепляться за опоры, горох способен подниматься вверх, достигая максимальной высоты. Листья гороха сложные, парноперистые, с закругленными кончиками.

Цветки гороха располагаются в узлах стебля. Плод гороха – боб, который может содержать от трёх до десяти семян. Масса тысячи семян варьируется от 150 до 250 г, в зависимости от сорта и условий выращивания. Выделяют два основных типа гороха посевного: луцильные и сахарные сорта. Сахарные сорта отличаются отсутствием жёсткого пергаментного слоя на створках бобов, что делает их идеальными для овощеводства. Луцильные сорта с жёстким пергаментным слоем выращивают на зерно.

Сорта гороха можно разделить на три группы по размеру семян: крупносемянные (масса 1000 семян превышает 250 г), среднесемянные (от 200 до 250 г) и мелкосемянные (менее 200 г). Горох – это ценный источник витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С и минеральных солей. В его зерне содержится около 30 % белка и более 50 % углеводов. Эта культура легко разваривается, обладает превосходными вкусовыми качествами и хорошо усваивается организмом человека [1].

Главным способом сохранить семена в надлежащем состоянии является их сушка до требуемых кондиций. Эта процедура представляет собой самую сложную и ответственную часть в процессе послеуборочной обработки. Если после очистки влажность зерна превышает 18 %, его необходимо дополнительно подсушить. Для этого в хозяйствах применяются разнообразные устройства: бункеры активного вентилирования (БВ-25, БВ-50); отделения бункеров (ОБВ-50, ОБВ-100); напольные установки активного вентилирования с автоматизированными теплогенераторами (ТАУМ) и другие. Чтобы обеспечить равномерную сушку в вентилируемых бункерах, семена следует периодически перемешивать, пересыпая их из одного бункера в другой. Для этого один из бункеров оставляют незаполненным. Степень загрузки бункера зависит от влажности семян: если влажность не превышает 22 %, бункер заполняется полностью; при влажности от 22 до 24 % – на 70 %; при влажности свыше 24 % – на 60 %.

Хранение гороха – это комплекс мероприятий, направленных на сохранение качества, безопасности и долговечности продукта после его сбора и до момента реализации или переработки. Плохие условия хранения способны негативно повлиять на всхожесть любых семян. Основной задачей является сохранение свойств зерна, которые необходимы для питания человека и животных, для солодоварения или в качестве семян. Один из критических факторов снижения сроков годности – высокая влажность в помещении. Сочетание низкой влажности и умеренных температурных показателей продлевает срок хранения овощных и цветочных культур. Если не создавать комфортные условия для посевного материала, он очень быстро начнет прорасти. Оптимальная температура содержания семян в домашних, дачных условиях – от +10 до +13 °С.

Складские помещения ремонтируют и очищают. Основную опасность представляют такие вредители как клещи, амбарная и зерновая моль, зерновка, грызуны. Для борьбы с ними

проводят обработку химическим препаратом актелик к.э., действующее вещество пиримифосметил, с концентрацией 500 г/л. Против грызунов применяют шторм, восковые брикеты, бактероденцит влажный зерновой. Для хранения семян гороха высушенные и очищенные семена закладывают в хранилище двумя способами: насыпью и в мешках. Для поддержания одинаковой температуры и влажности во всём помещении используют активное вентилирование. Если нет вентиляционного оборудования, насыпь может быть высотой до 1 м, с использованием принудительной вентиляции – до 2 м. [2]

Создать эффективные условия для мягкой постепенной сушки возможно в вентилируемых бункерах. Наиболее распространёнными являются БВ-40, БВ-25. Они оснащены электроподогревателями воздуха, установками активного вентилирования. Брезентовый рукав присоединяют к бункеру таким образом, чтобы обеспечить примерно 500 куб. м в час агента сушки. На напольных зерносушилках с содержанием влаги в семенном материале до 18 %, производят сушку при температуре 40 °С. При влажности больше 27 % - не выше 25 °С, иначе оболочка быстро высохнет, что приведет к ее растрескиванию и повреждению зародыша.

Чем больше влажность исходного материала, тем сушка будет дольше, а температура ниже. Для равномерного просушивания, после нагрева от 4 до 5 часов, проводят охлаждение от 2 до 3 часов. После сушки зерно попадает на очистительные машины и пневматические столы, предназначенные для очистки и калибровки. Неполновесные экземпляры удаляются. Диаметр верхнего и нижнего решета, в зависимости от размера продукции, устанавливается в пределах от 7 до 9 мм и от 3,5 до 4,5 мм соответственно. Зерно попадает в машину через воронку на канал предварительного пневмосепаратор. Удаление крупных элементов происходит на верхнем решете, на нижнем – мелких [2].

Готовое зерно направляется на упаковку в мешки по 30-40 кг, которые укладываются на поддоны штабелями шириной 2,5 м, высотой не более 8 мешков. Расстояние до стен и между штабелями должно составлять около 70 см. По центру оставляется проход для проезда автопогрузчика. Зерно в хранилищах размещают с учетом его целевого назначения (для продовольственных нужд, кормления и как посевной материал), а также учитывают уровень влажности, наличие примесей, а также признаки заражения вредителями и болезнями, включая особые дефекты, такие как повреждение клопом черепашкой. Если семена хранятся в мешках, их укладывают в штабеля, избегая риска обвалов, используя схемы укладки «тройка» или «пятерик» с высотой 5-8 рядов.

Заблаговременно составленный план помогает оптимально организовать размещение семенного, продовольственного и кормового зерна. При хранении гороха высота насыпи семян и укладка мешков составляют в среднем: зимой – 2,5 м с 8 рядами мешков, а летом – 2,5 м с 6 рядами. Для каждой партии зерна контролируют температуру и влажность массы; низкая температура хранения составляет 8-10 °С, а влажность – 14-15 %, что обеспечивает надежное хранение. При достаточно высоком уровне влажности и высокой температуре в аэробных условиях зерно дышит, расходуя в основном углеводы и жиры. При дыхании продуцируются диоксид углерода и водяной пар при достаточно высоком выходе энергии (2830 кДж/моль окисленной глюкозы) [3].

При анаэробных условиях имеет место ферментативный процесс обмена с низким уровнем выхода энергии (92 кДж/моль глюкозы). В ферментированном зерне проходят кислотно-алкогольные процессы и другие изменения, что позволяет перерабатывать его или использовать на корм скоту. Зараженность зерна проверяется с помощью отдельного анализа

проб, взятых из верхнего, нижнего и среднего слоев насыпи. Частота этих наблюдений зависит от состояния партий. Все результаты фиксируются в журнале по установленным стандартам. С момента поступления семян в складские помещения в течение всего периода их хранения организуют систематический контроль за качеством и состоянием каждой отдельной партии или емкости (штабель, закроем, силос и т.д.).

Контролируют также температуру и влажность семян, органолептические показатели их качества, зараженность насекомыми и клещами, всхожесть. Под хозяйственной долговечностью понимается способность при определенном микроклимате хранилища сохранять способность к прорастанию. Поскольку горох обладает гигроскопическими свойствами, поглощая воду из воздуха, при хранении достигает равновесной влажности примерно через 15 суток при температуре 20 °С и относительной влажности воздуха 90 %. Бобовые культуры могут храниться до 5 лет при правильной обработке и контроле влажности. Важно, чтобы семена были предварительно очищены и обработаны для защиты от болезней и вредителей. Необходимо регулярно проверять температуру и влажность в хранилище, чтобы предотвратить развитие плесени и гнили. Хранение должно быть организовано так, чтобы обеспечить анабиотическое состояние семян [5].

Хранение бобовых культур, таких как горох, имеет решающее значение для их сохранения, качества и увеличения срока годности. Технология хранения бобовых культур, включая горох, является неотъемлемой частью агрономии и переработки сельскохозяйственной продукции. Современные методы хранения позволяют значительно снизить потери урожая, сохранить питательные вещества и улучшить вкусовые качества продукта, а также обеспечить его доступность на рынке. Подводя итог, что соблюдение данных рекомендаций гарантирует сохранение высоких потребительских свойств гороха и других бобовых культур на протяжении всего периода хранения, что, в свою очередь, положительно сказывается на экономических показателях сельскохозяйственного производства [6-10].

#### **Библиографический список**

1. Посыпанов Г.С Растениеводство / Г.С Посыпанов – М.: Колос,2007. – с.299-305.
2. Хранение семян гороха [Электронный доступ] //URL:<https://agropk-by.turbopages.org/turbo/agropk.by/s/itma/khranenie-semyan-gorokha>
3. Щербакова, Е. В. Инновационные технологии в хранении / Е. В. Щербакова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 168 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/333203> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Общие правила хранения зерновых и бобовых культур [Электронный доступ] // URL:[https://studbooks.net/1137578/agropromyshlennost/obschie\\_pravila\\_hraneniya\\_zernovyh\\_bobovyh\\_kultur](https://studbooks.net/1137578/agropromyshlennost/obschie_pravila_hraneniya_zernovyh_bobovyh_kultur)
5. Технология обработки, хранения и переработки Никифорова Т.А., Волошин Е.В. // Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин [Электронный доступ] // URL: [http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/13630/1/36104\\_20170404.pdf](http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/13630/1/36104_20170404.pdf).
6. Белкина, Р.И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3 (74). – С. 25-29.

7. Белкина, Р.И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Ю.А. Летяго //Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4 (68). – С. 14-19.

8. Белкина, Р. И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03. 07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р. И. Белкина, В. М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2. – EDN LJSJGE.

9. Бабинцева, Е. В. Биологическая и пищевая ценность хлеба / Е. В. Бабинцева, В. М. Губанова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 102-108. – EDN FHPVIX.

10. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.

**Сведения об авторах:**

**Филиппова Анастасия Александровна**

студент группы ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: filippova.aa@edu.gausz.ru

**Губанова Вера Михайловна**

к. с-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

**Халитулина Фагима Тимершатовна**, студент группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: halitulina.ft@edu.gausz.ru

**Логинов Юрий Павлович**, д. с.-х. н., профессор кафедры биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им.Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: loginov.yur@gausz.ru

### **Урожайность и качество клубней среднеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области**

В статье представлены результаты исследования урожайности и качества клубней среднеспелых сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области. Изучены шесть сортов: «Гала», «Браво», «Валентина», «Краса», «Дочка» и «Конкурент». Проведён анализ их урожайности, товарности, устойчивости к болезням и продуктивности фотосинтеза. Сорта «Конкурент» и «Браво» показали лучшие результаты по урожайности и товарности, а также рентабельности для выращивания. Сорт «Браво» выделился устойчивостью к заболеваниям, что делает его оптимальным для северной лесостепи. Представленные данные могут быть полезны для оптимизации выбора сортов картофеля в сложных климатических условиях.

**Ключевые слова:** картофель, среднеспелые сорта, урожайность, Тюменская область, устойчивость к болезням, товарность клубней, селекция, сортоиспытания.

Картофель занимает важное место в мировом сельском хозяйстве, находясь в одном ряду с такими культурами, как рис, пшеница и кукуруза [1,2]. Его универсальность, высокая питательная ценность, а также разнообразное применение делают его второй хлебной культурой [3-7]. В северной лесостепи Тюменской области ключевую роль играет выбор сортов, которые демонстрируют устойчивую урожайность и высокое качество клубней, несмотря на неблагоприятные климатические условия [6-8].

Химический состав клубней картофеля включает в себя 14-22 % крахмала, 1,4-3,0 % белка и значительное содержание витаминов, что определяет его роль как продовольственного и кормового продукта, а также сырья для промышленности. Однако урожайность и качество зависят от множества факторов, включая сорта, агротехнику и климатические условия [9-11].

Целью исследования являлось выявление сортов среднеспелого картофеля, обеспечивающих высокую урожайность и качество клубней в условиях северной лесостепи.

**Место и время проведения исследований.** Испытания проводились на государственном сортоиспытательном участке в селе Ембаево в 2024-2025 гг. Шесть сортов картофеля были выбраны для исследования: «Гала» (стандарт), «Браво», «Валентина», «Краса», «Дочка» и «Конкурент». Климатические условия в 2024 году были неблагоприятными, что отражается на данных. Анализ включал учет урожайности, товарности клубней, устойчивости к заболеваниям и эффективности фотосинтетического потенциала.

**Результаты исследования и обсуждения.** Погодные условия вегетационного периода отличались от средних многолетних значений. В мае 2024 г. в Тюмени была преимущественно пасмурная погода. Максимальная температура поднималась до 25 градусов. Минимальная температура опускалась до -2 градусов. Суммарное количество осадков за месяц составило 34,6 миллиметра. Осадки в виде дождя – 27,8 миллиметра. Осадки в виде снега – 4,7 сантиметра. Летом 2024 года в Тюмени была преимущественно пасмурная погода. Максимальная температура поднималась до 35 градусов. Минимальная температура опускалась до 5 градусов. Суммарное количество осадков за лето составило 179,7 миллиметра. Осадки в виде дождя – 179,2 миллиметра.

Площадь листьев раннеспелых сортов картофеля находилась в пределах 32,7-38,1 тыс. м<sup>2</sup>/га, наименьшая у сорта Дочка – 32,7, наибольшая у сорта Краса – 38,1 тыс. м<sup>2</sup>/га. Показатели стандартного сорта Гала составили 34,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. Фотосинтетический потенциал и продуктивность фотосинтеза высокими были у сорта Краса (таблица 1).

Болезни картофеля наносят существенный ущерб для урожая картофеля [8]. В 2024 г. особенно сильно проявился фитофтороз, большинство сортов оказались не устойчивы. Так, наибольшее поражение отмечено у сортов Гала и Краса 76,3 и 65,4 % соответственно, у остальных сортов 14,6-32,7 %, при этом наименьшее у сорта Конкурент. Наибольшее поражение ризоктониозом, бактериозом и паршой картофеля отмечено у сорта Краса. Стоит также отметить, что сорта слабо поражались черной ножкой, 0-0,7 %, за исключением сорта Конкурент - 1,5 % (таблица 2).

Таблица 1

**Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза сортов картофеля, 2024 г.**

№	Сорт	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	Фотосинтетический потенциал, м <sup>2</sup> * га\сутки	Продуктивность фотосинтеза, г*м <sup>2</sup> \сутки
1	Гала, стандарт	34,8	793	5,9
2	Браво	36,4	846	6,2
3	Валентина	35,9	834	6,1
4	Краса	38,1	901	6,5
5	Дочка	32,7	748	5,4
6	Конкурент	34,5	790	5,8

Таблица 2

**Пораженность болезнями сортов картофеля, 2024 г.**

№	Сорт	Пораженность болезнями, %				
		фитофтороз	ризоктониоз	бактериоз	парша	чёрная ножка
1	Гала, стандарт	76,3	7,5	13,9	9,1	0,4
2	Браво	32,7	1,2	4,6	2,4	0
3	Валентина	24,1	0	8,3	0	0,2
4	Краса	65,4	18,6	21,8	15,3	0,7
5	Дочка	27,9	5,3	3,6	0	0,3

6	Конкурент	14,6	27,1	0	9,7	1,5
---	-----------	------	------	---	-----	-----

Урожайность – важный хозяйственный признак, который необходимо учитывать при анализе новых сортов картофеля. Наибольшая урожайность товарной продукции отмечена у сорта Конкурент и составила 20,5 т/га, превысив стандарт на 4,1 т/га. Сорт Браво также существенно превысил стандарт на 1,8 т/га, сорта Валентина и Дочка уступили стандарту на 4,5-3,5 т/га. Товарная урожайность стандартного сорта Гала составила 16,4 т/га (рисунок 1).

При выращивании картофеля на товарные цели необходимо учитывать товарность клубней [12-15]. Анализ данных показал, что у стандартного сорта Гала товарность составила 78,6 %, данный результат превысили сорта Браво – 85,2 % и Дочка – 80,3 %, остальные сорта уступили стандарту (рисунок 2).

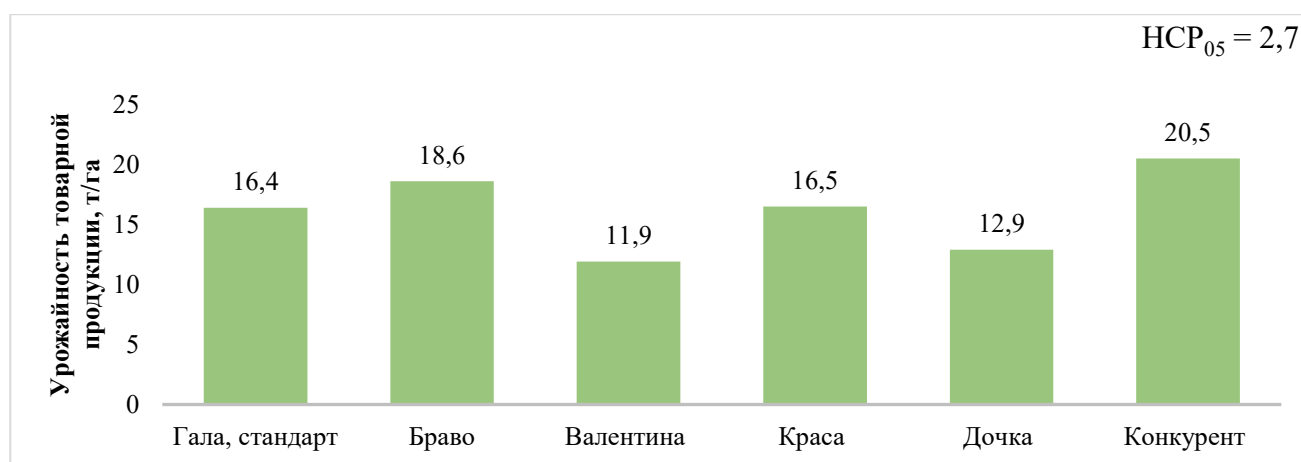


Рисунок 1 – Урожайность сортов картофеля, 2024 г.

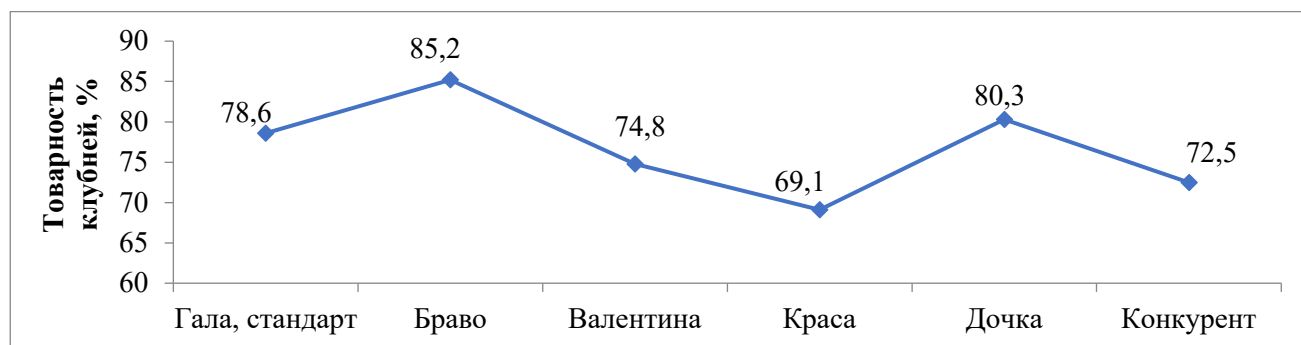


Рисунок 2 – Товарность клубней сортов картофеля, 2024 г.

Содержание крахмала один из основных показателей столового картофеля [16,17]. Высокое содержание крахмала было отмечено у сортов Краса и Дочка – 13,9 и 15,7 %, у стандартного сорта Гала – 11,4 %. Остальные изучаемые сорта превысили данный показатель не значительно (рисунок 3).

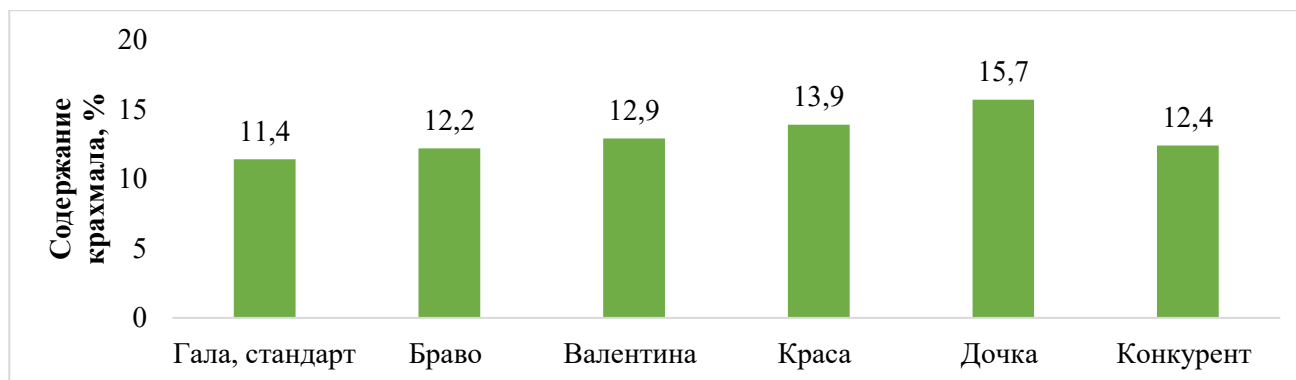


Рисунок 3 – Содержание крахмала сортов картофеля, 2024 г.

**Заключение.** Сорт «Конкурент» показал наибольшую продуктивность и товарные качества среди исследованных сортов, хотя он демонстрировал восприимчивость к ризоктониозу. Сорт «Браво» сочетает высокую урожайность с устойчивостью к основным болезням, что делает его перспективным для выращивания в условиях северной лесостепи. Сорт «Краса», несмотря на среднюю урожайность, выделяется высокой продуктивностью фотосинтеза.

#### Библиографический список

1. Гайзатулин, А. С. Динамика формирования урожайности раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, А. А. Казак, Ю. П. Логинов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 94-99. – EDN IYNWCA.
2. Гайзатулин, А. С. Совершенствование элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля на семенные цели в Северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 53-60. – EDN LXONCB.
3. Гайзатулин, А. С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247. – EDN VHFKAЕ.
4. Гайзатулин, А. С. Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от срока и глубины посадки в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(108). – С. 42-51. – DOI 10.37670/2073-0853-2024-108-4-42-51. – EDN HCNBBD.
5. Казак, А. А. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, Л. И. Якубышина, С. Н. Яценко. – Тюмень: ИД "Титул", 2021. – 323 с. – ISBN 978-5-98249-127-5. – EDN RLXTKB.



6. Казак, А. А. Урожайность и качество клубней картофеля сорта Коломба в зависимости от предшественника и срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 31-37. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-94-2-31-37. – EDN CSJCQG.
7. Логинов, Ю. П. Совершенствование элементов технологии возделывания сорта картофеля Гала в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, А. С. Гайзатулин, А. И. Дружинин // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 214-219. – EDN KUNHRL.
8. Логинов, Ю. П. Сорт как элемент ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля в Тюменской области / Ю. П. Логинов // Основные приемы и технологии совершенствования адаптивно-ландшафтных систем земледелия : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Солодуна Владимира Ивановича, Молодежный, 10–11 ноября 2022 года. – Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 178-184. – EDN SNUCTE.
9. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество зерна сортов пшеницы двуручек и раннеспелых озимых при разных сроках посева в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, С. Н. Яценко, А. С. Гайзатулин // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 5. – С. 593-604. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-05-593-604. – EDN CUNNOG.
10. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество клубней раннеспелого сорта картофеля Терра в зависимости от предпосевного проращивания клубней и обработки их биопрепаратами в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов // Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства: Сборник трудов 6-й научно-практической конференции с международным участием, Челябинск, 14 марта 2024 года. – Челябинск: Челябинский государственный университет, 2024. – С. 225-233. – EDN OVMUGN.
11. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, А. С. Гайзатулин, И. А. Павлов // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 5-6. – С. 2-9. – EDN TRJTHI.
12. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(89). – С. 100-103. – EDN MHUYAG.
13. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля, полученных методом гибридизации культурного вида с дикими в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. С. Гуляева // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 54-61. – EDN HUIPIQ.

14. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество семенных клубней среднеранних сортов картофеля в зависимости от предшественников и сроков посадки в Северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Т. В. Симакова, А. С. Гайзатулин // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 198-207. – EDN PYFWEX.
15. Симаков, А. В. Влияние предшественника на рост и развитие растений сортов картофеля на семенные цели в северной лесостепи / А. В. Симаков, Ю. П. Логинов, Т. В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(102). – С. 84-90. – DOI 10.37670/2073-0853-2023-102-4-84-90. – EDN CGLNWX.
16. Симаков, А. В. Качество семенных клубней сортов картофеля в зависимости от сроков и схем посадки в северной лесостепи Тюменской области / А. В. Симаков, Т. В. Симакова, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 76-83. – EDN MDCTGX.
17. Симаков, А. В. Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от предшественника в северной лесостепи Тюменской области / А. В. Симаков, Ю. П. Логинов, Т. В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 76-82. – EDN HOLTHK.

**Сведения об авторах:**

**Халитулина Фагима Тимершатовна**

студент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: halitulina.ft@edu.gausz.ru

**Логинов Юрий Павлович**

профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: loginov.yur@gausz.ru

УДК: 633.491 (571)

**Чулкова Мария Владимировна**, студент группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [chulkova.mv@edu.gausz.ru](mailto:chulkova.mv@edu.gausz.ru)

**Логинов Юрий Павлович**, д. с.-х. н., профессор кафедры биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им.Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [loginov.yur@gausz.ru](mailto:loginov.yur@gausz.ru)

### **Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи.**

В статье рассматривается важность картофеля как одного из ключевых продуктов питания, известного как "картофель-второй хлеб". Особое внимание уделяется выращиванию раннеспелых сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области. Целью исследования является анализ шести сортов раннеспелого картофеля с фокусом на селекцию, экономическую эффективность и агротехнические приемы, способствующие максимизации урожайности и качеству клубней. В рамках исследования будет проведен анализ продолжительности межфазных периодов, поражаемости болезнями, а также результаты дегустационных испытаний.

**Ключевые слова:** урожайность, картофель, вредители, сорта, созревание, селекция, сортоиспытания.

Знакомы ли вы с фразой “Картофель-второй хлеб”? Такой, на первый взгляд, простой и незамысловатый овощ, который лежит на отдаленных полках магазинов или в самом тёмном и дальнем углу кухонного ящика, совсем не простой. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля играют ключевую роль в продовольственной безопасности и экономическом развитии сельских территорий, особенно в условиях северной лесостепи [1-6]. Эта особенная зона, отличающаяся специфическими климатическими и почвенными условиями, представляет собой уникальную платформу для исследования адаптивных возможностей раннеспелых сортов картофеля [7-10]. Сравнительно короткий вегетационный период требует от сельскохозяйственных производителей применения инновационных технологий и грамотного выбора сортов, способных к максимальной продуктивности и высоким показателям качества [10-12]. Анализ факторов, влияющих на урожайность и характеристику клубней, позволит не только усовершенствовать методы возделывания данной культуры, но и удовлетворить растущий спрос на картофель, востребованный как на внутреннем, так и на внешнем рынках [11-15]. В данной статье мы рассмотрим результаты исследования урожайности и качества клубней различных раннеспелых сортов картофеля, а также выявим оптимальные агротехнические приемы для их успешного выращивания в условиях северной лесостепи.

Цель нашего исследования заключается в том, чтобы изучить селекцию, экономическую эффективность и возделывание 6 сортов раннеспелого картофеля в условиях Северной лесостепи и выделить лучшие сорта из них для предоставления дальнейшего возделывания в сельскохозяйственных предприятиях и частном секторе.

Задачи исследования. Изучить и проанализировать: продолжительность межфазных периодов раннеспелых сортов картофеля за 2024 год; пораженность болезнями; урожайность клубней картофеля в пробные копки; результаты дегустационной оценки. Нами было изучено 6 раннеспелых сортов картофеля: Люкс, Алёна, Импала, Кармен, Коломбо, Мира. Наблюдения и измерения проводятся в соответствии с утверждёнными методами. Сбор урожая раннеспелого картофеля осуществлялся сплошным методом с четырёхкратной повторностью. Урожайность с каждой делянки взвешивалась и оценивалась по качеству клубней.

Весной, когда почва достигает физической зрелости, проводится ранневесеннее боронование с использованием зубовой бороны в два следа поперёк основного направления обработки. На все варианты вносятся минеральные удобрения.

Ранней весной проводится обработка почвы плугами без отвалов на глубину 22-27 см с установкой предплужников на рабочую глубину 12-14 см. После посадки осуществляется выравнивание рядов с помощью культиваторов.

Через две недели после выравнивания проводится довсходовая междурядная обработка культиватором-гребнеобразователем КОЛНАГ «ИКСИОН».

После появления всходов проводится междурядная обработка. Растения должны достичь высоты не менее 10 см. Перед смыканием рядков проводится окучивание с использованием культиватора. Важно контролировать равномерное расстояние между рядами, чтобы избежать повреждения клубней, находящихся в земле.

**Место и время проведения исследований.** Исследования проводили в село Ембаево, государственный сортоиспытательный участок Тюменской области в полевых условиях в 2024 г. Почва участка, на котором проводились исследования серая лесная. Подпочва глина: 20-23 см.

Таблица 1

#### Условия проведения опыта

Дата посева	20.05.24
Дата начала вегетации	13.06.24
№ севооборота	4
№ поля	4
Площадь делянки	44,8
Норма высева	3,0
Применения ядохимикатов	0

Таблица 2

#### Агрохимические показатели почвы

Гумус, %	6,6
pH (водный, солевой)	5,8
Азот легкогидролизуемый мг/100г	0,32
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100г	55
K <sub>2</sub> O мг/100г	35

Таблица 3

#### Удобрения под культуру

Внесено удобрений	Под обработку	
Минеральные кг/га действующего в-ва	N	39
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	57
	K <sub>2</sub> O	57

**Результаты исследования и обсуждения.** Погодные условия вегетационного периода отличались от средних многолетних значений. В мае 2024 в Тюмени была преимущественно пасмурная погода. Максимальная температура поднималась до 25 градусов. Минимальная температура опускалась до -2 градусов. Суммарное количество осадков за месяц составило 34,6 миллиметра. Осадки в виде дождя – 27,8 миллиметра. Осадки в виде снега – 4,7 сантиметра. Летом 2024 года в Тюмени была преимущественно пасмурная погода. Максимальная температура поднималась до 35 градусов. Минимальная температура опускалась до 5 градусов. Суммарное количество осадков за лето составило 179,7 миллиметра. Осадки в виде дождя – 179,2 миллиметра.

Таблица 4

**Условия вегетации по периодам развития стандартного сорта**

Период вегетации	Дата окончания периода	Сумма осадков, мм	Дней с осадками 1 мм и более
Посадка – всходы	13.06	61.5	4
Всходы – массовое цветение	04.07	221.5	6
Массовое цветение – уборка	16.09	449.0	9

За период вегетации картофеля в 2024 году погодные условия были неблагоприятными для роста и развития картофеля. После посадки были зафиксированы возвратные заморозки, сразу после заморозков установилась жаркая погода без осадков, затем проливные каждодневные дожди.

Среднегодовое количество осадков составляет около 500-600 мм. Наиболее влажные месяцы – июль и август, когда количество осадков может достигать 80-90 мм.

В результате проведенных исследований установлено, что изученные сорта картофеля созревали на 1-4 суток раньше стандартного сорта Люкс. Так, сорта Кармен и Коломба созрели на 4 суток раньше стандарта. Сорта Импала и Мира на 3-2 суток раньше соответственно, вегетационный период сорта Люкс составил 62 суток. В целом анализируемые сорта картофеля созревали на уровне раннеспелой группы (таблица 5).

Таблица 5

**Фенологические наблюдения наступления фаз развития раннеспелых сортов картофеля, 2024 г.**

№	Сорт	Фенологические наблюдения, даты				Отношение к стандарту, ±
		всходы	бутонизация	цветение	спелость	
1.	Люкс, стандарт	14.06.	28.06.	05.07.	15.08	-
2.	Алёна	12.06.	30.06.	06.07.	14.08	-1
3.	Импала	12.06.	30.06.	08.07.	12.08	-3
4.	Кармен	12.06.	30.06.	08.07.	11.08	-4
5.	Коломба	10.06.	01.07.	08.07.	11.08	-4

6.	Мира	14.06.	25.06.	29.06.	13.08	-2
----	------	--------	--------	--------	-------	----

Фотосинтез растений важный хозяйственный признак, который необходимо учитывать при анализе сортов. Площадь листьев раннеспелых сортов картофеля находилась в пределах 28,5-34,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, наименьшая у сорта Коломба – 28,5, наибольшая у сорта Мира – 34,3 тыс. м<sup>2</sup>/га. При этом стоит отметить, что показатели сортов Алёна и Коломба были ниже на 1,7-2,9 тыс. м<sup>2</sup>/га соответственно. Аналогичная картина наблюдалась по фотосинтетическому потенциалу и продуктивности фотосинтеза (таблица 6).

Болезни картофеля ежегодно наносят существенный ущерб урожаю картофеля, который доходит до 20-30 %, в годы эпифитотий данная цифра доходит до 50 % и более. Анализ данных показывает, что в 2024 г. наибольшее поражение было фитофторозом, так у сорта Люкс поражение составило 36,1 %, превысили данный показатель сорта Импала и Коломба 42,7-48,3 %, у сортов Алёна, Кармен и Мира поражение было ниже на 19,2-8,1 %. Что касается остальных отмеченных болезней наибольшее поражение отмечено у сорта Коломба, показатель остальных сортов были на уровне стандарта или незначительно его превышали. Стоит также сказать, что нулевое поражение чёрной ножкой было у сортов Люкс, Алёна и Мира (таблица 7).

Таблица 6

**Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза раннеспелых сортов картофеля, 2024 г.**

	Сорт	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	Фотосинтетический потенциал, м <sup>2</sup> * га\сутки	Продуктивность фотосинтеза, г*м <sup>2</sup> \сутки
1.	Люкс, стандарт	31,4	732	5,6
2.	Алёна	29,7	698	5,3
3.	Импала	30,2	701	5,4
4.	Кармен	33,9	764	5,8
5.	Коломба	28,5	639	5,1
6.	Мира	34,3	785	5,9

Таблица 7

**Поражённость болезнями раннеспелых сортов картофеля, 2024 г.**

№	Сорт	Поражённость болезнями, %				
		фитофтороз	ризоктониоз	бактериоз	парша	чёрная ножка
1.	Люкс-стандарт	36,1	2,6	4,2	3,7	0
2.	Алёна	23,5	1,9	6,5	1,9	0
3.	Импала	48,3	5,7	13,1	8,3	2,1

4.	Кармен	16,9	1,2	3,4	2,5	0,8
5.	Коломба	42,7	8,4	19,6	14,2	3,6
6.	Мира	28,2	3,8	2,3	3,8	0

Урожайность важный хозяйственный признак при оценке сортов картофеля. Наибольшая урожайность при первой динамической копке показали сорта Коломба и Мира – 14,3-14,5 т/га, наименьшая у стандартного сорта Люкс – 5,1 т/га, остальные сорта превысили стандарт незначительно. При второй динамической копке сорта Алёна, Импала и Кармен уступили стандарту на 0,1-1,9 т/га, сорта Коломба и Мира превысили на 4,3-6,3 т/га. В основную копку высокая урожайность получена у сортов Алёна – 26,8 т/га и Кармен – 24,8 т/га, остальные сорта уступили стандартному сорту Люкс (рисунок 1).

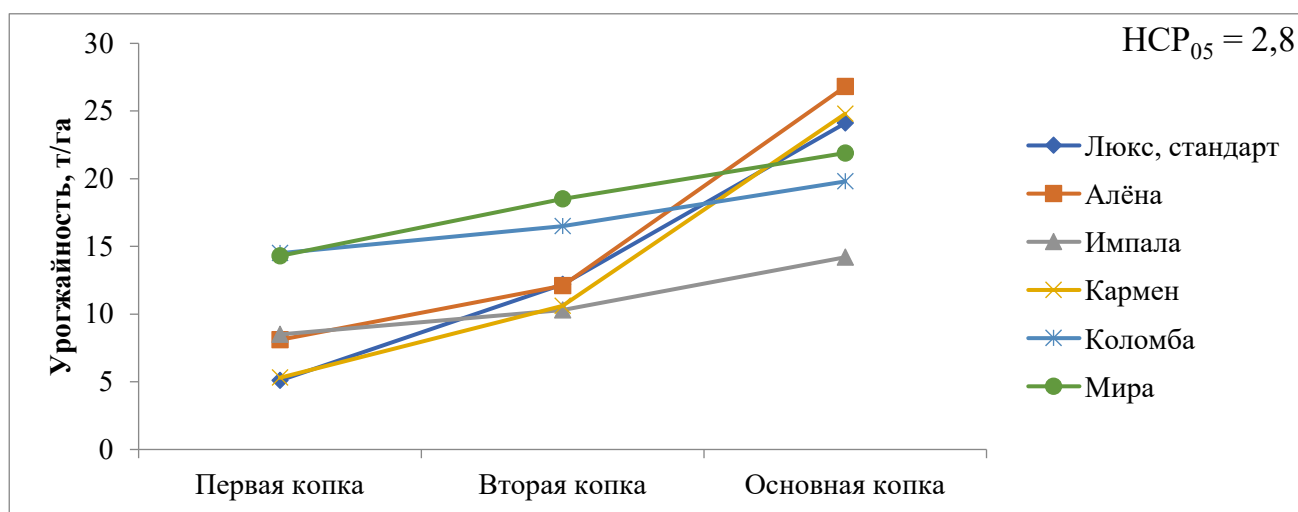


Рисунок 1 – Урожайность клубней картофеля в динамические копки, 2024 г.

Товарность клубней, тот показатель, который необходим для оценки качества получаемой продукции, особенно при оценке раннеспелых сортов. Полученные результаты показали, что наибольшая товарность получена у сортов Кармен – 68,8 % и Коломба – 66,8 %, товарность стандартного сорта Люкс была также на высоком уровне и составила 62,3 %. Остальные сорта уступили стандарту по анализируемому показателю (рисунок 2).

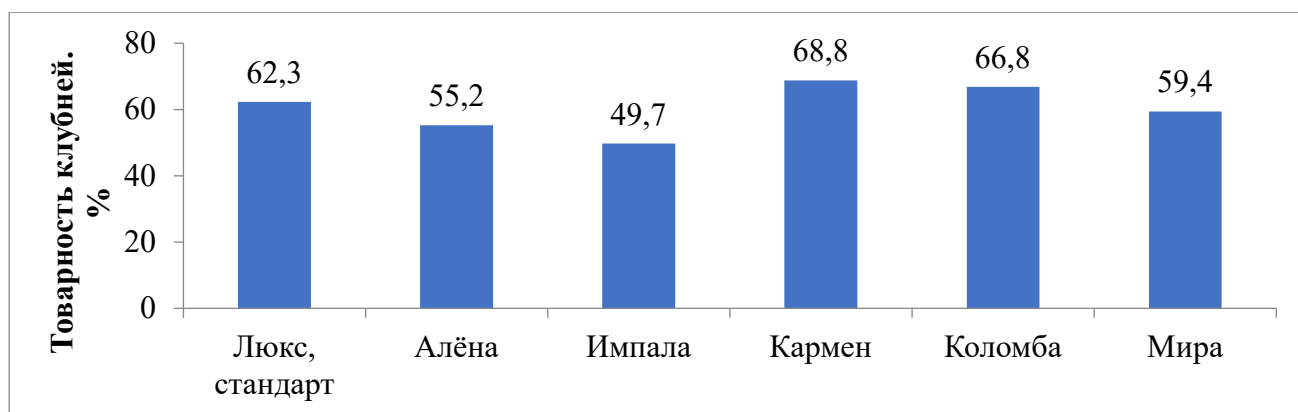


Рисунок 2 – Товарность клубней раннеспелых сортов картофеля, 2024 г.

Дегустационная оценка стандартного сорта Люкс показала высокие показатели 4,9 баллов, на данном уровне стоит отметить сорт Мира, близким оказались результаты Кармен – 4,8 балла, остальные изучаемые сорта картофеля уступили стандарту на 0,4-1,1 балла (рисунок 3).

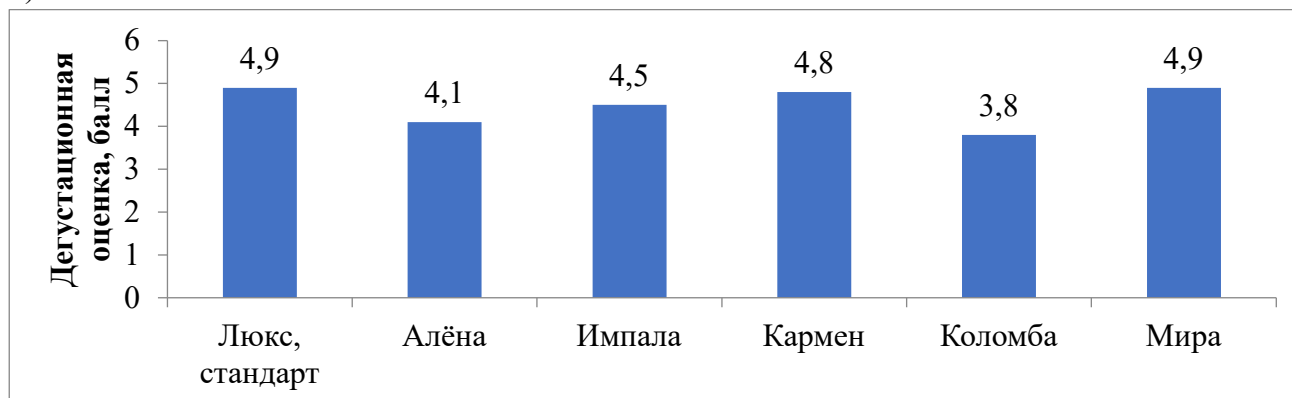


Рисунок 3 – Дегустационная оценка раннеспелых сортов картофеля, 2024 г.

**Заключение.** Исходя из совокупности всех факторов и результатов за 2024 год, можно сделать вывод, что наиболее пригодным сортом из всех перечисленных для посадки в предприятиях и в частных угодьях является сорт Кармен – он наиболее устойчив к болезням, устойчив к влиянию вредителей, имеет хорошую урожайность, дегустационную оценку и товарность клубня. Ему уступают Алёна, Люкс, Мира, Коломбо, однако их показатели тоже имеют положительный результат, поэтому имеет смысл продолжать наблюдение и выбирать сорт исходя из оценки окружающих факторов.

#### Библиографический список

1. Гайзатулин, А. С. Урожайность и качество клубней в зависимости от срока уборки среднеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, К. В. Смирных, С. А. Хаустова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – Тюмень, 2020. – С. 41-46. – EDN LUJGQE.
2. Гайзатулин, А. С. Урожайность и качество клубней нового сорта голландской селекции в Тюменской области / А. С. Гайзатулин, М. Н. Тураев, А. И. Махкамов // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – Тюмень, 2020. – С. 15-20. – EDN EQEIXE.
3. Гайзатулин, А. С. Урожайность и качество клубней среднеранних сортов картофеля в Северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 248-255. – EDN OАURPB.
4. Казак, А. А. Импортозамещение в картофелеводстве Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Агропродовольственная политика России. – 2024. – № 4(111). – С. 40-49. – DOI 10.35524/2227-0280\_2024\_04\_40. – EDN GMYVLK.



5. Казак, А. А. Роль сорта в повышении урожайности и улучшении качества клубней картофеля / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 117-123. – EDN OAAEFH.
6. Казак, А. А. Урожайность и качество клубней сортов и селекционных линий картофеля при выращивании в разных природно-климатических зонах Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 11-16. – EDN VKHJXF.
7. Логинов, Ю. П. Динамика формирования площади листьев у сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, И. Н. Гладкова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 33-38. – EDN ZCMLW.
8. Логинов, Ю. П. Совершенствование элементов технологии возделывания сорта картофеля Гала в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, А. С. Гайзатулин, А. И. Дружинин // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 214-219. – EDN KUNHRL.
9. Логинов, Ю. П. Сорт как элемент ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля в Тюменской области / Ю. П. Логинов // Основные приемы и технологии совершенствования адаптивно-ландшафтных систем земледелия: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Солодуна Владимира Ивановича, Молодежный, 10–11 ноября 2022 года. – Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 178-184. – EDN SNUCTE.
10. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество зерна сортов пшеницы двуручек и раннеспелых озимых при разных сроках посева в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, С. Н. Яценко, А. С. Гайзатулин // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 5. – С. 593-604. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-05-593-604. – EDN CUNNOG.
11. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество клубней бинарной посадки картофеля в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин, И. В. Захаров, П. Ю. Кравченко // Коняевские чтения: сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 20 декабря 2019 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 96-100. – EDN MTAZU.
12. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество семенных клубней среднеранних сортов картофеля в зависимости от предшественников и сроков посадки в Северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Т. В. Симакова, А. С. Гайзатулин // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08

февраля 2021 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 198-207. – EDN PYFWEX.

13. Симаков, А. В. Динамика формирования урожайности сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции в условиях лесостепной зоны Тюменской области / А. В. Симаков, Ю. П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 4. – С. 14-19. – EDN ETMOOK.

14. Симаков, А. В. Качество семенных клубней сортов картофеля в зависимости от сроков и схем посадки в северной лесостепи Тюменской области / А. В. Симаков, Т. В. Симакова, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 76-83. – EDN MDCTGX.

15. Чернов, С. С. Влияние сроков посадки на урожайность и качество семенного картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / С. С. Чернов // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 293-305. – EDN BOUJWO.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Чулкова Мария Владимировна**

студент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
e-mail: chulkova.mv@edu.gausz.ru

##### **Логинов Юрий Павлович**

профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
e-mail: loginov.yur@gausz.ru

**Шульгина Карина Владимировна**, магистр группы М-АСК-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: shulgina.kv@edu.gausz.ru

**Гайзатулин Андрей Сергеевич**, преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в  
растениоводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

### **Устойчивость к болезням селекционных образцов картофеля в северной лесостепи Тюменской области**

Исследования проведены в 2024 году на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Целью исследований являлось изучение селекционных образцов картофеля в питомнике 2-го года испытания на устойчивость к болезням. Образцы 3278-1, 3198-2, 3174-2, 3168-6 с высокой урожайностью и хорошим соотношением товарных и семенных клубней являются перспективными для селекции. Селекционные образцы с низкой урожайностью и устойчивостью к болезням 3168-8, 3174-3, 3174-4, 3198-1, Н222-1 исключить из селекционного процесса. По наиболее перспективным образцам будет продолжена работа и размножение семенного материала в 2025 г.

**Ключевые слова:** картофель, устойчивость к болезням, урожайность, вегетационный период, качество клубней.

Картофель является одной из наиболее важных сельскохозяйственных культур в Тюменской области, играя ключевую роль в рационе местного населения и экономике региона. Однако его производство сталкивается с серьезными вызовами, связанными с распространением болезней, которые могут существенно снизить урожайность и качество продукции [1,3].

Картофель подвержен воздействию различных патогенов, включая грибные, бактериальные, вирусные, виroidные и фитоплазменные болезни. По статистике, потери урожая от заболеваний в Тюменской области могут достигать 20-30 %, что создает значительные экономические потери для производителей [2,4,6-8].

В условиях растущих требований к качеству продукции и устойчивости к болезням, разработка новых устойчивых сортов картофеля становится стратегически важной задачей. Это не только позволит снизить зависимость от химических средств защиты растений, но и повысит экологическую устойчивость сельского хозяйства в регионе [5,7].

В связи с актуальной ситуацией в картофелеводстве целью исследований являлось изучение селекционных образцов картофеля на выщелоченном чернозёме опытного поля ГАУ Северного Зауралья на устойчивость к болезням.

Задачи исследования включают:

- изучение продолжительности межфазных периодов;
- оценка устойчивости к болезням;
- структура урожайности;

- анализ урожайности.

**Место и методика исследований.** Исследования проведены в 2024 г. на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в районе деревни Утешево в зоне северной лесостепи Тюменской области. Почва – чернозём выщелочный, среднесуглинистый по механическому составу, хорошо обеспечена элементами питания (180-200 мг на 1 кг почвы), реакция почвенного раствора 6,7. Предшественник – чистый пар. Способ посадки гребневой, схема посадки 75 x 30, срок посадки 20 мая, глубина посадки 10-12 см.

Обработка почвы включала ранневесеннее боронование сцепом борон БЗТС-1,0 по физически спелой почве, внесение комплексного удобрения (азофоска) и аммиачной селитры методом врезания на планируемую урожайность 30 т/га, обработка КВФ-2,0 для создания мягкой почвы, нарезку гребней КРН-4,2, Посадка проведена вручную. Перед посадкой клубни обработаны препаратом Селест Топ, КС с нормой расхода 0,4 л/т для защиты растений от колорадского жука.

Уход за посадками картофеля включал: две междурядные обработки культиватором КРН-4,2 и одна химическая обработка против сорных растений препаратами Зенкор Ультра, КС с нормой расхода 1,2 л/га и Титус, СТС с нормой расхода 30 г/га.

Площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, учётная – 10 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная, размещение делянок рандомизированное.

За объект исследования взят среднеранний районированный сорт картофеля Гала и 36 селекционных образца в питомнике 2-го года испытания. Гибриды представлены селекцией ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» и ФГБНУ СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания, (2015); ВИЗР, (1994); ВНИИКХ им. А.Г. Лорха, (1995); А.А. Ничипоровича (1969); Б.А. Доспехова, (1985).

**Результаты исследования и обсуждения.** В весной (март-май) температура постепенно повышалась, достигая 10 °С в мае, создавались оптимальные условия для начала вегетационного периода. Летние месяцы (июнь-август) отличались высокими температурами, с максимумом до 25 °С в июле, что создавало теплую и благоприятную погоду для роста и развития картофеля. Летние месяцы также имели наибольшее количество осадков (60-70 мм), что связано с сезоном дождей и поддерживало хорошее влагообеспечение для растений. Сентябрь месяц характеризовался более прохладной температурой.

При испытании селекционных образцов важной задачей является изучение продолжительности межфазных периодов [9,10].

Анализ продолжительности межфазных периодов показывал, что большинство образцов имеют схожие сроки развития, близкие к стандарту Гала (25 суток для фазы посадка-всходы, 29 суток для фазы всходы-цветение, 43 суток для фазы цветение-спелость и 72 суток для фазы всходы-спелость). Однако есть образцы, которые отличаются как в меньшую, так и в большую сторону. Селекционные образцы Г266, Г252, и 3278-1, показали более короткие сроки в фазах посадка-всходы и всходы-цветение (22-24 суток), что позволяет им быстрее развиваться по сравнению с сортом Гала. Это может быть полезным для более раннего получения урожая в условиях короткого вегетационного периода.

**Продолжительность межфазных периодов селекционных образцов картофеля, суток,  
2024 г.**

Селекционный образец	Продолжительность суток:			
	посадка-всходы	всходы-цветение	цветение-спелость	всходы-спелость
Гала, стандарт	25	29	43	72
3278-1	25	30	37	67
3198-1	25	30	39	69
H222-1	29	27	39	66
3198-1	29	22	30	52
4224-1	25	37	40	77
3278-1	24	38	30	68
3181C-1	20	42	33	75
4221-1	39	25	32	57
3198-2	24	38	35	73
H222-2	28	37	34	71
3174-1	28	32	38	70
3168-1	28	32	41	73
3174-2	26	35	31	66
3181C-2	29	33	31	64
3168-2	31	32	33	65
3198-3	31	34	29	63
H225-1	25	38	34	72
3168-3	26	31	41	72
3168-4	26	32	41	73
3174-3	29	41	29	70
3168-5	25	44	32	76
3278-1	25	40	32	72
4224-2	27	40	29	69
3174-4	27	38	28	66
3168-6	29	37	31	68
3198-4	25	45	26	71
3198-5	25	29	45	74
H224-1	33	26	37	63
3198-6	29	32	41	73
3181C-3	29	33	41	74
3168-7	29	27	47	74
3168-8	35	20	41	61
Г271	24	26	47	73
Г266	22	26	47	73
Г252	22	26	46	72
Г256	35	23	39	62

В 2024 году среди селекционных образцов картофеля наблюдался широкий спектр устойчивости к основным болезням. Оценка проводилась по шкале от 3 до 9 баллов (где 3 балла – низкая устойчивость; 5 баллов – средняя; 7 баллов – высокая; 9 баллов – очень высокая). Селекционные образцы Г256, Г252, Г271, 3198-4, 3198-5, 3198-6, 3198-2, показали высокую устойчивость по сравнению со стандартом (особенно к фитофторозу, альтернариозу и ризоктониозу), с оценками 9 баллов по нескольким заболеваниям (таблица 2).

Таблица 2

## Устойчивость селекционных образцов к болезням, балл\*, 2024 г.

Селекционный образец	Устойчивость (балл) к:			
	фитофторозу	альтернариозу	ризоктониозу	вирусным болезням
Гала, стандарт	3	5	7	9
3278-1	3	5	7	5
3198-1	3	5	7	7
H222-1	3	5	7	5
3198-1	5	5	7	9
4224-1	3	7	7	9
3278-1	3	7	7	9
3181С-1	3	7	7	9
4221-1	3	5	5	9
3198-2	3	7	5	9
H222-2	3	5	3	7
3174-1	3	3	7	7
3168-1	3	3	5	7
3174-2	5	7	7	7
3181С-2	3	7	7	9
3168-2	3	7	7	7
3198-3	5	7	7	7
H225-1	5	5	9	7
3168-3	3	7	9	7
3168-4	3	7	9	7
3174-3	3	7	7	7
3168-5	3	7	7	7
3278-1	5	7	7	7
4224-2	3	5	7	7
3174-4	3	5	7	7
3168-6	3	5	7	7
3198-4	3	3	9	9
3198-5	5	3	9	9
H224-1	5	5	9	9
3198-6	3	7	9	9
3181С-3	3	7	9	9
3168-7	5	7	9	9
3168-8	5	5	9	9
Г271	7	5	9	9
Г266	5	7	9	9
Г252	5	9	7	9
Г256	5	9	9	9

Примечание: 3 балла - низкая устойчивость; 5 баллов - слабая; 7 баллов средняя; 9 баллов – высокая.

Таблица 3

## Структура урожайности селекционных образцов картофеля, 2024 г.

Селекционный образец	Клубни с одного растения:				
	масса клубней	кол-во товарных	масса товарных	кол-во семенных	масса семенных
Гала, стандарт	1,02	3,6	0,54	3,6	0,28
3278-1	0,71	1,2	0,14	5,0	0,34

3198-1	0,91	0,2	0,04	3,4	0,30
H222-1	0,36	1,2	0,16	0,6	0,04
3198-1	0,24	0,0	0,00	1,4	0,08
4224-1	0,41	0,0	0,00	2,4	0,16
3278-1	1,10	1,6	0,40	7,2	0,48
3181C-1	1,04	3,2	0,46	5,2	0,44
4221-1	0,85	0,4	0,06	3,6	0,32
3198-2	1,16	0,6	0,08	3,8	0,32
H222-2	0,80	1,6	0,16	6,6	0,36
3174-1	0,57	2,4	0,22	4,8	0,29
3168-1	0,44	0,0	0,00	1,4	0,06
3174-2	1,12	2,8	0,34	4,6	0,36
3181C-2	0,88	2,6	0,28	3,6	0,44
3168-2	0,47	2,4	0,34	0,8	0,08
3198-3	0,50	0,0	0,00	2,4	0,16
H225-1	0,70	0,8	0,1	5,2	0,36
3168-3	0,60	1,6	0,18	4,2	0,34
3168-4	0,90	0,2	0,02	3,0	0,28
3174-3	0,40	0,0	0,00	2,0	0,10
3168-5	0,62	0,4	0,06	2,6	0,16
3278-1	0,98	2,4	0,26	3,2	0,48
4224-2	0,48	0,0	0,00	1,0	0,04
3174-4	0,40	0,0	0,00	1,2	0,08
3168-6	1,06	3,2	0,52	4,2	0,30
3198-4	0,86	2,0	0,24	8,4	0,50
3198-5	0,68	1,8	0,20	3,4	0,24
H224-1	0,82	2,8	0,34	4,6	0,29
3198-6	0,74	0,2	0,04	2,8	0,16
3181C-3	0,42	0,4	0,04	1,6	0,14
3168-7	0,57	1,4	0,36	2,8	0,18
3168-8	0,18	0,0	0,00	0,0	0,00
Г271	0,43	1,2	0,16	1,6	0,14
Г266	0,82	2,2	0,36	3,8	0,30
Г252	0,50	1,4	0,20	2,8	0,20
Г256	0,75	3,4	0,44	3,6	0,27

Образцы 3198-1, 3278-1, 3181C-1, 3181C-2, 3168-7, показали результаты, близкие к стандартному сорту Гала. Так, 3198-1 и 3278-1 показали устойчивость 5 и 7 баллов к фитофторозу и альтернариозу соответственно. Селекционные образцы 3168-1, 3174-1, H222-2, продемонстрировали устойчивость, которая была ниже, чем у сорта Гала по фитофторозу и альтернариозу (оценка 3 балла). Эти сорта не обеспечили должной защиты от болезней и требуют дополнительной защиты и внимания при выращивании. Таким образом, по сравнению с сортом Гала, Г256, Г252, 3198-4, 3198-5 и другие образцы продемонстрировали высокую устойчивость, 3198-1, 3278-1, 3181C-1 показали среднюю устойчивость, 3168-1 и 3174-1 – низкую устойчивость (таблица 2).

Анализ структуры урожайности, показал различия в количестве как товарных, так и семенных клубней. Селекционные номера 3278-1, 3181C-1, 3198-2, 3174-2, 3168-6, значительно превосходят стандарт Гала по массе клубней и количеству семенных клубней, что делает их перспективными для селекции и производства. Самый низкий показатель у

образца 3168-8. Причиной низкого показателя являлась низкая устойчивость к болезням, а также генетические составляющие (таблица 3).

Урожайность является важным хозяйственным показателем при оценке селекционного материала [10,11].

Анализ Таблицы 4, показал значительные различия между образцами по всем параметрам (общая, товарная и семенная урожайность) относительно стандартного сорта Гала.

Наибольшая урожайность была отмечена у образца 3198-2 (52,2 т/га), превысив стандарт на 6,3 т/га. Селекционные номера 3174-2 (50,4 т/га) и 3168-6 (47,7 т/га), также продемонстрировали показатели выше стандарта. Однако ряд образцов, включая 3168-8 (8,1 т/га), имели низкую урожайность, что делает их непригодными для использования. Образец 3168-6 показал максимальную товарную урожайность (23,4 т/га), практически соответствуя стандарту. Образцы 3181С-1 (20,7 т/га) и 3198-4 (10, 8 т/га) были близки к стандарту. Тем не менее, множество образцов, включая 3168-8, 3174-3, и другие, не обеспечили товарной продукции, так как их товарная урожайность составила 0 т/га, что ограничивает их практическое применение. Наибольшая семенная урожайность (22,5 т/га) была отмечена у образца 3198-4, что на 9,9 т/га выше стандарта. Образцы 3278-1 (21,6 т/га) и 3181С-1 (19,8 т/га) также продемонстрировали высокие показатели, что делает их перспективными для производства семенного картофеля. В то же время образец 3168-8 (0 т/га) оказался абсолютно неконкурентоспособным, т.к. ниже стандарта на 12,6 т/га. Образцы 3198-2, 3174-2, 3168-6, и 3198-4 выделяются на фоне остальных, демонстрируя высокую урожайность по всем категориям и значительное превышение стандартных показателей. Эти образцы являются перспективными для дальнейшего использования и внедрения в производство. Напротив, образцы с низкими показателями, такие как 3168-8 и 3174-3, нецелесообразно применять из-за их слабой продуктивности.

Таблица 4

**Урожайность селекционных образцов картофеля, 2024 г.**

Селекционный образец	Урожайность, т/га					
	общая	к стандарту, ±	товарная	к стандарту, ±	семенная	к стандарту, ±
Гала, стандарт	45,9	-	24,3	-	12,6	-
3278-1	31,9	-14,0	6,3	-18,0	15,3	+2,7
3198-1	40,9	-5,0	1,8	-22,5	13,5	+0,9
H222-1	16,2	-29,7	7,2	-17,1	1,8	-10,8
3198-1	10,8	-35,1	0	-24,3	3,6	-9,0
4224-1	18,5	-27,4	0	-24,3	7,2	-5,4
3278-1	49,5	+3,6	18,0	-6,3	21,6	+9,0
3181С-1	46,8	+0,9	20,7	-3,6	19,8	+7,2
4221-1	38,3	-7,6	2,7	-21,6	14,4	+1,8
3198-2	52,2	+6,3	3,6	-20,7	14,4	+1,8
H222-2	36,0	-9,9	7,2	-17,1	16,2	+3,6
3174-1	25,7	-20,2	9,9	-14,4	13,1	+0,5
3168-1	19,8	-26,1	0	-24,3	2,7	+9,9
3174-2	50,4	+4,5	15,3	-9,0	16,2	+3,6
3181С-2	39,6	-6,3	12,6	-11,7	19,8	+7,2
3168-2	21,2	-24,7	15,3	-9,0	3,6	-9,0
3198-3	22,5	-23,4	0	-24,3	7,2	-5,4
H225-1	31,5	-14,4	4,5	-19,8	16,2	+3,6



3168-3	27,0	-18,9	8,1	-16,2	15,3	+2,7
3168-4	40,5	-5,4	0,9	-23,4	12,6	-
3174-3	18,0	-27,9	0	-24,3	4,5	-8,1
3168-5	27,9	-18	2,7	-21,6	7,2	-5,4
3278-1	44,1	-1,8	11,7	-12,6	21,6	+9,0
4224-2	21,6	-24,3	0	-24,3	1,8	-10,8
3174-4	18,0	-27,9	0	-24,3	3,6	-9,0
3168-6	47,7	+1,8	23,4	-0,9	13,5	+0,9
3198-4	38,7	-7,2	10,8	-13,5	22,5	+9,9
3198-5	30,6	-15,3	9,0	-15,3	10,8	-1,8
H224-1	36,9	-9,0	15,3	-9,0	13,1	+0,5
3198-6	33,3	-12,6	1,8	-22,5	7,2	-5,4
3181С-3	18,9	-27,0	1,8	-22,5	6,3	-6,3
3168-7	25,7	-20,2	16,2	-8,1	8,1	-4,5
3168-8	8,1	-37,8	0	-24,3	0	-12,6
Г271	19,4	-26,5	7,2	-17,1	6,3	-6,3
Г266	36,9	-9,0	16,2	-8,1	13,5	+0,9
Г252	22,5	-23,4	9,0	-15,3	9,0	-3,6
Г256	33,8	-12,1	19,8	-4,5	12,2	-0,4

**Заключение.** Данные о семенной урожайности могут быть использованы для планирования производства семенного материала. Образцы 3278-1, 3198-2, 3174-2, 3168-6 с высокой урожайностью и хорошим соотношением товарных и семенных клубней являются перспективными для селекции. Селекционные образцы с низкой урожайностью и устойчивостью к болезням 3168-8, 3174-3, 3174-4, 3198-1, H222-1 исключить из селекционного процесса. По наиболее перспективным образцам будет продолжена работа и размножение семенного материала в 2025 г.

#### Библиографический список

1. Гайзатулин, А. С. Поздний срок посадки сортов картофеля как резерв получения экологически безопасной продукции в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, С. Н. Яценко, Ю. П. Логинов // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 135-143.
2. Гайзатулин, А. С. Реакция сортов картофеля на биологические препараты при выращивании на семенные цели в северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 28-41.
3. Гайзатулин, А. С. Устойчивость сортов картофеля к болезням в условиях Северной лесостепи Тюменской области / А. С. Гайзатулин // Селекция и генетика культурных растений – 2024: Сборник трудов Международной научной конференции, Москва, 02 декабря 2024 года. – Москва: МЭСХ, 2024. – С. 68-71.
4. Гладкова, И. Н. Урожайность и качество клубней диетических сортов и гибридов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / И. Н. Гладкова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 40-51.

5. Казак, А. А. Распространённость семенной инфекции *Fusarium* sp. и её влияние на качество зерна сортов яровой пшеницы, выращенных на разных предшественниках в условиях Тюменской области / А. А. Казак, С. Н. Яценко, Ю. П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 45-51.
6. Логинов, Ю. П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля при выращивании в условиях органического земледелия / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, А. С. Гайзатулин // Овощи России. – 2023. – № 4. – С. 107-111.
7. Пиминов, Е. В. Влияние обработки многокомпонентными протравителями на поражение семян болезнями яровой мягкой пшеницы / Е. В. Пиминов, С. Н. Яценко // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 165-174.
8. Шарапов, А. В. Методы селекции для выращивания семенного картофеля (краткий аналитический обзор) / А. В. Шарапов, А. С. Гайзатулин, С. Н. Яценко // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 119-123.
9. Яценко, С. Н. Влияние многокомпонентных протравителей на заражённость фитопатогенами сортов яровой пшеницы / С. Н. Яценко, Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 32-38.
10. Яценко, С. Н. Влияние фунгицидной обработки многокомпонентными протравителями на посевные качества семян яровой мягкой пшеницы / С. Н. Яценко // Новый взгляд на развитие аграрной науки: Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 111-116.
11. Яценко, С. Н. Краткая история обработки семян для защиты растений перед посевом (обзорная статья) / С. Н. Яценко // достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 219-225.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Шульгина Карина Владимировна**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: shulgina.kv@edu.gausz.ru

##### **Гайзатулин Андрей Сергеевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

**Шульгина, Карина Владимировна**, магистр группы М-АСК-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: shulgina.kv@edu.gausz.ru

**Ященко Сергей Николаевич**, преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

## **Методы повышения иммунитета и селекция картофеля на устойчивость к фитофторозу**

Селекция картофеля на устойчивость к болезням – одно из важнейших направлений аграрной науки. В последние десятилетия благодаря развитию геномных технологий и молекулярных методов селекции стало возможным выявление и внедрение устойчивых генов, что ускоряет процесс создания новых сортов. Однако высокая изменчивость патогенов и их способность адаптироваться к защитным механизмам растений требуют постоянного совершенствования методов селекции и поиска новых источников устойчивости.

Цель данной статьи – рассмотреть современные подходы к изучению иммунитета картофеля, методы его повышения, основные направления селекции на устойчивость к заболеваниям, а также перспективные технологии, направленные на создание высокоустойчивых сортов.

**Ключевые слова:** селекция, картофель, иммунитет растений, защита растений, фитофтороз.

Селекция является одним из наиболее эффективных способов повышения иммунитета картофеля. Селекционные программы направлены на выявление и внедрение генов устойчивости к фитофторозу (*Phytophthora infestans*), ризоктониозу, вирусам и нематодам. Классическая селекция основана на скрещивании устойчивых сортов и отборе наиболее приспособленных растений.

Исследования Логинова Ю. П. и Гайзатулина А. С. показывают, что использование местных генетических ресурсов позволяет получать сорта, устойчивые к фитофторозу в условиях Тюменской области [3].

Маркер-ассоциированная селекция (MAS) позволяет выявлять устойчивые генотипы на основе молекулярных маркеров. Это значительно ускоряет процесс селекции, так как не требует длительного полевого тестирования. Шахова О. А. и Ренев Н. О. подчёркивают, что использование молекулярных методов в селекции картофеля способствует созданию гибридов, адаптированных к различным климатическим зонам [5].

Гибридизация с дикими видами картофеля (*Solanum demissum*, *S. stoloniferum*) позволяет внедрять устойчивость к фитофторозу на уровне отдельных генов (например, R-генов). В работах, представленных на международной конференции [5], рассматриваются перспективы таких методов.

Современные генетические технологии, включая трансгенную модификацию и редактирование генома с помощью CRISPR-Cas, позволяют создавать устойчивые сорта

картофеля. Генетическая модификация (ГМО) позволяет внедрять устойчивые гены от диких сороричей или других организмов. Например, модификация картофеля с добавлением гена RB из *S. bulbocastanum* значительно повышает устойчивость к фитофторозу.

Редактирование генома (CRISPR-Cas9) открывает новые возможности в селекции, позволяя точно изменять гены, отвечающие за иммунитет картофеля. В ряде исследований подтверждена высокая эффективность данного метода, позволяющего получать растения с устойчивостью без введения чужеродной ДНК.

Биопрепараты играют важную роль в стимуляции защитных механизмов картофеля. Они могут действовать как антагонисты патогенов или как индукторы иммунитета. Микробиологические препараты на основе *Bacillus subtilis*, *Trichoderma spp.* и других полезных микроорганизмов снижают уровень поражаемости картофеля фитофторозом и ризоктониозом [1]. Индукторы системной устойчивости (ИСУ) стимулируют естественные защитные механизмы растения. Например, препараты на основе экзополисахаридов бактерий активируют экспрессию генов защиты [1]. Применение эндофитных бактерий способствует повышению устойчивости растений к патогенам за счет улучшения питания и выделения антимикробных соединений [1].

Агротехника играет ключевую роль в формировании устойчивости картофеля. Севооборот и чередование культур помогают снизить распространение почвенных патогенов и нематод [2]. Например, чередование картофеля с зерновыми культурами уменьшает вероятность поражения фитофторозом. Использование здорового посадочного материала – один из важнейших факторов защиты картофеля от вирусных болезней [2]. Оптимизация условий выращивания: поддержание правильного режима полива, сбалансированное питание (особенно внесение калия и кремния) повышают устойчивость растений к болезням [6].

Устойчивость картофеля к фитофторозу обусловлена комплексом генов, контролирующих защитные механизмы растения. В частности, большое значение имеют так называемые R-гены, которые кодируют белки, распознающие патогены и инициирующие защитные реакции. Генетические исследования показали, что гены устойчивости, как правило, локализуются в хромосомах, отвечающих за иммунный ответ, и их можно использовать в селекционных программах для создания устойчивых сортов [3].

Сорта картофеля, обладающие высокой устойчивостью к фитофторозу, обычно характеризуются наличием нескольких генов устойчивости, что дает им возможность сопротивляться различным штаммам *Phytophthora infestans*. Важно, что устойчивость к фитофторозу может быть, как полигенной, так и контролируемой отдельными доминантными генами. Это объясняет трудности селекции, так как при использовании одного или нескольких генов устойчивости могут возникать ситуации, когда возбудитель заболевания приспосабливается к культуре [5].

В селекции картофеля на устойчивость к фитофторозу используются несколько подходов, включая традиционную селекцию, маркер-ассоциированную селекцию (MAS) и генетическую модификацию

Классическая селекция включает отбор устойчивых генотипов, который проводится в условиях полевого тестирования. В процессе этого отбора используют исходные сорта и виды картофеля, которые показывают высокую стойкость к фитофторозу в полевых условиях. Один из важных этапов — это проведение многократных испытаний на различных этапах вегетации, чтобы выявить наилучших кандидатов для дальнейшего размножения. Такой метод может

занимать несколько лет, однако он позволяет получить сорта, хорошо адаптированные к местным условиям [2].

Маркер-ассоциированная селекция (MAS) является одним из самых эффективных и быстрых методов для создания устойчивых сортов картофеля. Этот метод включает использование молекулярных маркеров для поиска генов, ответственных за устойчивость к фитофторозу, и последующий отбор растений, обладающих этими маркерами. Данный метод ускоряет процесс селекции и позволяет существенно повысить вероятность получения высокоустойчивых сортов, что особенно важно при изменяющихся условиях окружающей среды [3]. В работе Логинова Ю. П. и Гайзатулина А. С. [6] рассматриваются результаты применения маркерной селекции для создания устойчивых к фитофторозу сортов в условиях Тюменской области.

Генетическая модификация картофеля позволяет внедрить гены устойчивости от других видов растений, а также использовать трансгенные подходы для повышения устойчивости к фитофторозу. Применение трансгенных технологий, например, внедрение гена RB из *Solanum bulbocastanum*, показало высокую эффективность в создании устойчивых сортов картофеля, которые могут противостоять фитофторозу [5]. Хотя этот метод вызывает определенные споры из-за вопросов безопасности и этичности, он продолжает развиваться и открывает новые горизонты для улучшения сортов картофеля.

Для повышения устойчивости картофеля к фитофторозу часто используется генетический материал диких видов картофеля. Эти виды, такие как *Solanum demissum* и *Solanum stoloniferum*, обладают природной устойчивостью к фитофторозу и могут быть использованы для создания гибридов с высокими показателями устойчивости.

#### Библиографический список

1. Андрианов, А. Д. Управление иммунитетом растений картофеля / А. Д. Андрианов, Д. А. Андрианов // Картофелеводство : сборник научных трудов, п. Коренево, Московской области, 11–13 июля 2011 года. – п. Коренево, Московской области: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха", 2011. – С. 302-307. – EDN ZRMLMR.
2. Лобков, В. Т. Иммунитет растений в вопросах и ответах / В. Т. Лобков, Г. В. Наполова, В. В. Наполов. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2011. – 84 с. – EDN XCXIUD.
3. Логинов, Ю. П. Исходной материал для селекции картофеля на устойчивость к фитофторозу в лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Достижения молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК : Сборник материалов VIII-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, с. Соленое Займище, 23–25 мая 2019 года. – с. Соленое Займище: Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, 2019. – С. 12-18. – DOI 10.26150/PAFNC.2019.45.557-2-003. – EDN PTMNNIN.
4. Патент № 2777664 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Способ повышения иммунитета растений картофеля: № 2021108946: заявл. 01.04.2021: опубл. 08.08.2022 / В. Н. Зейрук, Ю. А. Масюк, С. В. Жевора [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха". – EDN WJXEIS.

5. Теоретические и прикладные аспекты современной фитопатологии и иммунитета растений: материалы международной научно-практической конференции, Минск-Самохваличи, 13–15 июля 2011 года / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству". – Минск-Самохваличи, 2011. – 76 с. – EDN THOYXH.

6. Федюкина, Ю. А. Иммунитет растений картофеля в зависимости от сортовой устойчивости / Ю. А. Федюкина, Е. А. Мелькумова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 27–28 марта 2014 года / Воронежский государственный аграрный университет, Совет молодых ученых и специалистов. Том 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2014. – С. 237-239. – EDN XGFXJX.

7. Шахова, О. А. Особенности создания перспективных для местных условий гибридов картофеля в НИИСХ Северного Зауралья / О. А. Шахова, Н. О. Ренев // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 135-138. – EDN IMPXTU.

**Сведения об авторах:**

**Шульгина, Карина Владимировна**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: shulgina.kv@edu.gausz.ru

**Яценко Сергей Николаевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

**Шульгина Карина Владимировна**, магистр группы М-АСК-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: shulgina.kv@edu.gausz.ru

**Ященко Сергей Николаевич**, преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

### **Современные подходы к изучению иммунитета растений и влияние сортовых особенностей на иммунитет картофеля**

Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в мире, обеспечивая продовольственную безопасность и играя значительную роль в экономике многих стран. Высокая урожайность и питательная ценность делают его незаменимым компонентом в рационе человека. Однако картофель подвержен множеству заболеваний, включая фитофтороз, ризоктониоз, нематодные инфекции и вирусные болезни, которые могут существенно снижать урожайность и ухудшать качество продукции. В связи с этим исследования в области иммунитета картофеля приобретают особую актуальность.

**Ключевые слова:** селекция, картофель, иммунитет растений, защита растений, сорт, маркер.

Изучение иммунитета растений занимает одно из центральных мест в современной фитопатологии, так как именно защита растений от патогенов определяет устойчивость сельскохозяйственных культур и продовольственную безопасность. Современные подходы к исследованию иммунитета позволяют глубже понять молекулярные, биохимические и физиологические механизмы, лежащие в основе защитных реакций растений. Применение новых технологий, таких как геномика, транскриптомика, протеомика, метаболомика и редактирование генома, существенно расширяет возможности для изучения сложных сетей сигнализации и взаимодействия между растениями и патогенами [1,5].

Развитие секвенирования нового поколения (NGS) открыло новые горизонты в изучении генетической базы иммунитета растений.

- Геномный анализ позволяет выявить полные наборы генов, отвечающих за защитные реакции, включая R-гены, кодирующие белки, распознающие молекулярные паттерны патогенов.

- Транскриптомика дает возможность исследовать динамику экспрессии генов в ответ на патогенные атаки. Сравнение транскриптомов здоровых и заражённых тканей позволяет идентифицировать ключевые регуляторы иммунитета и сигнальные пути, активируемые при контакте с патогеном [5].

Изучение протеома и метаболома растений помогает выявить белковые комплексы и метаболиты, играющие ключевую роль в защитных реакциях.

- Протеомика позволяет определить, какие белки синтезируются в ответ на воздействие патогенов, и проследить изменения в их посттрансляционных модификациях. Это важно для понимания активации защитных путей, таких как синтез фитохимических веществ.

- Метаболомика фокусируется на анализе небольших молекул и метаболитов, участвующих в защите. Исследования показали, что накопление специфических метаболитов, например, фенольных соединений и флавоноидов, коррелирует с уровнем иммунитета растений [5].

Комплексный анализ данных, полученных с помощью геномики, протеомики и метаболомики, требует применения методов системной биологии.

- Моделирование сигнальных путей позволяет реконструировать сложные сети взаимодействия белков, генов и метаболитов, что помогает выявить ключевые узлы в системе иммунитета.

- Интегративный анализ данных с использованием биоинформатических инструментов способствует формированию комплексной картины защитных реакций растений, что в перспективе может привести к разработке новых стратегий повышения устойчивости культур [5].

Технологии редактирования генома, такие как CRISPR-Cas9, стали мощным инструментом для функционального анализа генов иммунитета.

- Редактирование генома позволяет не только выявить функции отдельных генов, но и создавать новые, генетически улучшенные сорта растений с повышенной устойчивостью к патогенам.

- Эти технологии обеспечивают возможность точечной модификации генетического материала

Геномика, транскриптомика, протеомика, метаболомика, а также инструменты редактирования генома обеспечивают глубокое понимание молекулярных механизмов защитных реакций растений. Такое междисциплинарное сотрудничество позволяет не только расширить фундаментальные знания в области иммунитета, но и применить их для создания устойчивых сортов сельскохозяйственных культур, что является важным вкладом в развитие устойчивого сельского хозяйства [4,5].

Сортовые особенности картофеля отражают генетическое разнообразие, накопленное в процессе эволюции и селекции. В частности, наличие или отсутствие определённых генов устойчивости, таких как R-гены, играет ключевую роль в формировании иммунитета растения. Исследования Федюкиной Ю. А. и Мелькумовой Е. А. [6] продемонстрировали, что сорта, полученные в результате целенаправленной селекции, характеризуются более высоким уровнем иммунитета по сравнению с традиционными сортами. Это связано с тем, что современные селекционные программы ориентированы не только на урожайность, но и на устойчивость к болезням, что позволяет оптимизировать экспрессию защитных генов.

Кроме того, фенотипические различия между сортами проявляются в морфологических и физиологических характеристиках, таких как строение листьев, корневой системы, а также скорость синтеза и накопления защитных соединений. Эти особенности определяют эффективность барьерной функции тканей и способность растений к быстрому реагированию на атаки патогенов [1,2].

Сортовые особенности тесно связаны с условиями выращивания, так как одни и те же генетические параметры могут по-разному реализовываться в зависимости от агротехнических мероприятий [7]. Применение правильного севооборота, оптимального



режима полива и удобрения способствуют реализации генетического потенциала сорта и повышению его иммунитета. Исследования показали, что сорта с хорошей адаптацией к местным условиям имеют более выраженные защитные реакции, что обусловлено не только генетической предрасположенностью, но и влиянием внешней среды [2]. Роль традиционной и современной селекции Современные методы селекции, включая маркер-ассоциированную селекцию (MAS), позволяют более точно отбирать сорта с высоким уровнем иммунитета. В работе Логинова Ю. П. и Гайзатулина А. С. [3] отмечается, что использование молекулярных маркеров существенно ускоряет процесс выявления устойчивых генотипов, что является важным этапом в создании новых сортов картофеля. Такие сорта демонстрируют не только повышенную устойчивость к фитопатогенам, но и сохраняют высокую урожайность и качество клубней.

При этом традиционные методы селекции, основанные на полевом отборе и испытаниях, остаются актуальными, поскольку они позволяют учитывать комплексное влияние экологических и биологических факторов на проявление иммунитета. Комбинирование традиционных и современных подходов обеспечивает создание сортов, способных адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды и эффективно противостоять разнообразным патогенам.

Исследования в области иммунитета картофеля демонстрируют важность комплексного подхода к защите растений от болезней. Комбинация селекционных методов, применения биопрепаратов и оптимизации агротехнических условий позволяет значительно повысить устойчивость картофеля и снизить потери урожая. Будущие разработки должны быть сосредоточены на применении молекулярных технологий, генетической модификации и интеграции различных методов защиты растений.

### **Библиографический список**

1. Андрианов, А. Д. Управление иммунитетом растений картофеля / А. Д. Андрианов, Д. А. Андрианов // Картофелеводство : сборник научных трудов, п. Коренево, Московской области, 11–13 июля 2011 года. – п. Коренево, Московской области: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха", 2011. – С. 302-307. – EDN ZRMLMR.
2. Лобков, В. Т. Иммунитет растений в вопросах и ответах / В. Т. Лобков, Г. В. Наполова, В. В. Наполов. – Орел : Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2011. – 84 с. – EDN XCXIUD.
3. Логинов, Ю. П. Исходной материал для селекции картофеля на устойчивость к фитофторозу в лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. С. Гайзатулин // Достижения молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК : Сборник материалов VIII-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, с. Соленое Займище, 23–25 мая 2019 года. – с. Соленое Займище: Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, 2019. – С. 12-18. – DOI 10.26150/PAFNC.2019.45.557-2-003. – EDN PTMNI.
4. Патент № 2777664 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Способ повышения иммунитета растений картофеля : № 2021108946 : заявл. 01.04.2021 : опубл. 08.08.2022 / В. Н. Зейрук, Ю. А. Масюк, С. В. Жевора [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха". – EDN WJXEIS.

5. Теоретические и прикладные аспекты современной фитопатологии и иммунитета растений: материалы международной научно-практической конференции, Минск-Самохваличи, 13–15 июля 2011 года / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству". – Минск-Самохваличи: Без издательства, 2011. – 76 с. – EDN ТНОУХН.

6. Федюкина, Ю. А. Иммунитет растений картофеля в зависимости от сортовой устойчивости / Ю. А. Федюкина, Е. А. Мелькумова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 27–28 марта 2014 года / Воронежский государственный аграрный университет, Совет молодых ученых и специалистов. Том 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2014. – С. 237-239. – EDN XGFXJX.

7. Шахова, О. А. Особенности создания перспективных для местных условий гибридов картофеля в НИИСХ Северного Зауралья / О. А. Шахова, Н. О. Ренев // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 135-138. – EDN IMPXTU.

**Сведения об авторах:**

**Шульгина, Карина Владимировна**

магистр, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: shulgina.kv@edu.gausz.ru

**Яценко Сергей Николаевич**

преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья  
e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

**Щербакова Ангелина Романовна**, студент АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gibadullina.ar@edu.gausz.ru

**Тоболова Галина Васильевна**, профессор кафедры Биотехнологии и селекции в  
растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень e-mail: tobolovagv@gausz.ru

### **Биотипный состав сорта «Тюменская Юбилейная» по глиадину**

Проведены лабораторные исследования семей сорта яровой мягкой пшеницы Тюменская Юбилейная. Электрофоретический анализ в полиакриламидном геле индивидуальных зерновок показал, что из 200 семей 180 были гомозиготными. Компонентный состав глиадина у зерновок различался. По результатам исследований было идентифицировано четыре биотипа, которые отличались друг от друга по аллельному составу глиадина.

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, пшеница, сорт, глиадин, Тюменская Юбилейная.

Яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) является ключевой продовольственной культурой, и поддержание ее генетического разнообразия имеет первостепенное значение для обеспечения продовольственной безопасности.

Для идентификации зерновых культур используются различные биохимические методы, одним из которых считается метод электрофореза в различных нейтральных носителях. Сорта мягкой яровой пшеницы, по данным сравнительного электрофоретического анализа, характеризуются значительными различиями в компонентном составе спирторастворимых клейковинных белков – глиадинов. Эти различия генотипически обусловлены и сохраняются независимо от условий [1]. Это позволило использовать метод электрофореза для определения биотипного состава сортов и поддержания равновесного состояния биотипов. Сорта растений являются носителями уникальных ассоциаций генов, созданных в процессе селекции. Сорт пшеницы Тюменская юбилейная, получивший широкое распространение в Западно-Сибирском регионе, отличается высокой урожайностью и устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям.

Целью наших исследований было изучение генетической однородности яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская Юбилейная методом электрофореза.

**Условия, методика и объект исследования.** Лабораторные исследования сорта яровой мягкой пшеницы Тюменская Юбилейная проводили согласно «Методике проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений...2004 г.» [2] в сертифицированной лаборатории сортовой идентификации семян института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий (ИФиПА) Государственного аграрного университета Северного Зауралья (Росс RU ДС 1.6.1.116) в 2023 году. От каждой семьи отбирали по 3 индивидуальных зерновки. Блоки компонентов (аллели) идентифицировали по

каталогу Е.В. Метаковского [3]. В качестве эталона для составления генетических формул использовали сорт озимой мягкой пшеницы Безостая 1.

Тюменская Юбилейная. Родословная сорта: Лютесценс 41-94 х Терция [4].

Рекомендован для возделывания в Омской области, в южной и северной лесостепи Тюменской области. Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Соломина выполнена слабо [3]. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зёрен - 32-39 г. Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе - 23,9 ц/га. В Омской области прибавка к стандарту Памяти Азиева составила 2,2 ц/га при урожайности 25,2 ц/га. В рекомендуемых зонах возделывания Тюменской области при урожайности 30,1 ц/га прибавка к стандарту Новосибирская 31 составила 2,6 ц/га. Максимальная урожайность - 61,6 ц/га, получена в 2015 г. в Новосибирской области. Среднеранний, вегетационный период - 76-84 дня, созревает на 1-2 дня позднее сорта Новосибирская 31. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость на уровне сорта Новосибирская 31. Хлебопекарные качества на уровне удовлетворительного филлера. Восприимчив к пыльной головне и стеблевой ржавчине. Сильновосприимчив к корневым гнилям, мучнистой росе и бурой ржавчине.

**Результаты исследований.** На основе полученных в 2020 году данных, при анализе 1500 семей Тюменской Юбилейной было выделено 4 основных биотипа. Электрофорез глиаина показал, что сорт оказался не однородным и политипным. [5, 6].

Для дальнейшего изучения генетической однородности и константности сорта Тюменская Юбилейная семьи с I, II, III и IV типом спектров были высеяны в поле в 2021 году и от них было отобрано 500 колосьев. В 2023 году 200 колосьев были проанализированы методом электрофореза в полиакриламидном геле (ПААГ). Электрофоретический анализ показал, что 10% из них оказались гетерозиготными. В семьях из трех зерновок одна или две имели разные биотипы. Оставшиеся 180 семей распределились следующим образом таблица 1.

Таблица 1

**Биотипный состав сорта мягкой пшеницы Тюменская юбилейная, 2023 г.**

№ п/п	Тип спектра	Количество семей, шт.	Частота встречаемости, %
1.	I	72	36,0
2.	II	49	24,5
3.	III	36	18,0
4.	IV	23	11,5
5.	Политипы	20	10,0
	Итого	200	

Электрофоретический анализ показал, что распределение семей по биотипам в 2023 году осталось в тех же пропорциях что и в 2020 г. Большинство семей (36%) имели первый тип спектра. Генетическая формула глиаина: *Gli A1 f, B1 l, D1 f, A2 m, B2 m, D2 q*.

49 семей были отнесены ко второму биотипу. Генетическая формула глиаина: *Gli A1 f, B1 e, D1 l, A2 l, B2 o, D2 p*. Зерновки третьего биотипа в отличии от первых двух биотипов по глиадину отличались по пяти локусам (*Gli A1 f, B1 l, D1 f, A2 m, B2 o, D2 q*). Четвертый биотип также отличался по глиадину от первого, второго и третьего биотипов по локусу B1 и D1 первой гомеологичной группы и второй – A2, B2, D2 (*Gli A1 f, B1 e, D1 f, A2 l, B2 o, D2 p*).

**Выводы.** Лабораторный сортовой контроль с использованием электрофореза запасных белков пшеницы (глиаина) показал, что соотношение биотипов сорта яровой мягкой

пшеницы Тюменская Юбилейная осталось неизменным. Каждый из биотипов имел свою генетическую формулу и в целом исследованный сорт является политипным по глиадину.

### Библиографический список

1. Новосельская-Драгович, А. Ю. Структурная организация генома мягкой пшеницы на примере генов запасных белков / А. Ю. Новосельская-Драгович // VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики СПбГУ, и ассоциированные симпозиумы: Сборник тезисов Международного Конгресса, Санкт-Петербург, 18–22 июня 2019 года. – Санкт-Петербург: ООО "Издательство ВВМ", 2019. – С. 447.

2. Методика проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений / А. А. Поморцев, А. М. Кудрявцев, В. В. Упельник [и др.]; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2004. – 96 с.

3. Metakovsky E. V. Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspects of the analysis of gliadin patterns by one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis / E. V. Metakovsky, A. Yu. Novoselskaya // J. Genet and Breed. – 1991. – V.45 (4) – P.317-324.

4. Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «Госсорткомиссия»)

5. Тоболова, Г. В. Морфобиологические особенности вида *Triticum carthlicum* Nevski. (= *T. persicum* Vav.) как исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепи Зауралья: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Тоболова Галина Васильевна, 2024. – 285 с.

6. Тоболова, Г. В. Аллельный состав глиадинкодирующих локусов мягкой яровой пшеницы Тюменская юбилейная / Г. В. Тоболова, Г. Л. Петров // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации", Тюмень, 12 октября 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 56-61.

#### Сведения об авторах:

##### **Щербакова Ангелина Романовна**

студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: gibadullina.ar@edu.gausz.ru

##### **Тоболова Галина Васильевна**

профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: tobolovagv@gausz.ru

**Юрицына Софья Сергеевна**, студентка группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: melnik.ss@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович**, д. с.-х. н., профессор кафедры  
биотехнологии и селекции в растениеводстве им.Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: loginov.yur@gausz.ru

### **Перспективы селекции и внедрения новых сортов яровой тритикале в Тюменской области**

Данная работа посвящена исследованию перспектив селекции и внедрения новых сортов яровой тритикале в условиях Тюменской области. Тритикале – культура, обладающая высоким потенциалом для сельскохозяйственного производства благодаря своим уникальным свойствам, таким как высокая урожайность, устойчивость к болезням и способность адаптироваться к различным климатическим условиям. Однако успешное выращивание этой культуры требует тщательного подбора сортов, соответствующих специфике местного климата и почв.

Исследование охватывает анализ существующих сортов яровой тритикале, уже зарекомендовавших себя в регионе, а также оценку новых перспективных сортов, которые могут проявить значительные преимущества перед традиционными культурами. Особое внимание уделено вопросам адаптации сортов ярового тритикале к особенностям агроклиматической зоны Тюменской области, включая устойчивость к экстремальным температурным режимам, дефициту влаги и распространённым заболеваниям.

**Ключевые слова:** тритикале, сорт, чернозёмы, серые лесные почвы, дерново-подзолистые и болотные почвы, удобрения, экономическая эффективность, адаптация.

В условиях глобального потепления важно создавать сорта, устойчивые к экстремальным погодным условиям, таким как засуха и кислотность почв. Яровая тритикале, обладая высокой урожайностью и питательной ценностью, может стать ключевым элементом в обеспечении продовольственной безопасности. Кроме того, селекция новых сортов способствует снижению использования химических удобрений и пестицидов, что важно для охраны окружающей среды. Выведение адаптированных сортов также поддержит местных фермеров в получении стабильной урожайности и рентабельности производства. С учетом современных научных и технологических достижений, исследования в этой области открывают новые горизонты для создания высокопродуктивных и устойчивых сортов, что делает тему особенно важной для устойчивого развития Агро сектора Тюменской области.

Тюменская область является одним из ключевых сельскохозяйственных регионов России, где климатические условия требуют адаптации агротехнологий и культур. Яровая тритикале (гибрид пшеницы и ржи) обладает уникальными свойствами, делающими её перспективной культурой для данного региона.

Цель статьи рассмотреть значение яровой тритикале в сельском хозяйстве Тюменской области, а также обсудить перспективы селекции и внедрения новых сортов в сельскохозяйственное производство.

Тюменская область находится в зоне умеренного континентального климата, который характеризуется холодной зимой и тёплым летом. Средняя температура января колеблется от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $-25^{\circ}\text{C}$ , а июля — от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпадает около 400–500 мм в год, основная масса которых приходится на летний период. Весна и осень достаточно короткие, а лето бывает довольно жарким и сухим, что требует научно обоснованного подхода к накоплению и потреблению влаги сельскохозяйственными культурами.

Почвы Тюменской области разнообразны и включают чернозёмы, серые лесные почвы, дерново-подзолистые и болотные. Наиболее плодородные земли находятся в южной части региона, где преобладают чернозёмные почвы. Однако значительная часть территории занята торфяниками и заболоченными участками, что накладывает определённые ограничения на выращивание отдельных культур [1].

Агротехника в Тюменской области направлена на максимальное использование благоприятных климатических условий и минимизацию воздействия негативных факторов. Основные особенности агротехнических приёмов включают:

- **Подготовка почвы** – глубокое вспахивание и внесение органических удобрений для улучшения структуры почвы и повышения её плодородия;

- **Посев** – ранний посев зерновых культур, чтобы успеть собрать урожай до наступления холодов;

- **Полив** – организация системы орошения, особенно в южных районах, где вероятность засухи выше;

- **Удобрение** – регулярное применение минеральных и органических удобрений для поддержания высокого уровня плодородия почвы;

- **Борьба с сорняками и вредителями** – использование гербицидов и инсектицидов для защиты растений от болезней и вредителей.

Яровая тритикале играет важную роль в сельском хозяйстве Тюменской области благодаря своим уникальным характеристикам. Эта культура сочетает в себе преимущества пшеницы и ржи, такие как высокая устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, хорошая адаптация к различным типам почв и способность обеспечивать высокую урожайность даже на менее плодородных землях. Она обладает повышенной морозостойкостью, что важно для северных регионов с суровыми зимними условиями, а также проявляет устойчивость к засушливым периодам, что актуально для территорий с нерегулярным распределением осадков. Кроме того, зерно тритикале богато белком и важными аминокислотами, что делает его ценной кормовой культурой и сырьем для пищевой промышленности. Высокая питательная ценность продукта также повышает его значимость для обеспечения продовольственной безопасности региона. Также, эта культура улучшает структуру почвы и снижает потребность в химических удобрениях, способствуя развитию устойчивого земледелия. Таким образом, яровая тритикале становится ключевым элементом сельскохозяйственной стратегии Тюменской области, обеспечивая стабильность производства и снижая риски, связанные с изменением климата и колебаниями погодных условий. [2].

Для увеличения посевных площадей культуры в зерно-кормовых севооборотах необходимо создавать новые высокоурожайные сорта, сочетающие высокие хозяйственные, биологические и технологические свойства и одновременно обладающие высокой

экологической стабильностью и пластичностью, способные реализовать свой высокий потенциал в различных условиях выращивания.

В ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр» экологическая селекция яровой тритикале ведётся с 2003 года классическим методом внутривидовой гибридизацией. За двадцать лет созданы 17 сортов и перспективный селекционный материал, обеспечивающие потенциальную урожайность высококачественного зерна на слабокислых дерново-подзолистых почвах – 5-6 т/ га, серых лесных – 6-8 т/га, устойчивые к полеганию и распространенным грибным заболеваниям. [3]

Исследования проведены в 2017–2022 гг. на опытном поле ВНИИ органических удобрений и торфа — филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». Почва опытного участка супесчаная дерново-подзолистая, характеризующаяся слабокислой реакцией почвенной среды (рНсол. 5,6), содержанием гумуса (по Тюрину) — 1,2 %, подвижного фосфора  $P_2O_5$  (по Кирсанову) — 14 мг, обменного калия  $K_2O$  (по Масловой) — 10 мг/100 г почвы.

Уровень урожайности зависит от генетических особенностей сорта, его адаптивности к условиям выращивания и агротехнологий. В среднем за годы исследования урожайность по сортам варьировала от 0,63 т/га до 6,16 т/га. Максимальная урожайность сортов отмечены в 2017 году и составила от 3,96 до 6,16 т/га. Наиболее урожайными оказались среднепоздний сорт Квадро – 6,11 т/га), среднеспелые – Дорофея – 6,16 т/га, Болеро – 6,07 т/га, Норманн – 5,95 т/га, Слово – 5,63 т/га, Доброе – 5,56 т/га.

Отрицательное влияние на величину урожая в 2020 году, кроме засухи, оказала эпифитотия желтой ржавчины, которая снизила потенциальную урожайность сортов в 3-4 раза. В этот год отмечена самая низкая урожайность у раннеспелых сортов Амиго – 0,59 т/га, Аморе – 0,58 т/га, раннеспелых: Гребешок – 0,61 т/га, Дорофея – 0,72 т/га. Максимальную урожайность сформировали среднепоздний сорт Квадро – 1,6 т/га, среднеспелые: Сельцо – 1,2 т/га, Норманн – 1,3 т/га, Слово – 1,1 т/га, Болеро – 1,0 т/га [3]

В исследовании, проведенном ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр», рассмотрена урожайность различных сортов ярового тритикале в зависимости от климатических условий и генетической предрасположенности сортов. Основные выводы следующие:

**1. Генетическая предрасположенность и условия выращивания** – уровень урожайности сортов ярового тритикале во многом определяется генетическими особенностями каждого сорта, а также условиями их произрастания и применяемыми агротехнологиями.

**2. Варьирование урожайности** – за время исследований урожайность варьировала от минимальных значений 0,63 т/га до максимальных 6,16 т/га. Наибольшая урожайность отмечена в 2017 году, когда были зафиксированы значения от 3,96 до 6,16 т/га.

**3. Наиболее урожайные сорта** – среди исследованных сортов наибольшую урожайность имели среднепоздние и среднеспелые сорта, такие как Квадро – 6,11 т/га, Дорофея – 6,16 т/га, Болеро – 6,07 т/га, Норманн – 5,95 т/га, Слово – 5,63 т/га и Доброе – 5,56 т/га.

**4. Факторы снижения урожайности** – в 2020 году значительное снижение урожайности было вызвано засухой и вспышкой желтой ржавчины, что привело к снижению потенциальной урожайности некоторых сортов в 3-4 раза. Раннеспелые сорта пострадали больше всего, и сформировали минимальные урожаи: Амиго – 0,59 т/га, Аморе – 0,58 т/га, Гребешок – 0,61 т/га, Дорофея – 0,72 т/га. Тем не менее, некоторые среднепоздние и



среднеспелые сорта сформировали относительно высокую урожайность даже в сложных условиях, например, Квадро – 1,6 т/га, Сельцо – 1,2 т/га, Норманн – 1,3 т/га, Слово – 1,1 т/га, Болеро – 1,0 т/га.

Для успешного выращивания сельскохозяйственных культур важно выбирать сорта, приспособленные к условиям региона. Сорта яровой тритикале, рекомендованные для конкретной зоны, должны обладать высокой устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям, обеспечивать стабильную урожайность и хорошее качество зерна.

#### Краткая характеристика сортов ярового тритикале

##### **Амиго.**

Среднеспелый сорт, создан для регионов с умеренным климатом. Обладает высокой устойчивостью к полеганию и болезням, таким как мучнистая роса и ржавчина. Урожайность до 65 ц/га при правильном уходе. Особенности: хорошо переносит засуху, что актуально для южных районов Тюменской области.

##### **Конвейер.**

Раннеспелый сорт, быстро созревает в разные по погодным условиям годы, и позволяет избежать позднелетних дождей. Отличается высокой морозостойкостью и толерантностью к основным заболеваниям. Урожайность от 50 до 70 ц/га в зависимости от условий года. Особенности: подходит для северных районов области благодаря своей устойчивости к холодам.

##### **Валентин.**

Среднеранний сорт с высокими показателями устойчивости к полеганию и стрессовым факторам. Урожайность может достигать 75 ц/га при оптимальных условиях. Особенности: широко используется в качестве кормовой культуры, зерно имеет высокое содержание белка.

##### **Северянин.**

Очень морозостойкий сорт, предназначенный для северо-западных регионов России. Быстро восстанавливается после повреждений. Урожайность колеблется от 40 до 60 ц/га. Особенности: хорошо подходит для областей с нестабильными погодными условиями.

##### **Стрела.**

Универсальный сорт, подходит для различных типов почв и климата. Отличается стабильной урожайностью даже в неблагоприятные годы. Урожайность в среднем 50-60 ц/га. Особенности: высокая устойчивость к болезням и вредителям [4]

При выборе сорта яровой тритикале для возделывания в Тюменской области необходимо учитывать местные агроклиматические условия и предполагаемое применение полученного зерна. Сорта, упомянутые выше, показали хорошие результаты в условиях региона и могут стать основой для успешного производства.

Новые сорта яровой тритикале играют важную роль в повышении экономической эффективности сельскохозяйственного производства благодаря ряду преимуществ, связанных с их устойчивостью к неблагоприятным условиям, улучшенными характеристиками урожая и возможностью диверсификации производства. Далее рассмотрим подробнее экономическое значение отмеченных сортов и перспективы их использования:

**1. Повышение устойчивости к неблагоприятным условиям.** Новые сорта тритикале обладают высокой устойчивостью к стрессовым факторам, таким как низкие температуры, засуха и болезни, что снижает риски потерь урожая, увеличивает стабильность и рентабельность производства.

**2. Снижение затрат на агротехнику.** Благодаря своей адаптивности новые сорта требуют меньших вложений в защитные средства и удобрения, что снижает себестоимость продукции.

**3. Высокая урожайность.** Современные сорта тритикале отличаются повышенной урожайностью по сравнению с традиционными зерновыми культурами, что позволяет увеличить объемы производства зерна без расширения посевных площадей.

**4. Широкий спектр применения.** Тритикале используется как для продовольственных целей (производство муки, круп), так и для кормовых нужд. Это расширяет рынок сбыта и создает дополнительные возможности для повышения экономической эффективности производства.

**5. Экологическая безопасность.** Выращивание тритикале способствует улучшению структуры почвы и снижению эрозии, что является важным аспектом устойчивого сельского хозяйства [5].

Современное сельское хозяйство сталкивается с множеством вызовов, среди которых глобальное изменение климата – рост населения планеты и увеличение спроса на продовольствие. Для обеспечения продовольственной безопасности и удовлетворения растущих потребностей человечества необходимо существенно повысить продуктивность сельскохозяйственного производства. Одним из ключевых путей достижения этой цели является использование передовых научных достижений и инновационных технологий, направленных на улучшение селекции растений, оптимизацию агротехнических практик и повышение устойчивости сельскохозяйственных культур к неблагоприятным внешним факторам.

Выведение новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур, таких как тритикале, играет важную роль в увеличении производительности сельского хозяйства. Эти сорта обладают повышенными показателями урожайности, устойчивостью к болезням и стрессовым условиям окружающей среды, что позволяет минимизировать риски потерь урожая и стабилизировать доходность фермерских хозяйств. Кроме того, современные агрономические методы, включающие точное земледелие, применение биотехнологий и интеграцию цифровых решений, способствуют рациональному использованию ресурсов и повышают эффективность управления производственными процессами.

Важнейшим направлением повышения продуктивности сельского хозяйства является диверсификация посевов и расширение ассортимента выращиваемых культур. Включение в севооборот новых культур, таких как тритикале, помогает улучшить состояние почв, снизить зависимость от традиционных зерновых и расширить ассортимент производимой продукции. Такой подход не только повышает общую производительность земель, но и способствует стабилизации доходов аграриев, делая их менее уязвимыми к колебаниям рыночных цен и природным катаклизмам.

Помимо улучшения урожайности и качества продукции, инновационные подходы позволяют сократить негативное воздействие сельского хозяйства на окружающую среду. Применение экологических методов возделывания, таких как органическое земледелие и интегрированные системы защиты растений, способствует сохранению природных ресурсов и поддержанию экосистемных функций ландшафта [6].

**Возможности для развития животноводства и переработки продукции**

**1. Кормовая база.** Высокое содержание белка и энергии в зерне тритикале делает его отличным кормом для скота. Использование тритикале в рационах животных улучшает их здоровье и продуктивность, что позитивно влияет на развитие животноводства.

**2. Производство комбикормов.** Тритикале широко применяется в производстве комбикормов благодаря своим питательным свойствам. Это открывает новые рынки сбыта для сельхозпроизводителей.

**3. Пищевые продукты.** Мука из тритикали используется для выпечки хлеба, изготовления макаронных изделий и других продуктов питания. Развитие перерабатывающих мощностей позволит создать добавленную стоимость и повысить доходы сельских территорий.

**4. Биоэнергетика.** Зерно тритикале может применяться для производства биотоплива, что представляет собой альтернативу традиционным источникам энергии и способствует развитию экологически чистых технологий [7].

Таким образом, внедрение новых сортов яровой тритикале имеет значительный экономический потенциал, способствуя увеличению продуктивности сельского хозяйства, развитию животноводства и переработке сельскохозяйственной продукции.

Селекция новых сортов яровой тритикале для Тюменской области имеет значительные перспективы. Выявлены высокоурожайные и устойчивые к стрессовым факторам сорта, такие как Квадро, Дорофея, Болеро, Норманн и другие, которые способны формировать стабильно высокие урожаи даже в условиях неблагоприятного климата региона. Эти сорта обладают высоким потенциалом для адаптации к экстремальным погодным условиям, таким как засуха и ранние заморозки, что критически важно для зон рискованного земледелия.

Кроме того, выявлены ключевые факторы, влияющие на уровень урожайности, включая генетические особенности сортов, агротехнологии и климатические условия. Установлено, что наибольшее влияние на снижение урожайности оказывают засушливые периоды и распространение болезней, таких как желтая ржавчина. Однако, несмотря на эти вызовы, некоторые сорта показали свою способность сохранять достаточно высокий уровень урожайности даже в сложных условиях.

Для дальнейшего развития селекции и успешного внедрения новых сортов яровой тритикале в Тюменской области необходимо сосредоточиться на нескольких ключевых направлениях:

**1. Продолжение работы над созданием новых сортов.** Необходимо продолжать селекционную работу, направленную на создание новых сортов яровой тритикале, сочетающих высокую урожайность с устойчивостью к основным болезням и стрессовым факторам, таким как засуха и низкая температура весной и в период созревания зерна.

**2. Интеграция современных агротехнологий.** Важно внедрять новейшие технологии возделывания, включая точное земледелие, использование качественных удобрений и средств защиты растений, чтобы обеспечить максимальную реализацию потенциала новых сортов.

**3. Активное сотрудничество науки и практики.** Ученые-селекционеры должны тесно сотрудничать с фермерами и сельскохозяйственными предприятиями для разработки и внедрения сортов, наилучшим образом отвечающих потребностям местных аграриев.

**4. Мониторинг и адаптация к изменениям климата.** Учитывая тенденции изменения климата, необходимо уделять особое внимание созданию сортов, способных эффективно противостоять новым угрозам, связанным с изменением погодных условий.

**5. Расширение ассортимента сортов.** Необходимо создавать широкий спектр сортов, различающихся по срокам созревания, устойчивости к болезням и другим характеристикам, чтобы предложить аграриям возможность выбора наиболее подходящего варианта для конкретных условий их хозяйства.

**6. Популяризация новых сортов.** Активное продвижение новых сортов через рекламные кампании, выставки и публикации в специализированной литературе позволит привлечь внимание фермеров и стимулировать спрос на продукцию селекционеров [8].

#### **Библиографический список**

1. Инновационные сорта и технологии возделывания ярового тритикале. Коллективная монография / ФГБНУ ВНИИОУ. – Владимир: Изд-во ПресСто. - Иваново. 2017. – 295 с.
2. Казак, А. А. Изучение сортов яровой тритикале в лесостепной зоне Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2014. № 3 (26). С. 14-18
3. Корень, Л. В. Эколого-генетические особенности формирования продуктивности и типа развития тритикале: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Минск, 1989 – 19 с.
4. Корзун, О. С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений. Гродно, 2011
5. Скатова, С. Е. Совершенствование ярового тритикале на продуктивность в ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ» / С. Е. Скатова, А. М. Тысленко, Д. В. Зуев [и др.] // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. – Суздаль-Иваново: ООО «ПресСто»; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Верхневолжский федеральный аграрный научный центр", 2022. – С. 206-209.
6. Тлецерук, И. Р. Использование тритикале в качестве комбикорма // Зерновое хозяйство. 2007. №6. С. 49.
7. Тысленко, А. М. Владимирские сорта яровой тритикале - ценный исходный материал для селекции / А. М. Тысленко, Д. В. Зуев // Бюллетень науки и практики. – 2023. – Т. 9, № 11. – С. 139-146.
8. Ярова, Э. Т. Сортоизучение яровой тритикале в условиях лесостепной зоны Тюменской области / Э. Т. Ярова, Е. В. Коваленко // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 16 марта 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 175-178.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Юрицына Софья Сергеевна**

студент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья  
e-mail: melnik.ss@edu.gausz.ru

**Логинов Юрий Павлович**

профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья

e-mail: [loginov.yur@gausz.ru](mailto:loginov.yur@gausz.ru)

**Юрицына Софья Сергеевна**, студентка группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: melnik.ss@edu.gausz.ru

**Ендрусинская Софья Сергеевна**, студентка группы Б-ААГ-О-22-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: endrusinskaya.ss@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович**, д. с.-х. н., профессор кафедры  
биотехнологии и селекции в растениеводстве им.Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: loginov.yur@gausz.ru

### **Николай Вавилов: Гений агрономии и защитник биоразнообразия Вавилов и его наследие: Как ботаник изменил мир сельского хозяйства**

Статья посвящена жизни и наследию известнейшего деятеля науки - Николая Ивановича Вавилова, основоположника советской генетики и селекции. В ней рассматривается лишь малая часть его выдающихся учений и работ по изучению центров происхождения культурных растений, значимость которых для мировой науки неоспорима. Статья охватывает как научные достижения Николая Ивановича и результаты некоторых экспедиций, так и его вклад в развитие сельского хозяйства. Данный материал призван показать многогранность личности и масштаб исследовательского вклада учёного в развитие российского и мирового научного сообщества.

**Ключевые слова:** Николай Иванович Вавилов, генетическое разнообразие, центры происхождения растений, экспедиции Н. И. Вавилова, биоразнообразие, сельское хозяйство.

Николай Иванович Вавилов (1887–1943) – выдающийся российский и советский ботаник, генетик и агроном, известный своими исследованиями в области сельскохозяйственных культур и их происхождения.

Николай Иванович Вавилов родился 26 ноября 1887 года в Москве в семье крупного фабриканта Ивана Ильича Вавилова. Его мать, Александра Михайловна, была домохозяйкой. Семья Вавиловых имела крепкие связи с наукой и культурой, что сыграло важную роль в формировании интереса Николая к науке [1,2].

Начальное образование Николай получил в Московском коммерческом училище, которое закончил в 1906 году. Затем он поступил на агрономическое отделение Московского сельскохозяйственного института (ныне Российский государственный аграрный университет имени К.А. Тимирязева). Во время учебы Вавилов проявил глубокий интерес к биологии растений и селекции.

После окончания института в 1911 году Вавилов продолжил свое образование и научную деятельность. Он работал в различных научных учреждениях, включая Бюро прикладной ботаники в Петрограде (Санкт-Петербург), где начал изучать мировое разнообразие культурных растений. В этот период он также путешествовал по разным странам, собирая образцы растений для изучения их генетического разнообразия [3,4].

Николай Иванович Вавилов действительно сделал значительный вклад в исследования по генетике и селекции растений, а его теория центров происхождения культурных растений оказала огромное влияние на агрономическую науку. Вот более подробная информация по этим аспектам:

- **Исследования по генетике и селекции растений**

1. **Основы генетики:** Вавилов активно использовал достижения Менделя и других генетиков для изучения наследственности у растений. Он понимал, что знание генетических основ может помочь в селекции более устойчивых и продуктивных сортов.

2. **Селекция:** Вавилов разработал методы селекции, которые позволяли улучшать характеристики растений, такие как устойчивость к болезням, засухам и другим неблагоприятным условиям. Его работы способствовали созданию новых сортов злаков, овощей и других культур.

- **Теория центров происхождения культурных растений**

1. **Определение центров:** Вавилов выделил несколько географических центров происхождения культурных растений, таких как Центр Средиземноморья, Центральной Азии и других регионов. Он утверждал, что именно в этих местах растения развивались и эволюционировали, что сделало их предками современных культур.

2. **Значение для агрономии:** Эта теория стала основой для агрономической науки и селекции, так как понимание мест происхождения растений позволяет ученым и агрономам находить и сохранять генетические ресурсы, необходимых для селекции новых сортов.

3. **Сохранение биоразнообразия:** Вавилов подчеркивал важность сохранения диких предков культурных растений, что сегодня является ключевым аспектом в борьбе с изменениями климата и угрозами продовольственной безопасности [5].

Его работы заложили основы для применения научных методов и принципов генетики в селекции растений, что значительно повысило эффективность и точность агрономических исследований. Вавилов использовал эмпирические данные и систематические исследования для разработки новых сортов, что открыло путь к современным методам агрономии.

Работы Вавилова способствовали созданию сортов растений, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным климатическим условиям. Это было особенно важно в условиях голода и нехватки ресурсов, когда необходимость в продовольственной безопасности становилась критической.

Его исследования помогли агрономам и фермерам адаптироваться к меняющимся условиям окружающей среды и повышать урожайность, что сыграло ключевую роль в борьбе с голодом в различных регионах мира.

Особенно важным было создание устойчивых сортов растений, которые могли выдерживать болезни, вредителей и неблагоприятные климатические условия. В условиях голода и нехватки ресурсов его исследования помогли агрономам и фермерам адаптироваться к меняющимся условиям окружающей среды, повышая урожайность и обеспечивая продовольственную безопасность [6-8].

Кроме того, Вавилов подчеркивал важность сохранения генетического разнообразия как основы для устойчивого сельского хозяйства. Его инициатива по созданию семенных банков и коллекций сыграла ключевую роль в сохранении и использовании генетических ресурсов.

После смерти Николая Ивановича Вавилова его работы были признаны и высоко оценены, а его идеи легли в основу современных исследований в области генетики и

агрономии. В его честь названы институты, памятники и награды, что свидетельствует о значимости его вклада в науку. Кроме того, проводится множество научных конференций, посвященных его наследию и достижениям.

В современности Вавилов считается одним из основателей учения о биоразнообразии и сохранении генетических ресурсов растений. Его идеи о важности сохранения диких предков культурных растений и генетического разнообразия продолжают вдохновлять ученых и агрономов по всему миру, подчеркивая необходимость защиты и устойчивого использования природных ресурсов в условиях глобальных изменений климата и угроз продовольственной безопасности. Наследие Вавилова живет и сегодня, оказывая влияние на множество аспектов агрономической науки и практики.

Немаловажной является та часть жизни Николая Ивановича, в которой он приобретал свои знания и коллекции образцов. В этом ему помогали всевозможные путешествия, участие и организация экспедиций по всему свету, про которые стоит рассказать подробнее.

Экспедиция Николая Вавилова 1922 года была одной из самых важных и масштабных в его исследовательской программе по изучению происхождения культурных растений. Она охватила обширный регион, известный как Афганистан, Иран и некоторые районы Средней Азии (точная география маршрута может варьироваться в разных источниках). Цель экспедиции состояла в сборе образцов диких и культурных растений, особенно пшеницы, ячменя, ржи и других зерновых культур, для изучения их генетического разнообразия и центров происхождения. Эта экспедиция принесла огромный вклад в понимание эволюции сельскохозяйственных культур и заложила фундамент для дальнейших исследований Вавилова. Вавилов и его команда столкнулись с трудностями, связанными с политической обстановкой и сложными условиями путешествия в этих регионах. Несмотря на это, экспедиция оказалась невероятно продуктивной, принесшей обширную коллекцию образцов, которая впоследствии стала основой для мирового генофонда сельскохозяйственных растений.

Экспедиция Николая Ивановича 1926-1927 годов в страны Средиземноморья была еще одной крупной и значимой частью его работы по изучению центров происхождения культурных растений. Эта экспедиция охватила широкий географический регион, включая страны Средиземноморского бассейна: Италию, Грецию, страны Ближнего Востока, Северную Африку. Главное внимание уделялось сбору образцов пшеницы, ячменя, бобовых культур, овощей и фруктовых деревьев. В отличие от предыдущих экспедиций в более удаленные и труднодоступные регионы, экспедиция 1926-1927 годов позволила использовать более развитую инфраструктуру и логистику, что способствовало сбору более обширных и разнообразных коллекций. Исследования Вавилова в этом регионе подтвердили и уточнили его гипотезу о существовании центров происхождения культурных растений и помогли установить связи между дикими и культурными формами растений. Полученные материалы внесли существенный вклад в понимание генетического разнообразия и эволюции многих важных сельскохозяйственных культур.

Экспедиция Н.И. Вавилова в страны Восточной Азии в 1929 году была масштабным мероприятием, направленным на изучение происхождения и разнообразия культурных растений в этом регионе. Она охватила обширные территории, включая Китай, Японию, Корею и, возможно, другие страны региона (в зависимости от конкретного маршрута и источников). Цель экспедиции заключалась в сборе образцов различных сельскохозяйственных культур, в особенности риса, проса, сои, различных овощей и фруктов.



Этот регион представлял для Вавилова большой интерес из-за высокого уровня биологического разнообразия и древней истории земледелия. Экспедиция позволила выявить новые виды и разновидности культурных растений, уточнить существующие представления о центрах их происхождения и расширить коллекцию генетического материала, собранного Вавиловым. Сбор материала проводился в различных географических зонах, от горных районов до равнин, что позволило оценить влияние климатических и географических факторов на формирование генетического разнообразия. Как и другие экспедиции Вавилова, эта поездка внесла значительный вклад в развитие генетики и селекции растений, обогатив знания о происхождении и эволюции важнейших культур. Однако, точные маршруты и детали этой экспедиции могут отличаться в различных источниках.

Экспедиция Николая Ивановича Вавилова в Вюртемберг в 1930 году не была самостоятельной крупномасштабной экспедицией в том же смысле, что его поездки в Азию или Средиземноморье. Скорее, это был визит в рамках научной работы и обмена опытом с немецкими коллегами. Вюртемберг – регион в Германии, известный своими сельскохозяйственными традициями и развитым растениеводством. Цель поездки Вавилова, вероятно, заключалась в изучении немецких методов селекции, обмене семенами и генетическим материалом, а также в налаживании научных связей с ведущими немецкими генетиками и агрономами. Эта поездка, хотя и не столь масштабна по географическому охвату, как его экспедиции в Азию или Африку, является важным элементом в общей исследовательской деятельности Вавилова, которая включала в себя не только экспедиции, но и международное сотрудничество. К сожалению, подробности этой поездки реже освещаются в биографиях Вавилова по сравнению с его крупными экспедициями.

**Заключение:** в заключение, Николай Иванович Вавилов оставил неизгладимый след в мировой науке. Его фундаментальные исследования по генетике и селекции растений, кульминацией которых стала теория центров происхождения культурных растений, революционизировали российскую науку. Разработанные им методы позволили создавать высокоурожайные и устойчивые к неблагоприятным факторам сорта, что имело огромное значение для обеспечения продовольственной безопасности. Несмотря на трагическую судьбу, научное наследие Вавилова продолжает вдохновлять исследователей и оказывает существенное влияние на современное сельское хозяйство.

#### Библиографический список

1. Баутин, В. М. Роль научного наследия Н.И. Вавилова в подготовке кадров / В. М. Баутин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2007. – № 6(9). – С. 18-21. – EDN KWTCAV.
2. Вавилов Николай Иванович. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tass.ru/encyclopedia/person/vavilov-nikolay-ivanovich>
3. Вавилов, Николай Иванович (1887-1943). Центры происхождения культурных растений // Проф. Н. И. Вавилов; Всесоюз. ин-т прикладной ботаники и новых культур и гос. ин-т опытной агрономии. — Ленинград: [б. и.], 1926. — 248 с., 7 л. ил., карт.: ил.: 26 см. - Текст: электронный.
4. Гайзатулин, А. С. История картофелеводства / А. С. Гайзатулин, Ю. П. Логинов // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и

молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 39-44. – EDN AUENZLX.

5. Драгавцев, В. А. Николай Иванович Вавилов - один из великих ученых земли в области генетических ресурсов растений / В. А. Драгавцев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 82-95. – EDN PGBIUT.

6. Логинов, Ю. П. В развитие идей академика Н.И. Вавилова / Ю. П. Логинов // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 167-175. – EDN QUAUWN.

7. По следам Вавилова. Как голодающие ученые спасали уникальную коллекцию от мародеров и крыс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://weekend.rambler.ru/read/52987273/?utm\\_content=weekend\\_media&utm\\_medium=read\\_more&utm\\_source=copylink](https://weekend.rambler.ru/read/52987273/?utm_content=weekend_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink)

8. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://spravochnick.ru/biologiya/zadanie\\_i\\_metody\\_selekcii/uchenie\\_n\\_i\\_vavilova\\_o\\_centrah\\_proishozhdeniya\\_kulturnyh\\_rasteniy/?ysclid=m8na5xmsua876420432](https://spravochnick.ru/biologiya/zadanie_i_metody_selekcii/uchenie_n_i_vavilova_o_centrah_proishozhdeniya_kulturnyh_rasteniy/?ysclid=m8na5xmsua876420432)

#### **Сведения об авторах:**

##### **Юрицына Софья Сергеевна**

студент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: [melnik.ss@edu.gausz.ru](mailto:melnik.ss@edu.gausz.ru)

##### **Ендрусинская Софья Сергеевна**

студент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: [endrussinskaya.ss@edu.gausz.ru](mailto:endrussinskaya.ss@edu.gausz.ru)

##### **Логинов Юрий Павлович**

профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: [loginov.yur@gausz.ru](mailto:loginov.yur@gausz.ru)

### СЕКЦИЯ 3: ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 663.4

**Абдубакова Шакира Габдулловна**, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [abdubakova.shg@edu.gausz.ru](mailto:abdubakova.shg@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [yakubyshinali@gausz.ru](mailto:yakubyshinali@gausz.ru)

#### **Технология производства торта «Медовик» в ООО «Омега» г. Тюмени**

В последнее время кондитерское производство превратилось в мощную индустриальную отрасль с высоким энергетическим и техническим уровнем, в которой трудится целая армия квалифицированных специалистов. Кондитерские изделия занимают важное место в кулинарном мире различных стран, являясь частью традиций, праздников и семейных мероприятий.

**Ключевые слова.** Торт, медовик, рецептура технология.

На сегодняшний день кондитерские изделия все больше приобретают популярность в разных культурах по всему миру [1-4; 12-16; 21-24]. Они часто подаются на различных мероприятиях, таких как дни рождения, свадьбы и праздники, что делает их частью социальных взаимодействий. Также торты и десерты постоянно совершенствуются, предлагая широкий спектр вкусов и текстур, это позволяет каждому найти что-то по своему вкусу. Но также есть и те, которые будут популярны всегда, одним из таких тортов является медовик.

Торт - кондитерское изделие, состоящее из нескольких коржей, пропитанных кремом или джемом. Сверху торт обычно украшают кремом, глазурью или фруктами [10; 17-20].

Торт «Медовик» - один из популярнейших русских десертов. Он состоит из трёх и более медовых коржей с прослойкой из сметанного крема. Медовый торт отличается особым вкусом – нежным, изысканным, но при этом абсолютно не приторным [11].

Цель исследований: изучить технологию производства торта «Медовик» в ООО «Омега» г. Тюмени.

**Материал и методы исследования.** В рецептуру торта входит следующее сырьё: Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта - ГОСТ 26574-2017; Сахар белый ГОСТ 33222-2015; Яйца куриные пищевые ГОСТ 31654-2012; Мед натуральный ГОСТ 19792-2017; Маргарины, жиры для кондитерской промышленности ГОСТ 32189-2013. Для начинки используется: Сметана ГОСТ 31452-2012. Сливки ГОСТ 34355-2017; Сахарная пудра ГОСТ 33222-2015 [6-9].

Рецептура торта «Медовик» представлена в таблице 1.

**Рецептура торта «Медовик» на 1 шт/1,4 кг, готового изделия**

№	Наименование сырья	Затраты на 1 шт/1,4 кг, готового изделия		
		брутто	нетто	ед. изм.
1	Мука пшеничная высшего сорта	350	350	г
2	Сахар-песок	130	130	г
3	Мед	110	110	г
4	Яйца	275	275	г
5	Маргарин	100	100	г
6	Сода пищевая	3	3	г
7	Сметана	400	400	г
8	Сливки	400	400	г
9	Сахарная пудра	200	200	г
	Итого	1968	1968	г

**Результаты исследований.** Торт «Медовик» состоит пяти медовых коржей с прослойкой из сметанного крема, а сверху украшен крошкой и шоколадной медалью. Масса торта – 1450 кг. Калорийность – 350 ккал (белков – 6; жиров – 12; углеводов – 48,9).

Технологический процесс производства торта «Медовик» представляет собой сложный многоступенчатый процесс: приготовление теста для медовых коржей; формирование теста; выпечка коржей; приготовление сметанного крема; сборка торта.

Подготовка сырья.

Подготовка муки. Для разрыхления муки и обеспечения равномерного смешивания, а также очистки от комков муку просеивают с помощью сита.

Яйца моют с помощью моющего средства для пищевых продуктов. Яйца разбивают в отдельную миску тщательно следя за тем, чтобы в них не попала скорлупа.

Приготовление теста для медовых коржей.

В кондитерской используется пшеничная мука высшего сорта.

В сотейнике необходимо растопить маргарин, мед и сахар до полного растворения ингредиентов. Затем добавляют соду, погашенную уксусом.

В чаше с миксером взбить яйца до образования пышной массы. Затем влить взбитую яичную массу в разогретую массу осторожно перемешивая кондитерской лопаткой.

После всю эту массу нужно процедить через сито во избежания комочков. Далее вводят просеянную муку и также тщательно перемешивают с помощью миксера до однородности.

Формирование теста.

Для формирования теста лист пергамента посыпают мукой и при помощи скалки раскатывают тонкие коржи. Для придания более ровной круглой формы используют кондитерское кольцо. И затем коржи вместе с листом переносят на противень. Выпекают коржи при температуре 200 °С в течение 6 минут.

Приготовление сметанного крема:

Для приготовления крема смешиваем сметану, сливки и сахарную пудру до тех пор, пока сахар полностью не растворится. Обрезки коржей нужно сложить в чашу блендера и измельчить в крошку.

Далее идет сборка торта. Охлажденные коржи поочередно промазывают кремом сформировав торт. Затем обмазывают бока и обсыпают крошкой весь торт.

Торт укладывают в художественно оформленную коробку, дно которой застилают пергаментной бумагой, коробки должны обеспечивать сохранность формы торта (рис. 1). На наружной стороне приклеивают маркировку.



Рисунок 1 – Готовое изделие

Хранят кремовые изделия в холодильниках, при t-ре от -6 до 0°C. Изделия с масляным кремом не более 36 часов в холодильнике, а без холодильника -12 часов [5].

#### **Библиографический список**

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210. – EDN LJPSGV.
2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95. – EDN OLUDAE.
3. Антонов, А. А. Хранение и реализация овощей в вакуумной упаковке в ООО "Прованс" г. Тюмени / А. А. Антонов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 122-127. – EDN RGAMVO
4. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216. – EDN UHPTLX.

5. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4. – EDN TWBCJA.
6. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107. – EDN FZXVAN.
7. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122. – EDN WADZNF.
8. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138. – EDN AJWENE.
9. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129. – EDN WNGJSW.
10. Каткова, В. С. Технология изготовления бисквитного торта «Красный бархат» на предприятии ООО «Мингер-Хоум» / В. С. Каткова, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 399-407. – EDN GBOOQT.
11. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200. – EDN NFPCZV.
12. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205. – EDN OZYFZC.

13. Парыгина, А. Н. Технология хранения овощей в ООО «Радуга» Свердловской области / А. Н. Парыгина, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 367-370. – EDN ZBOWAG.
14. Переладова, М. Ю. Технология производства пастеризованного картофеля на предприятии ООО АФ «КРиММ» с Упорово Тюменской области / М. Ю. Переладова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 237-241. – EDN EOMTIY.
15. Попова, Е. И. Технология производства конфет «птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171. – EDN SFUMRP.
16. Поскряков, Б. А. Технология производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор» / Б. А. Поскряков, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 426-436. – EDN HJCJWY.
17. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160. – EDN XSTRXV.
18. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34. – EDN DZHCLF.
19. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183. – EDN UTRFZS.
20. Технология производства торта "свадебный" на предприятии ООО "Максим" Г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11. – EDN ZBQZNC.
21. Туз, Е. С. Технология хранения овощей на предприятии ООО АФ "КРИММ" С. Упорово Тюменской области / Е. С. Туз, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 3. – С. 24-28. – EDN EEAAOU.

22. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32. – EDN LDAQTH.

23. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556. – EDN OCTSTO.

24. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192. – EDN JWTSSY.

**Сведения об авторах:**

**Абдубакова Шакира Габдулловна**

студентка кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья

e-mail: [abdubakova.shg@edu.gausz.ru](mailto:abdubakova.shg@edu.gausz.ru)

**Якубышина Людмила Ивановна**

к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [yakubyshinali@gausz.ru](mailto:yakubyshinali@gausz.ru)



**Абрарова Марьям Фанисовна**, студентка группы Б-ТПБ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail [abrarova.mf@edu.gausz.ru](mailto:abrarova.mf@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с.-х. н, старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [pershakov.ay@asp.gausz.ru](mailto:pershakov.ay@asp.gausz.ru)

### **Использование муки из амаранта для выпечки хлеба**

В последние годы наблюдается растущий интерес к альтернативным ингредиентам в кулинарии, и мука из амаранта не исключение. Этот древний злак, обладающий уникальными питательными свойствами и насыщенным вкусом, всё чаще находит применение в выпечке. Использование муки из амаранта для хлеба не только открывает новые горизонты в гастрономии, но и приносит множество преимуществ для здоровья. В данной статье мы рассмотрим, что собой представляет амарант, его особенности, преимущества использования этой муки в хлебопечении и рецепты, которые помогут вам разнообразить своё меню.

**Ключевые слова:** Амарант, выпечка из амаранта, мука из амаранта, польза муки из амаранта, хлеб из амаранта.

Амарант, он же щирица – однолетнее травянистое растение с широкими листьями и густыми соцветиями. Поскольку его питательный состав очень похож на злаковые, его часто добавляют в зерновые культуры, хотя ботанически это неправильно. Но кулинары имеют на амарант свои виды, используя не только семена, но и листья.

Амарант (*Amaránthus*) как растение, вырастающее выше человеческого роста, получил свое название от греческого слова, означающего «никогда не увядающий» или «тот, который не увядает». По другой версии истоки названия – в санскрите, древнем языке Индии, но значение такое же, как указано в греческой этимологии. Амарант полностью оправдывает свое имя. Его яркие золотые, пурпурные и красные листья сохраняют свой блеск даже после сбора и сушки. У некоторых сортов листья могут быть еще более привлекательными - от темно-красных до светло-зеленых с фиолетовыми прожилками [1]. Соцветия имеют форму большой метелки, а цветы яркие- красные, золотые и фиолетовые. Круглые семена («зерна») крошечные (размером с игольное ушко, диаметром от 1 до 1,5 миллиметров) с блестящей гладкой семенной оболочкой, чаще всего семена бледно-кремового цвета [2].

Амарант предпочитает возвышенности, а для выращивания ему не требуется много воды. Растение может производить семена в засушливую погоду, когда дождя нет по 40 дней. При этом заморозки для него тоже не проблема. Амаранту осенние заморозки даже необходимы, потому что они подготавливают семена к сбору [3].

Амарантовые метелки собирают через 200 дней после появления, на 1 грамм приходится примерно 1000-3000 семян.

У амаранта съедобны стебли, листья и семена.

Какой амарант на вкус? Вкус семян амаранта ореховый, травяной и слегка перечный. Они имеют хрустящую текстуру, похожую на киноа. У поджаренных семян более насыщенный ореховый вкус. Некоторые дегустаторы говорят, что амарант имеет землистый вкус, похожий на свеклу. Зелень растения по вкусу напоминает шпинат [4].

Немного из истории продукта. У амаранта довольно драматичная история. Впервые его начали культивировать около 6000-8000 лет назад в Южной и Центральной Америке. Это был основной продукт питания для многих доколумбовых цивилизаций. У ацтеков амарант - не только основной продукт питания, но и важный атрибут исполнения религиозных ритуалов. Они создавали статуи божеств, используя семена амаранта и мёд. Сначала этим фигурам поклонялись, а потом их разбивали и раздавали куски всем желающим как угощение [5].

Существует мнение, что в Россию щирица колосистая попала в 70-х годах XIX века. В 1932 году академик Вавилов предлагал обратить внимание на амарант как на новую силосную культуру. Но после гибели Николая Ивановича исследования нового растения для советского кормопроизводства прекратились. У нас снова вспомнили об амаранте только в 80-90-х годах прошлого века [6,7,8].

Состав, пищевая ценность, КБЖУ и норма потребления

Амарант богат на витамины группы В, а также на калий, кальций, магний, фосфор, железо, марганец, мед, селен, цинк, а еще на другие полезные вещества.

В 100 граммах сырых семян амаранта содержится:

- 371 ккал
- 13,6 г белка
- 7 г жира
- 58,6 г углеводов
- 6,7 г клетчатки

В 100 граммах приготовленных семян амаранта содержится:

- 102 ккал
- 3,8 г белка
- 1,6 г жира
- 16,6 г углеводов
- 2,1 г клетчатки

В 100 граммах приготовленного амаранта содержится 16 % суточной нормы магния, 19 % – фосфора, 43 % – марганца [7].

Амарантовая мука – распространенный ингредиент безглютеновой выпечки. Количество этого продукта необходимо строго регулировать и не использовать «на глаз»: амарантовой муки лучше брать не более 1/4 от общего количества муки в рецепте (по весу). Продукт хорошо сочетается с миндальной мукой и прекрасно работает в качестве загустителя в супах и соусах [9].

Амарант по своей природе очень легко впитывает воду, что придает ему отличные эмульгирующие свойства. Но если в рецептах безглютеновой выпечки в качестве единственного зерна используется амарант, выпечка становится слишком плотной; хлеб не поднимется должным образом, а блины и печенье станут слишком тяжелыми [10].

Удобно и полезно использовать в выпечке муку из амаранта, заменив ею обычную муку. Питательная ценность амарантовой муки гораздо выше многих других видов (таблица 1), это значительно улучшает качество и ценность хлебобулочных и кондитерских изделий,

приготовленных из нее. Например, при ее добавлении в обычную пшеничную муку (10%) выпеченные хлеб и сдоба приобретают целебные свойства и долго не черствеют [11].

Из амарантовой муки готовят блины, оладьи, кексы, печенье и хлеб. Мука и крупы из семян амаранта широко используются в производстве диетических продуктов питания (каш, хлебобулочных, макаронных, кондитерских изделий) и даже продуктов для детского питания.

Травяной запах, ореховый привкус и нежный мякиш – это о хлебе с мукой из амарантовых семян. В такой муке белков больше, чем в цельном молоке. Ещё этот продукт гипоаллергенен, насыщен витаминами и полезными для организма микроэлементами. Выпечь пышную булку получается даже у новичка [12].

Муку, свежие листья и даже корни добавляют в разную выпечку. Амарантовый хлеб почитался у инков и ацтеков, пекли его по рецепту русов и русские люди, пока Пётр I, по неизвестным причинам, не запретил такую полезную выпечку.

Как самостоятельный продукт амарантовую муку для выпечки хлеба не используют, потому что в ней нет связывающего вещества – клейковины [13]. Поэтому её комбинируют с 2-3 частями другой муки или с добавками.

Таблица 1

#### Сравнения химического состава муки разных злаков

В 100 г	Амаранта	Пшеницы	Ржи	Гречихи	Кукурузы
Белков	13	12	10	12	7,2
Жиров	7	2	2	3	1,4
Углеводов	57	59	56	58	80
Крахмала	55	55	54	–	70
Сахаров	2	3	1,6	–	0,7
Пищевых волокон	7	11	16	10	4,4
Калорий	297	340	325	334	330

Для удачной выпечки лучше воспользоваться базовым рецептом, придерживаясь советов:

- амарантовая мука берётся только просеянная, обогащённая кислородом, для лучшего подъёма теста;
- для выпечки подходит духовка, печь, хлебопечка;
- готовый хлеб сразу не вынимают, выдерживают 1 ч при поддерживающей температуре;
- вынутый хлеб разрезают спустя 30 – 40 мин. после выстаивания под тканевой салфеткой.

При выпечке в духовке сначала делают сухую смесь, прибавляя к ней другие продукты. Вымешивают тесто, и дают ему подняться в тёплом месте. Затем переключают в формы, и выпекают 35 – 45 мин.

Главная причина редкого использования амарантовой муки – сложность получения удачной выпечки [14,15].

#### Вывод

Мука из амаранта становится все более популярной в выпечке хлеба благодаря своим уникальным питательным свойствам. Она содержит высокий уровень белка, клетчатки и многих витаминов и минералов, что делает изделия более здоровыми. Кроме того, амарант

является отличным источником антиоксидантов, что также положительно сказывается на общем состоянии здоровья.

Еще одним значительным преимуществом амарантовой муки является ее безглютеновый состав. Это делает ее идеальным выбором для людей с непереносимостью глютена или целиакией, открывая новые возможности для создания вкусного и безопасного хлеба. Хлеб на основе амарантовой муки отличается ореховым вкусом, что добавляет особую нотку и разнообразие в меню потребителей.

Внедрение амарантовой муки в рецепты хлебобулочных изделий не только способствует разнообразию вкусов, но и соответствует современным экологическим трендам. Амарант требует меньше ресурсов для выращивания, что делает его более устойчивым выбором. Пекари, использующие муку из амаранта, могут привлечь внимание клиентов, стремящихся к здоровому питанию, и продвигать новые продукты на рынок.

### **Библиографический список**

1. Магомедмирзоева, Р. Г. Интродукция амаранта в Южном Дагестане и оценка его хозяйственно-полезных свойств по морфобиометрическим и биохимическим показателям / Р. Г. Магомедмирзоева. – Махачкала: ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2019. – 34 с. – ISBN 978-5-6042784-7-5. – EDN OOXSBА.

2. Федорович, И. В. Изменение химического состава ячменной муки в процессе хранения различными способами / И. В. Федорович, М. А. Янова, А. Ю. Першаков // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 3(204). – С. 242-252. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-3-242-252. – EDN YLNHSK.

3. Никонорова, Ю. Ю. Изучение потребительских свойств хлеба из пшеничной муки высшего и первого сортов с добавлением амарантовой муки / Ю. Ю. Никонорова, А. В. Волкова, А. В. Казарина // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 12(165). – С. 165-171. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-12-165-171.

4. Дулов, М. И. Влияние муки амарантовой на органолептические и физико-химические показатели качества хлеба из муки пшеничной первого сорта / М. И. Дулов, А. В. Казарина, Ю. Ю. Никонорова // European Scientific Conference : сборник статей XI Международной научно-практической конференции, Пенза, 07 сентября 2018 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2018. – С. 66-74. – EDN RYТQYТ.

5. Магомедов, И. М. Сквален и биопептиды из семян амаранта - перспективные компоненты для фитотерапии / И. М. Магомедов // Актуальные вопросы клинической медицины : сборник статей III Всероссийской научно-практической конференция с международным участием, памяти заслуженного деятеля науки РД, заслуженного врача РФ и РД, Народного врача РД, профессора Хархарова М.А., Махачкала, 22 июня 2023 года. – Махачкала: Дагестанский государственный медицинский университет, 2023. – С. 308-312. – EDN WPGROI.

6. Протасова, П. С. Оценка качества зерна пшеницы сорта «Юнион» / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, А. Ю. Першаков // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 192-199. – EDN NGEKHK.

7. Бабинцева, Е.В. Биологическая и пищевая ценность хлеба / Е.В. Бабинцева, В.М. Губанова // В сборнике: ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 102-108.
8. Белкина, Р.И. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанова, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. –2022. – № 9 (186). – С. 222-228.
9. Сердюков, Р. И. Современные подходы создания функциональных продуктов питания / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 97-103. – EDN MLBVJX.
10. Урожайность и содержание жира в семенах льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2023. – № 12(245). – С. 24-33. – DOI 10.33920/sel-03-2312-03. – EDN ВСCEQD.
11. Сердюков, Р. И. Функциональные продукты и их состояние в России / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Мир Инноваций. – 2023. – № 3(26). – С. 18-20. – EDN IJTTNI.
12. Першаков, А. Ю. Физико-химические показатели пшеничного хлеба с добавлением семян льна / А. Ю. Першаков, Л. В. Марченко, Н. В. Снегирева // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2018. – № 4(28). – С. 49-53. – EDN YSGGNN.
13. Першаков, А. Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131. – EDN KOHXSJ.
14. Снегирева, Н. В. Влияние растительного сырья на пищевую ценность мучных кондитерских изделий / Н. В. Снегирева, Л. В. Марченко, А. Ю. Першаков // Инженерные технологии в сельском и лесном хозяйстве : Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–22 мая 2020 года / Ответственный редактор: Иванов А.С.. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 261-265. – EDN PSLMUH.
15. 05.10-19P1.59П Композиция для приготовления хлеба и способ его приготовления // РЖ 19P-1. Химия и технология пищевых продуктов. – 2005. – № 10. – EDN HNVJZT.

**Сведения об авторах:**

**Абрарова Марьям Фанисовна**

студентка группы Б-ТПП-О-23, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: abrarova.mf@edu.gausz.ru

**Першаков Анатолий Юрьевич**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [pershakov.ay@asp.gausz.ru](mailto:pershakov.ay@asp.gausz.ru)

**Бабицына Анна Андреевна** студент группы Б-ТПП-О-21-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [reutskih.aa@edu.gausz.ru](mailto:reutskih.aa@edu.gausz.ru)  
**Рзаева Валентина Васильевна**, к. с.-х. н., доцент, зав. кафедрой земледелия,  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [rzaevavv@gausz.ru](mailto:rzaevavv@gausz.ru)

### **Технология приготовления пасты «Паппарделле» на предприятии ИП «Буркаль Татьяна Михайловна»**

Макаронные изделия – это один из наиболее популярных и востребованных видов продуктов питания в мире. Они занимают одно из лидирующих мест в списке самых продаваемых продуктов питания. Макароны пользуются популярностью в большинстве стран мира, так как они являются универсальным продуктом, который можно использовать в различных блюдах. Готовят макаронные изделия из пшеничной муки с добавлением воды и соли. Они могут быть разных форм и размеров, что позволяет использовать их в различных блюдах. В данной статье представлено изучение технологического процесса производства пасты «Паппарделле» на предприятии ИП «Буркаль Татьяна Михайловна». Рассмотрена рецептура, и по окончании технологического процесса, проведена проверка пасты «Паппарделле» по органолептическим показателям.

**Ключевые слова:** технология приготовления, рецептура, макаронные изделия, паста «Паппарделле».

Сегодня макаронная продукция – очень популярный продукт в ежедневном рационе человека. Поэтому производители все больше внимания уделяют улучшению качества макаронных изделий, стремясь предложить покупателям продукцию с наилучшими характеристиками [4-5; 10-11]. Макароны – это питательный продукт, который имеет высокую питательную ценность, хорошую усвояемость организмом, быстро развариваются, хорошо транспортируются и сохраняются [4-5; 8-11].

На сегодняшний день питание является актуальной проблемой. Рынок макаронных изделий разнообразился и появилось большое количество новых видов продукции. В связи с этим возникают проблемы оценки качества всех этих изделий, которые производятся в соответствии с нормативными документами. Поэтому изучение этой темы является важным и рациональным [1; 4-5; 9-10].

Из всего выше сказанного, целью работы является изучение технологического процесса пасты «Паппарделле», в соответствии с нормативной документацией [2; 7].

**Материал и методы исследования.** Для достижения поставленной цели нами был проведен литературный обзор по теме исследования. Были использованы результаты исследований российских ученых, за основу была взята паста «Паппарделле» предприятия ИП «Буркаль Татьяна Михайловна».

**Результаты исследований.** Паста «Паппарделле» представляет собой длинную и плоскую лапшу, похожую на спагетти, но намного толще и шире. Подается обычно с

томатным соусом, сливочным соусом или мясной продукцией, а также ее можно подавать с овощами, сыром и зеленью. Масса одной порции пасты – 100 г. Калорийность – 344 ккал (белков – 10,0 г; жиров – 1,1 г; углеводов – 71,5 г).

Технологический процесс производства пасты «Паппарделле» включает в себя следующие процессы:

Замес теста для пасты и его отдых: для получения теста необходимо смешать муку, соль, яйца и воду. Замес происходит в спиральном тестомесе «EKSI ENTD-30B» до однородной тестообразной консистенции.

После замеса тесто выкладывают из тестомеса в отдельную емкость, накрывают пищевой пленкой и отправляют тесто на «отдых» в течение 40 минут.

Выдавливание пасты: после того, как тесто «отдохнуло» его переключают в машину для приготовления пасты «Sirman Consorto 5». Тесто активно перемешивается в течение 3-5 минут и начинается процесс выдавливания пасты.

На оборудование подбирается матрица необходимой формы и под давлением идет выдавливание теста, тем самым получая продукцию необходимого размера и формы.

Взвешивание и упаковка пасты: после выдавливания пасту обсыпают мукой, для предотвращения слипания при хранении. Пасту взвешивают массой 100 г (порция) и упаковывают в небольшие контейнеры из пищевого пластика. После упаковки паста хранится в морозильной камере при температуре -18 °С – 90 суток.

По окончании технологического процесса была проведена органолептическая оценка (цвет, форма, вкус, запах) готового продукта – пасты «Паппарделле».

Правила и порядок дегустации конкретной группы пищевых продуктов определены соответствующими нормативными документами – ГОСТ 31743 -2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Дегустацию проводили с помощью оценочной шкалы, результаты представлены в таблице 1. В состав дегустационной комиссии входил 5 человек [3].

Таблица 1

#### Оценочная шкала дегустации

Наименование показателя	Характеристика показателя	Оценка соответствия с ГОСТ 31743-2017
Цвет	Соответствующий сорту муки. Цвет изделий с использованием дополнительного сырья изменяется в зависимости от вида этого сырья.	Соответствует
Форма	Соответствует типу изделий.	Соответствует
Вкус	Свойственный данному изделию, без постороннего вкуса.	Соответствует
Запах	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха.	Соответствует

**Закключение.** Макароны сегодня являются неотъемлемой частью ежедневного рациона многих людей. Поэтому главной тенденцией развития макаронной отрасли должно стать возрастание доли на рынке данной продукции с высокими потребительскими свойствами. При технологическом процессе, нами была проведена проверка пасты «Паппарделле» по органолептическим показателям. Установлено, что паста «Паппарделле» предприятия ИП «Буркаль Татьяна Михайловна» отвечает выдвинутым стандартам нормативной документации.



### Библиографический список

1. Богер, В. Ю. Технология производства макаронных изделий : учебное пособие / В. Ю. Богер, Н. Н. Зуева. – Кемерово: КемГУ, 2017. – 154 с.
2. Горожанин, П. П. Итальянские макароны: пищевая ценность и ассортимент / П. П. Горожанин // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – С. 96-99.
3. ГОСТ 31743 -2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия».
4. Киселёва, А. Г. Технология производства макаронных изделий: учебное пособие / А. Г. Киселёва, С. В. Макаров. – Иваново: ИГХТУ, 2019. – 90 с.
5. Макушин, А. Н. Технология хлеба, мучных кондитерских и макаронных изделий: методические указания / А. Н. Макушин. – Самара: СамГАУ, 2018. — 30 с.
6. Медведев, П. В. Тестоприготовительное оборудование: учебное пособие / П. В. Медведев. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 96 с.
7. Мелёшкина Л.Е. Макароны изделия функционального назначения / Л. Е. Мелёшкина, А. В. Снегирева [и др.] // Ползуновский вестник. – 2021. – С. 52-59.
8. Прокопенко, И. А. Технология обработки, хранения и производства продуктов питания из сырья растительного происхождения: учебно-методическое пособие / И. А. Прокопенко. – Севастополь: СевГУ, 2023. – 191 с.
9. Санжаровская Н. С. Технология и экспертиза хлебобулочных и макаронных изделий: учебное пособие / Н. С. Санжаровская, Н. В. Сокол, О. П. Храпко, Н. В. Агеева. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 96 с.
10. Сапожников, А. Н. Технология пищевых производств: учебное пособие / А. Н. Сапожников, А. А. Дриль, Т. Г. Мартынова. – Новосибирск: НГТУ, 2020. – 208 с.
11. Янушевская, О. В. Товароведение сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / О. В. Янушевская. – Омск: Омский ГАУ, 2019. – 160 с.

#### Сведения об авторах:

##### **Бабицына Анна Андреевна**

студент группы Б-ТПП-О-21-1, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет «Северного Зауралья»

e-mail: reutskih.aa@edu.gausz.ru

##### **Рзаева Валентина Васильевна**

к. с.-х. н., доцент, зав. кафедрой земледелия, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: rzaevavv@gausz.ru

**Боровков Данил Владимирович**, студент группы ТПП-О-22-1 АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: borovkov.dv@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна**, к. с-х. н., доцент кафедры  
биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gubanovavm@gausz.ru

### **Способы кондиционирования зерна**

Данная статья посвящена способам кондиционирования зерна и их принципы, а также охватывает различные методы и технологии, используемые для улучшения качества и сохранности зерна после его сбора. Кондиционирование зерна важный процесс, обеспечивающий сохранение и улучшение качества зерновых культур на всех этапах их хранения и переработки. Правильные методы кондиционирования позволяют предотвратить потери, связанные с ухудшением качества, а также защищают зерно от вредителей и болезней.

**Ключевые слова:** кондиционирование, зерно, способы кондиционирования, качество зерна, температура и влажность, отволаживание и увлажнение.

В условиях современного агробизнеса, где требования к качеству продукции постоянно растут, эффективное кондиционирование становится неотъемлемой частью успешного управления зерновыми запасами [1-5]. Кондиционирование зерна – это обработка зерна водой и теплом перед размолом с целью изменить его структурно-механические и биологические свойства [6-10].

Существует множество способов кондиционирования зерна и каждый из этих подходов имеет свои особенности и преимущества, что позволяет выбрать наиболее подходящий метод в зависимости от типа зерна, условий хранения и требований к качеству.

**Цель исследования** - Изучить и обобщить информацию о существующих способах кондиционирования зерна, их преимуществах и недостатках, а также оценить их влияние на качество и сохранность зерновой массы.

Для того чтобы достичь цели исследования, нужно выделить несколько ключевых задач:

1. Изучение методов кондиционирования. Анализ различных методов кондиционирования - Исследование включает в себя сравнение холодного и горячего кондиционирования, а также скоростного кондиционирования с использованием водяного пара. Это позволит оценить эффективность этих методов для улучшения мукомольных и хлебопекарных свойств зерна.

2. Определение оптимальных параметров. Установление оптимальных режимов - Определение наиболее подходящих условий увлажнения, температуры и времени отволаживания для различных сортов зерна является одной из ключевых задач. Это позволит создать индивидуальные режимы кондиционирования, которые наилучшим образом подходят для каждой культуры.

3. Анализ изменений в структурно-механических и биохимических характеристиках зерна в процессе кондиционирования. Особое внимание уделяется влиянию влаги и температуры на клейковину и другие компоненты зерна.

Основные способы кондиционирования [11-18]:

Кондиционирование зерна осуществляется с использованием различных методов, каждый из которых направлен на изменение физических и химических характеристик зерновой массы. Основные методы включают: сухое кондиционирование, влажное кондиционирование и термическую обработку (таблица 1).

Каждый из методов кондиционирования зерна имеет свои специфические особенности и области применения, что позволяет эффективно адаптировать процесс к поставленным задачам.

Сухое кондиционирование является наиболее распространённым методом на элеваторах, где зерно подготавливают к длительному хранению. Этот метод направлен на снижение влажности зерна до уровня 12–14 %, предотвращая такие процессы, как самосогревание, развитие плесени и заражение вредителями. Сухое кондиционирование осуществляется с помощью сушилок или вентиляционных систем, подающих нагретый воздух температурой 30–40 °С. Основным преимуществом этого метода является его универсальность, позволяющая применять его для разных видов зерновых культур. Кроме того, сухое кондиционирование способствует выравниванию температуры внутри зерновой массы, что особенно важно в условиях переменной температуры при хранении [1, 3, 6, 14].

Таблица 1

#### Способы кондиционирования зерна

Метод	Описание	Применение
Сухое кондиционирование	Изменение температуры и влажности без добавления воды.	Применяется для повышения устойчивости зерна к хранению.
Влажное кондиционирование	Обработка зерна водой с целью изменения его структуры.	Используется перед переработкой для повышения выхода муки.
Термическая обработка	Применение высокой температуры для уничтожения вредителей.	Применяется при подготовке зерна к длительному хранению.

Влажное кондиционирование используется преимущественно перед переработкой зерна, так как позволяет улучшить его технологические свойства. Этот метод основан на контролируемом добавлении воды для повышения влажности до заданного уровня. Этот процесс делает зерно более пластичным, снижая его ломкость и вероятность повреждения в процессе помола. Влажное кондиционирование особенно эффективно при подготовке пшеницы и ржи, где важна сохранность эндосперма. Равномерное распределение влаги в зерновой массе улучшает качество готовой продукции, включая муку и крупу.

Термическая обработка – это специализированный метод, используемый для уничтожения вредителей (насекомых, клещей) и предотвращения порчи зерна. Этот метод включает воздействие высоких температур (до 60–70 °С) для термической дезинсекции или, наоборот, охлаждение до температуры ниже 0 °С. Термическая обработка особенно эффективна при работе с заражённым зерном, а также при хранении в условиях высокой влажности (таблица 2).

Иногда термическую обработку комбинируют с сухим кондиционированием: зерно сначала охлаждают или нагревают для уничтожения вредителей, а затем подсушивают для

стабилизации влажности [10-18]. Методы кондиционирования зерна по-разному влияют на его физико-химические свойства, что важно учитывать при выборе подходящего метода для конкретных условий. Сухое кондиционирование эффективно снижает влажность зерна, что способствует его лучшему сохранению и предотвращает порчу. Этот метод особенно полезен при длительном хранении зерна на элеваторах (таблица 3).

Влажное кондиционирование, в свою очередь, повышает влажность зерна, что благоприятно сказывается на его измельчаемости. Это особенно важно перед переработкой зерна в муку или крупу, когда необходимо обеспечить оптимальные условия для высококачественной переработки сырья. Термическая обработка, несмотря на то что она не влияет на влажность зерна, существенно повышает его температуру, что помогает эффективно уничтожать вредителей и микроорганизмы, предотвращая порчу зерна. Этот метод используется для защиты зерна от биологических загрязнителей и способствует его длительному хранению. Таким образом, выбор метода кондиционирования должен зависеть от целей переработки и хранения зерна, а также от типа зерновой культуры и условий [1, 3, 6, 14].

Таблица 2

### Сравнительная характеристика методов кондиционирования зерна

Метод	Цель применения	Основные параметры	Преимущества	Недостатки
Сухое кондиционирование	Подготовка к хранению	Температура	Универсальный	Энергозатраты, невозможность улучшения пластичности зерна
Влажное кондиционирование	Подготовка к переработке	Влажность зерна повышается до 15 – 16 %	Улучшение технологических свойств, равномерность влаги	Не подходит для длительного хранения
Термическая обработка	Уничтожение вредителей, предотвращение порчи	Температура: 60-70 °С или охлаждение до 0 °С	Эффективность против вредителей	Риск повреждения зерна при высоких температурах
Комбинированный метод	Универсальный	Сочетает вместе взятые параметры остальных методов	Максимальная эффективность	Сложность технологии, высокие затраты

Таблица 3

### Влияние методов кондиционирования на свойства зерна

Метод	Влияние на влажность	Влияние на температуру	Влияние на качество
Сухое	Снижает влажность	Уравнивает температуру	Повышает устойчивость к хранению
Влажное	Увеличивает влажность	Не изменяет	Улучшает измельчаемость

Термическое	Не изменяет	Существенно повышает	Уничтожает вредителей
-------------	-------------	----------------------	-----------------------

Подводя итоги, проведенное исследование методов кондиционирования зерна демонстрирует их значительное влияние на физико-химические свойства зерна, что является критически важным для обеспечения его качества и безопасности в процессе хранения и переработки. Сравнительный анализ методов – сухого, влажного, термического и комбинированного – позволяет выделить их специфические характеристики и применимость в зависимости от поставленных целей.

Сухое кондиционирование проявляет высокую эффективность в снижении уровня влажности зерна, что способствует его долговременному хранению и предотвращает развитие порчи. Влажное кондиционирование, в свою очередь, увеличивает влажность, что улучшает измельчаемость и технологические свойства зерна, что особенно актуально перед его переработкой в муку или крупу. Термическая обработка, хотя и не изменяет уровень влажности, существенно повышает температуру зерна, что служит эффективным средством для уничтожения вредителей и микроорганизмов, обеспечивая тем самым защиту от биологических загрязнителей. Комбинированный метод, который интегрирует элементы всех вышеперечисленных подходов, предлагает наиболее полное решение для достижения максимальной эффективности, однако его применение связано с высокой сложностью технологии и значительными затратами.

Таким образом, выбор метода кондиционирования должен базироваться на детальном анализе конкретных условий хранения и переработки, типа зерновой культуры, а также на целевых показателях, что позволит оптимизировать процессы и обеспечить высокое качество конечного продукта.

### Библиографический список

1. Аграрный портал России. Влияние методов кондиционирования зерна на его качество [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.agrarny-portal.ru/quality/conditioning>.
2. Белкина, Р.И. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов, М. С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228. – EDN BGOWOB.
3. ВНИИ зернового хозяйства. Методы кондиционирования зерна [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.mcx.ru>
4. Губанова, В. М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В. М. Губанова, М. В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39. – EDN FYTZBG.
5. Губанов, М. В. Изучение популяций *Satureja Hortensis* L. в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов, В. М. Губанова, В. Г. Губанов // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 10. – С. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485. – EDN QRVBBL.
6. Мельников, О. В. Современные технологии хранения и переработки зерна [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.agroru.com/articles/12789>.

7. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Методы кондиционирования зерна [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.mcsx.ru>.
8. Ключева, К. Е. Пряничные изделия. Технология производства и значение в питании человека / К. Е. Ключева, В. М. Губанова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 10 ноября 2020 года. Том Часть 2. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. — С. 51-58. — EDN KSJUBE.
9. Губанова, В. М. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность пшеницы в условиях северного Зауралья / В. М. Губанова // Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири. — Омск: Информационный центр сотрудничества "Литера", 2017. — С. 30-33. — EDN ZQVJKN.
10. Губанова, В. М. Практикум по овощеводству / В. М. Губанова; Государственный аграрный университет Северного Зауралья. — Тюмень: ИД «Титул», 2017. — 284 с. — EDN YQXLDN.
11. Глухих, М. А. Технология хранения и переработки зерна и семян / М. А. Глухих. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 116 с. — ISBN 978-5-507-47359-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364502> — Режим доступа: для авториз. пользователей
12. Васильев, Е. Перспективы глубокой переработки зерна в Сибири / Е. Васильев, В.М. Губанова // В сборнике: Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. — С. 164-170.
13. Васильев, Е. Технология производства пшеницы / Е. Васильев, В.М. Губанова // В сборнике: Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. — С. 177-182.
14. Васильев, Е. Хранение и переработка зерна / Е. Васильев, В.М. Губанова // В сборнике: Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. — С. 183-187.
15. Поскряков, Б.А. Особенности пшеничных и гречневых круп и их польза для человека / Б.А. Поскряков, В.М. Губанова // В сборнике: Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. — С. 188-195.
16. Белкина, Р. И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03. 07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р. И. Белкина, В. М. Губанова. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. — 200 с. — ISBN 978-5-98249-128-2. — EDN LJSGIE.
17. Губанов, М. В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М. В. Губанов, А. Г. Губанов, В. М. Губанова // Аграрный вестник Урала. — 2020. — № 4(195). — С. 11-19. — DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19. — EDN YNKQNY.

18. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. ГОСТ Р 52075-2003 "Зерно. Методика кондиционирования" [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.gost.ru>

**Сведения об авторах:**

**Боровков Данил Владимирович**

студент группы ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: borovkov.dv@edu.gausz.ru

**Губанова Вера Михайловна**

к. с-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

**Боровков Данил Владимирович**, студент группы Б-ТПП-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: borovkov.dv@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Казак Анастасия Афонасьевна**, доктор с.-х. наук, доцент, зав.  
кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: kazakaa@gausz.ru

### **Макаронные изделия для специализированного питания: разработка продуктов для людей с особыми потребностями**

В современном мире наблюдается устойчивая тенденция к росту числа людей, страдающих различными пищевыми непереносимостями, аллергиями и заболеваниями, требующими соблюдения специализированных диет. К наиболее распространенным относятся целиакия (непереносимость глютена), сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, ожирение и ряд других состояний. В связи с этим растет спрос на продукты специализированного питания, адаптированные к потребностям различных групп потребителей. Макароны являются одним из самых популярных и доступных продуктов, также не остаются в стороне от этой тенденции.

**Целью** данной работы является разработка и анализ рецептур макаронных изделий для людей с особыми потребностями, в частности, для людей с целиакией (безглютеновые макароны) и сахарным диабетом (макароны с пониженным гликемическим индексом).

**Ключевые слова:** макаронные изделия, специализированное питание, диетическое питание, пищевые аллергии, пищевая непереносимость, целиакия, безглютеновые макароны, сахарный диабет, гликемический индекс, разработка рецептур, анализ, пищевая ценность, функциональное питание.

Пищевая аллергия – это иммунная реакция организма на определённые компоненты пищи, чаще всего на белки. Наиболее распространённые аллергены: молоко, яйца, соя, орехи, рыба, морепродукты, пшеница (глютен). Пищевая непереносимость – это не иммунная реакция, а нарушение процесса переваривания или усвоения определённых пищевых веществ. К наиболее распространённым непереносимостям относятся непереносимость лактозы и непереносимость глютена (при целиакии) [1].

Целиакия – аутоиммунное заболевание, вызванное реакцией иммунной системы на глютен (белок, содержащийся в пшенице, ржи и ячмене). Повреждение слизистой оболочки тонкого кишечника приводит к нарушению всасывания питательных веществ. Единственный способ лечения – пожизненное соблюдение безглютеновой диеты, исключающей продукты, содержащие глютен [6].

Действительно, целиакия – одна из самых сложных медико-социальных проблем современной гастроэнтерологии. В настоящее время глобальная распространённость БК оценивается примерно в 1 % на основе данных, полученных из разных мест, и используемых



стратегий скрининга БК. Однако невозможно оценить глобальную распространённость БК без учёта всех данных со всего мира, в том числе из России [3].

Критически важно изготавливать для больных особый вид продукции, полностью пригодной для потребления людям с целиакией.

Под особым видом продукции сегодня можно понимать категорию изделий, которые лишены сахаров и глютена в количестве, которое могло бы оказывать не очень положительный эффект на организм страдающих недугом.

*Сырье и технологии производства специализированных макарон.* Безглютеновое сырье: рисовая мука, кукурузная мука, гречневая мука, амарантовая мука, крахмал тапиоки, картофельный крахмал, мука из киноа.

Альтернативные ингредиенты: ксантановая камедь, гуаровая камедь (для улучшения структуры теста), клетчатка (для улучшения пищеварения), обогащающие добавки (витамины, минералы, растительные экстракты).

Технологические особенности: подбор оптимального соотношения ингредиентов, тщательное перемешивание, модификация процесса сушки (снижение температуры и увеличение времени).

Сырье:

Рисовая мука: Сорт – высший, белая, тонкого помола, массовая доля влаги не более 15 %, содержание золы не более 0,5 %. Без глютена

Кукурузная мука: Сорт – тонкого помола, желтоватая, массовая доля влаги не более 14 %, содержание золы не более 1,5 %. Без глютена

Тапиоковый крахмал: белый порошок, без вкуса и запаха, массовая доля влаги не более 20 %, содержание золы не более 0,2 %.

Мука из твердых сортов пшеницы: Сорт – дурум, крупного помола, янтарного цвета, содержание белка не менее 12%, массовая доля влаги не более 15 %, содержание золы не более 0,9 %.

Мука из киноа: кремовый цвет, легкий ореховый привкус, массовая доля влаги не более 15 %, содержание белка не менее 14 %, без глютена

Пшеничные отруби: крупные, светлые, массовая доля влаги не более 15%, содержание клетчатки не менее 40 % [2].

Ксантановая камедь: белый или кремовый порошок, без вкуса и запаха, размер частиц 80-200 меш, чистота не менее 99%. Используется в качестве загустителя и стабилизатора.

Вода: водопроводная, соответствующая требованиям СанПиН.

Соль: пищевая, поваренная.

*Разработка рецептур.* Две основные рецептуры:

Рецептура 1 (Безглютеновые макароны):

1. Рисовая мука: 50 %
2. Кукурузная мука: 30 %
3. Тапиоковый крахмал: 15 %
4. Ксантановая камедь: 1 %
5. Вода: 40 % (от общей массы сухих ингредиентов)
6. Соль: по вкусу

Рецептура 2 (Макароны для диабетиков):

1. Мука из твердых сортов пшеницы: 60 %
2. Мука из киноа: 20 %

3. Пшеничные отруби: 10 %
4. Вода: 35 % (от общей массы сухих ингредиентов)
5. Соль: по вкусу

Технологический процесс производства макаронных изделий состоит из следующих основных этапов:

*Подготовка сырья.* Контроль качества сырья: проверка соответствия сырья требованиям стандартов, органолептических и физико-химических показателей.

Просеивание (для муки): Удаление посторонних примесей.

Подготовка воды: очистка и подогрев воды до температуры, необходимой для замешивания теста.

*Смешивание (Замес теста).* Дозирование сырья: точное взвешивание и дозировка всех ингредиентов (муки, воды, добавок, соли) в соответствии с рецептом.

Замес: интенсивное смешивание ингредиентов в тестомесильной машине до получения однородного теста необходимой консистенции. Время замеса, температура воды и скорость вращения месильных органов должны соответствовать требованиям рецептуры и используемому оборудованию.

*Формование (Экструзия).* Подача теста в экструдер: тесто подается в экструзионную головку (матрицу) экструдера.

Экструзия: продавливание теста через матрицы, которые определяют форму макаронных изделий.

Резание: Отрезание макаронных изделий заданной длины (если необходимо).

*Сушка.* Подача макаронных изделий в сушильную камеру. Сушка: удаление влаги из макаронных изделий при определенной температуре, влажности и в течение определенного времени. Параметры сушки (температура, влажность, продолжительность) зависят от типа макаронных изделий, используемого сырья и желаемой текстуры готового продукта. Сушка происходит в несколько этапов с постепенным снижением температуры.

*Охлаждение* макаронных изделий после сушки до температуры, близкой к комнатной.

Безглютеновые макароны:

Более медленная и щадящая сушка для предотвращения растрескивания изделий.

Возможно, добавление большего количества влаги в тесто.

Макароны для диабетиков:

Может потребоваться более низкая температура сушки, чтобы сохранить структуру и питательные вещества.

Методы исследования:

*Органолептическая* оценка: проводится дегустационной комиссией. Оценка проводится по 5-балльной шкале по следующим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция [8].

*Физико-химические исследования:* определяется влажность (ГОСТ 5900-2014), содержание белка (ГОСТ 26978-2014), жира (ГОСТ 31744-2012) и углеводов (расчетным методом) [7].

Расчет гликемического индекса: ГИ рассчитывается на основе данных о составе продукта и информации из справочников. Гликемическая нагрузка рассчитывалась по формуле: (ГИ \* количество углеводов в порции) / 100.

*Микробиологические* исследования: определение общего количества микроорганизмов, бактерий группы кишечной палочки, плесневых грибов и дрожжей (ГОСТ 30519-97, ГОСТ 30726-2001, ГОСТ 30425-96) [4].

Таблица 1

**Органолептическая оценка**

Показатель	Безглютеновые макароны (средний балл)	Макароны для диабетиков (средний балл)
Вкус	3,8	4,2
Запах	4,0	4,3
Цвет	4,2	4,5
Консистенция	3,5	4,0

Макароны без глютена получают более низкие оценки за консистенцию, что, вероятно, связано с отсутствием глютена и необходимостью добавления загустителей. Макароны для диабетиков получили более высокие оценки, что свидетельствует об их хороших органолептических свойствах [1].

Таблица 2

**Физико-химические показатели**

Показатель	Безглютеновые макароны	Макароны для диабетиков
Влажность, %	12,5	12,0
Белок, %	8,2	10,5
Жир, %	1,0	2,0
Углеводы, %	75,0	68,0
ГИ	65,0	50,0
ГН	18,0	15,0

Безглютеновые макароны содержат меньше белка, чем макароны для диабетиков, что связано с использованием рисовой и кукурузной муки. Макароны для диабетиков имеют более низкий ГИ и ГН, что является важным фактором для людей с сахарным диабетом [2].

**Заключение.** В результате проведённой работы были разработаны рецептуры макаронных изделий, адаптированные для людей с особыми диетическими потребностями: безглютеновые макароны и макароны, подходящие для людей с сахарным диабетом.

Создание безглютеновых макаронных изделий является важным шагом для расширения ассортимента продуктов, доступных людям с целиакией и другими видами непереносимости глютена. Разработанная рецептура предполагает использование альтернативного сырья, исключаящего пшеничную муку, что позволяет обеспечить безопасность продукта для данной группы потребителей.

Разработка рецептуры макаронных изделий с пониженным гликемическим индексом направлена на удовлетворение потребностей людей, страдающих сахарным диабетом, а также тех, кто стремится контролировать уровень сахара в крови. Использование в рецептуре

ингредиентов с низким гликемическим потенциалом позволяет снизить влияние продукта на уровень глюкозы в крови после его употребления [5].

Предложенные рецептуры являются основой для дальнейших исследований и разработок в области специализированного питания. Они открывают возможности для создания широкого ассортимента макаронных изделий, учитывающих различные диетические потребности, и способствуют улучшению качества жизни людей с особыми пищевыми потребностями. Для подтверждения эффективности и безопасности разработанных продуктов необходимы дальнейшие исследования, включая оценку органолептических свойств и физико-химических показателей, а также, по возможности, клинические испытания.

### Библиографический список

1. Безглютеновая продукция питания / К. А. Рымар, М. С. Шевцова, О. В. Нестеренко, С. В. Нестеренко // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях: сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции, Курск, 12 ноября 2021 года / Юго-Западный государственный университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 398-400.
2. Ильина, О. А. О производстве безглютеновой хлебобулочной продукции / О. А. Ильина // Хлебопродукты. – 2021. – № 3. – С. 13-16.
3. Пищевые здоровьесберегающие технологии: материалы конференции / под общей редакцией А. Ю. Просекова. – Кемерово: КемГУ, 2023. – 563 с. – ISBN 978-5-8353-3122-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/407744> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Петьш, Я. С. Производство безглютеновой продукции: состояние и перспективы / Я. С. Петьш // Хлебопродукты. – 2016. – № 11. – С. 26-28.
5. Преимущества производства безглютеновой хлебобулочной продукции / А. А. Меркер, Е. Н. Рева, В. А. Сердюк, О. Е. Кротова // Актуальные проблемы науки и техники. 2022: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 16–18 марта 2022 года / Отв. редактор Н.А. Шевченко. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022. – С. 743-744.
6. Синдром нарушенного кишечного всасывания у детей: учебное пособие / М. А. Скачкова, Н. Ф. Тарасенко, Е. Г. Карпова [и др.]; под редакцией М. А. Скачковой. – Оренбург: ОрГМУ, 2021. – 91 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/340568> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Сертификация безглютеновой продукции / Е. В. Крюченко, И. М. Чернуха, Ю. А. Кузлякина, О. Е. Биктимерова // Контроль качества продукции. – 2021. – № 2. – С. 43-49.
8. Технология хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий. Технология хлеба и хлебобулочных изделий. Технология макаронных изделий: учебное пособие / составители Ю. С. Перепелица [и др.]. – Белгород: БелГАУ им. В. Я. Горина, 2024. – 230 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/455492> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Сведения об авторах:**

**Боровков Данил Владимирович**

студент группы Б-ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: borovkov.dv@edu.ru

**Казак Анастасия Афонасьевна**

докт. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: kazakaa@gausz.ru

**Боровков Данил Владимирович**, студент группы Б-ТПП-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: borovkov.dv@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Казак Анастасия Афонасьевна**, доктор с.-х. наук, доцент, зав.  
кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: kazakaa@gausz.ru

### **Технология глубокой переработки сои**

Данная статья содержит материалы обзорного характера. В данной статье рассматриваются технологии и процессы глубокой переработки соевых бобов, направленные на получение ценных пищевых ингредиентов, таких как соевое масло, концентрат и изолят белка. Особое внимание уделяется технологиям экстракции масла, производства соевого изолята и рафинации. Подчеркивается важность сои как источника высококачественного белка и полиненасыщенных жирных кислот для питания человека и кормов для животных. Анализируются возможности использования побочных продуктов переработки (соевая патока, жмых и сыворотка).

**Ключевые слова:** глубокая переработка, соя, соевое масло, соевый изолят, соевый концентрат, экстракция, рафинация, шрот.

Соя является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в мире благодаря высокому содержанию белка и масла в её семенах [6]. Однако для получения максимальной экономической выгоды и удовлетворения потребностей различных отраслей промышленности необходимо переходить к глубокой переработке сои, позволяющей извлекать из бобов широкий спектр ценных продуктов [1]. Глубокая переработка сои – это комплекс технологических процессов, направленных на разделение соевого зерна на отдельные компоненты и их дальнейшее использование для производства пищевых продуктов, кормов, а также в технических целях [5, 9].

В Тюменской области возведен завод по глубокой переработке бобовых культур, для производства белкового изолята, поэтому данная публикация наиболее актуальна в связи с тем, что идёт подбор и проработка технологического процесса для производства белкового изолята на данном заводе [2, 9].

Одним из ключевых факторов, определяющих привлекательность сои для переработки, является относительно низкая себестоимость ее выращивания и сбора. По сравнению с другими масличными культурами соя требует меньших затрат на агротехнические мероприятия и удобрения, что делает ее экономически выгодным сырьем. Это, в свою очередь, позволяет снизить себестоимость конечных продуктов переработки и повысить их конкурентоспособность на рынке [8].

Условия переработки сои позволяют снизить затраты на производство и транспортировку продукции. Соя считается относительно недорогим растительным сырьём.

**Целью** данной публикации является, рассмотреть технологию глубокой переработки сои.

*Основные технологические процессы переработки сои.* В технологии переработки сырья, получаемого из культурной сои, используются методы:

1. Экструдирование [7].
2. Горячее прессование [8].
3. Тепловая обработка [3].
4. Дробление [4].
5. Отделение оболочки от ядра [4].
6. Экстракция масла из ядра [4].
7. Получение соевого масла и шрота.

Переработка соевых бобов требует тщательного отбора очищенных, здоровых, зрелых, жёлтых семян, отсортированных по размеру.

В мировой практике при переработке соевых бобов используется процесс прямой экстракции, который включает следующие стадии предварительной подготовки материала к экстракции:

- Сушка.
- Отлежка.
- Очистка.
- Дробление, при необходимости обрушивание.
- Плющение.
- Экспандирование.

Эффективность и экономическая целесообразность глубокой переработки сои определяются несколькими ключевыми факторами, которые необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации перерабатывающих предприятий.

Качество исходного сырья: содержание белка и масла, влажность, степень зрелости и целостность соевых бобов.

Предварительная подготовка сырья: эффективность очистки, сортировки, кондиционирования по влажности и температуре, шелушения и измельчения. Выбор оптимальной технологии переработки: экстракция масла (органическими растворителями или механическим прессованием) и разделение белковых фракций. Оптимизация технологических параметров процесса: температура, давление, время обработки, соотношение растворитель/сырьё [6].

*Технологии производства соевого масла.* Технологии производства соевого масла используют базовые варианты, различающиеся выходом масла и его качеством:

Однократное горячее прессование: выход масла до 85%. Масло интенсивно окрашено, с приятным запахом.

Горячее прессование + повторное прессование: выход масла до 92%. Используются экспеллеры повторного отжима (Second pressing expellers, например — Sterling Rosedowns).

Горячее прессование + химическая экстракция: выход масла до 98,5-99,0 %. В шроте после химической экстракции должно содержаться не более 1 % растворителя.

Для улучшения сохранности и вкуса масло подвергают рафинации, которая включает очистку и доведение до потребительских кондиций.

Соевое масло устойчиво к высоким температурам и сохраняет жидкую форму. Его легко рафинировать, получая качественный продукт без фосфатидов и лецитина, удаление которых повышает стабильность масла. Соевое масло содержит естественные антиоксиданты, которые предотвращают прогоркание.

*Производство соевого шрота.* Соевый шрот получают как побочный продукт при производстве масла из семян сои. В технологии используются растворители, чаще всего гексан (нефтяной углеводород). После завершения цикла получается ценная пищевая добавка с высоким содержанием белка – самый ценный источник протеина растительного происхождения. Он входит в рацион сельскохозяйственных животных, птиц и рыб всех видов.

Процесс производства шрота включает:

- Подготовка соевых бобов: очистка от примесей и шелушение.
- Измельчение: увеличение площади поверхности.
- Экстракция масла: с использованием растворителей или прессования.
- Удаление растворителя: с помощью обработки паром.
- Термическая обработка: инактивация антипитательных веществ и улучшение усвояемости белка.
- Сушка и охлаждение: снижение влажности и предотвращение развития микроорганизмов.
- Гранулирование (опционально): для облегчения транспортировки и хранения.

*Производство соевой муки, концентратов и изолятов белка.* В зависимости от требований к конечному продукту соевый шрот может быть использован для производства соевой муки, концентратов и изолятов белка. Соевая мука получается путём измельчения соевого шрота, а для получения концентратов и изолятов белка используются различные методы разделения, такие как осаждение, ультрафильтрация и хроматография.

Помимо основных продуктов переработки сои, таких как масло и шрот, важным направлением является использование побочных продуктов и отходов производства. Соевая патока, образующаяся при производстве соевого молока и других продуктов, может использоваться в качестве кормовой добавки для животных или в качестве сырья для ферментации и производства биоэтанола. Соевая сыворотка, остающаяся после производства соевого творога (тофу), содержит ценные белки и может быть использована для производства протеиновых напитков или добавок. Соевая шелуха (оболочка семян) может быть использована в качестве биотоплива или добавки в корм для животных, улучшающей их пищеварение.

Глубокая переработка сои, включающая экстракцию масла, производство шрота, муки, концентратов и изолятов белка, представляет собой комплексный и экономически выгодный процесс, позволяющий максимально использовать потенциал этой ценной сельскохозяйственной культуры. Оптимизация технологических параметров, выбор эффективных методов переработки и использование побочных продуктов способствуют повышению рентабельности и снижению воздействия на окружающую среду. Дальнейшее развитие технологий глубокой переработки сои открывает новые возможности для создания инновационных продуктов питания и кормов, отвечающих требованиям современного рынка и способствующих обеспечению продовольственной безопасности [1].

### **Библиографический список**

1. Агротехнологические особенности возделывания зернобобовых культур: монография / И. Н. Романова, С. Н. Глушаков, С. М. Князева [и др.]; под редакцией И. Н. Романовой. – Москва: Научный консультант, 2018. – 144 с. – ISBN 978-5-6040844-6-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111813> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.



2. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.
3. Берестова, А. В. Технология продуктов функционального питания: учебное пособие / А. В. Берестова, Э. Ш. Манеева, Х. Б. Дусаева. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 153 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/422747> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Земсков, В. И. Производство растительных масел в условиях сельскохозяйственных предприятий малой мощности: учебное пособие для вузов / В. И. Земсков, И. Ю. Александров. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 252 с. – ISBN 978-5-507-49180-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/380747> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1.
6. Табаков, Н. А. Использование и переработка сои: учебное пособие / Н. А. Табаков, Л. Е. Тюрина. – Красноярск: КрасГАУ, 2008. – 90 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90800> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Технохимический контроль в технологии жиров и жирозаменителей: учебное пособие для СПО / О. Б. Рудаков, Н. В. Королькова, К. К. Полянский [и др.]; под редакцией О. Б. Рудаков. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 576 с. – ISBN 978-5-507-47454-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/378470> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Технология производства растительных масел: учебное пособие / А. А. Дубровский, В. В. Алифанова, Н. А. Шарапова [и др.]. – Белгород: БелГАУ им. В. Я. Горина, 2024. – 220 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/455483> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Управление качеством в технологиях производства зерна в Северном Зауралье / Н. В. Абрамов, Р. И. Белкина, А. А. Казак [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 149 с. – ISBN 978-5-98346-174-1.

#### **Сведения об авторах:**

**Боровков Данил Владимирович**

студент группы Б-ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: borovkov.dv@edu.ru

**Казак Анастасия Афонасьевна**

докт. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве им.  
Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья»

e-mail: kazakaa@gausz.ru

**Ефимова Екатерина Михайловна**, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [efimova.em@edu.gausz.ru](mailto:efimova.em@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [yakubyshinali@gausz.ru](mailto:yakubyshinali@gausz.ru)

### **Технология изготовления булочки с конфитюром на предприятии ИП «Дегтярев С.А.»**

Хлебобулочные изделия – пищевые продукты, получаемые методом выпекания из теста, разрыхлённого дрожжами. К ним относятся мелкоштучные булочные изделия массой менее 200г. Основное сырьё для производства хлебобулочных изделий: мука, хлебопекарные дрожжи, соль, вода. Дополнительное сырьё применяют для обеспечения специфических органолептических и физико-химических свойств изделий.

В данной статье представлено изучение технологического процесса производства булочки с конфитюром на предприятии ИП «Дегтярев С.А.». Рассмотрена рецептура и по окончании технологического процесса, была проведена проверка булочки с конфитюром по органолептическим показателям.

**Ключевые слова:** технология, дрожжевое тесто, булочка, рецептура

Рынок кондитерских и хлебобулочных изделий имеет свои особенности, обусловленные текущим состоянием пищевой отрасли [1-3; 13; 15; 23]. В настоящее время ассортимент хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, состав которых включает разнообразные натуральные растительные компоненты функционального назначения постоянно увеличивается в связи с ростом спроса на такую группу продуктов у потребителей [6; 10-12]. В ассортименте предприятий большое место занимают мучные кулинарные изделия: пироги, пирожки, булочки, ватрушки, расстегаи, пончики, беляши и др. Эти изделия отличаются большим разнообразием, широкой вкусовой гаммой и высоким потребительскими свойствами. В общем объеме выпуска хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий на долю продукции из дрожжевого теста приходится 50 % [14; 16-22].

Из всего выше сказанного, целью работы является изучение технологического процесса булочки с конфитюром в соответствии с нормативной документацией.

**Материал и методы исследования.** Для достижения поставленной цели нами был проведен литературный обзор по теме исследования. Были использованы результаты исследований российских ученых, за основу была взята булочка с конфитюром на предприятии ИП «Дегтярев С.А.» на основании ГОСТа 31805-2018 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки», включает следующее основное сырьё: мука пшеничная хлебопекарная – ГОСТ Р 52189-2003; соль поваренная пищевая – ГОСТ 51574-2000; дрожжи хлебопекарные прессованные – ТУ 9182-038- 48975583-2011; вода питьевая - СанПиН 2.1.4.1074-2001,

маргарин – ГОСТ – 32188-2013. Для производства начинки используют: абрикосовый конфитюр – ГОСТ 32099-2013[4-5; 7-9].

**Результаты исследований.** Булочка с конфитюром – это сладкое хлебобулочное изделие, обычно небольшого размера, сделанное из теста и наполненное конфитюром или вареньем. Конфитюр может быть из различных фруктов или ягод, и он придает булочке сладкий вкус и аромат. Булочки могут быть приготовлены из разных видов теста, чаще всего из дрожжевого, так как тесто получается более воздушным. Масса булочки – 60 г. Калорийность – 160,2 ккал (белков – 2,9; жиров – 9,3; углеводов – 32,4).

Таблица 1

### Рецептура

Сырье	Расход сырья на 1шт. готовых изделий в натуре г
Мука пшеничная высший сорт	38
Сахар	7
Маргарин	9
Соль	1
Дрожжи прессованные	1
Вода	17
Мука на подпыл	2
Конфитюр	10
Масло растительное (для смазки листа)	1
<b>Выход готового изделия</b>	<b>60</b>

Технологический процесс производства булочки с конфитюром представляет собой сложный многоступенчатый процесс:

Изготовление дрожжевого сдобного теста: для получения пористого, упругого теста в дежу тестомесильной машины вливают подогретую до 35-40° С воду, подготовленные дрожжи, сахар, соль, всыпают муку и перемешивают в течение 7-8 мин. Затем вливают растопленный маргарин и замешивают тесто, которое оставляют на 30 мин. для брожения. Когда тесто увеличится в объеме в 1,5 раза, производят его обминку и формируют шарики. Которые оставляют еще на 15 минут.

Формовка: шарики раскатывают лепешкой, кладут в центр повидло, по краям лепешки с 2 сторон делают разрезы. Края с надрезами накрывают друг на друга так, чтобы в центре было видно повидло. Ставят на расстойку на 20 минут.



Рисунок 1- Формовка булочки

Выпечка: листы смазывают растительным маслом и укладывают булочки 5 на 4.

Отправляют в разогретую до 240 °С печь на 20 минут.

По окончании технологического процесса была проведена органолептическая оценка готового продукта- булочки с конфитюром.



Рисунок 2 – Готовое изделие

Таблица 2

**Органолептические и физико-химические показатели булочки с конфитюром**

Внешний вид	Состояние мякиша	Цвет	Вкус и запах	Физико-химические показатели
Форма овальная, в центре повидло	Хорошо пропеченный с прослойкой повидла	Светло-коричневый, мякоть-желтоватая	Запах свежесдобитого изделия, вкус свойственный изделию	Влажность мякиша – 45,8 %; кислотность 2,8 град; пористость 66,1 %

**Заключение.** Современный рынок хлебобулочных изделий представлен довольно широко, и немалую долю в нем занимает булочная мелочь. Актуальным является создание новых технологий и расширение ассортимента функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных натуральными пищевыми ингредиентами, а также технологий переработки. При технологическом процессе, нами была проведена проверка булочки с конфитюром по органолептическим показателям. Было установлено, что булочка с повидлом ИП «Дегтярев С.А.» отвечает выдвинутым стандартам нормативной документации.

**Библиографический список**

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210. – EDN LJPSGV.
2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта

2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95. – EDN OLUDAE.

3. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216. – EDN UHPTLX.

4. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107. – EDN FZXVAN.

5. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122. – EDN WADZNF.

6. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138. – EDN AJWENE.

7. Евсеева, А. Ю. Технология производства муки пшеничной в АО "Тюменский комбинат хлебопродуктов" г. Тюмень / А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 217-222. – EDN QNRWNV.

8. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129. – EDN WNGJSW.

9. Игнатьева, К. С. Технология производства рапсового масла «родное» в ООО «Заводоуковский маслозавод» Тюменской области / К. С. Игнатьева, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 108-113. – EDN VYHNSG.

10. Каткова, В. С. Технология изготовления бисквитного торта «Красный бархат» на предприятии ООО «Мингер-Хоум» / В. С. Каткова, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной

научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 399-407. – EDN GBOOQT.

11. Кузьмина, А. Л. Технология производства пива «ячменный Колос» в ЗАО МПБК «Очаково» г. Тюмень / А. Л. Кузьмина, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 121-127. – EDN NTOLCQ.

12. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200. – EDN NFPCZV.

13. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205. – EDN OZYFZC.

14. Попова, Е. И. Технология производства конфет «птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171. – EDN SFUMRP.

15. Поскряков, Б. А. Технология производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор» / Б. А. Поскряков, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 426-436. – EDN HJCJWY.

16. Протасова, П. С. Технология переработки ячменя в пивоварении и влияние на это государства / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологи: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 437-448. – EDN MEVCHV.

17. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160. – EDN XSTRXV.

18. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34. – EDN DZHCLF.
19. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183. – EDN UTRFZS.
20. Технология производства торта "свадебный" на предприятии ООО "Максим" Г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11. – EDN ZBQZNC.
21. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32. – EDN LDAQTH.
22. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556. – EDN OCTSTO.
23. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192. – EDN JWTSSY.

**Сведения об авторах:**

**Ефимова Екатерина Михайловна**

студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: efimova.em@edu.gausz.ru

**Якубышина Людмила Ивановна**

к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru



**Исенова Зияда Думановна**, студентка группы Б-ТПБ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: isenova.zd@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с-х. н., старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

### **Добавление семян льна при выпечке хлеба**

Добавление семян льна в рецепты выпечки хлеба становится всё более популярной практикой среди пекарей и любителей здорового питания. Семена льна известны своими питательными свойствами и могут значительно улучшить качество хлебобулочных изделий. Они содержат высокий уровень омега-3 жирных кислот, клетчатки, антиоксидантов и минералов, что делает их полезным дополнением к рациону.

Использование семян льна не только обогащает хлеб полезными веществами, но и придаёт ему уникальный вкус и текстуру. Кроме того, льняные семена обладают способностью улучшать влагоудерживающие свойства теста, что способствует более длительному сроку хранения готового изделия.

В этой статье мы рассмотрим преимущества добавления семян льна в выпечку хлеба, методы их использования, а также оптимальные пропорции для достижения наилучшего результата.

**Ключевые слова:** семена льна, выпечка льна с добавлением льна, выпечка хлеба, хлеб, омега-3, жирные кислоты.

Хлеб и хлебобулочные изделия – продукты массового потребления, которые составляют значительную долю в питании россиян. Однако хлеб и хлебобулочные изделия из пшеничной муки значительно уступают по пищевой ценности плодоовощной продукции и продуктам животного происхождения. В связи с этим остро встает вопрос о необходимости повышения пищевой ценности хлеба и хлебобулочных изделий [1- 4].

**Добавление семян льна в хлеб позволяет обогатить его полезными веществами.** Семена льна содержат белок, витамины и минеральные вещества.

- **Улучшение пищеварения.** Семена льна содержат большое количество клетчатки, которая улучшает пищеварение и помогает формировать здоровую микрофлору кишечника.

- **Повышение пищевой ценности.** Семена льна содержат полезные жирные кислоты Омега-3, которых достаточно, чтобы покрыть суточную норму при употреблении двух столовых ложек.

- **Придание хлебу лёгкого орехового аромата.**

Кроме того, наличие льняного семени придаёт мякишу интересную пёстроту.

Чтобы избежать того, что семена впитают часть влаги и тесто выйдет туговатым, а готовый хлеб быстрее зачерствеет, их нужно залить водой и оставить на некоторое время [5].

Льняное семя начинает играть все большую роль в мировом производстве продовольствия. Начавшееся в 60-е годы движение за употребление натуральных пищевых продуктов (продуктов без консервантов, вкусовых добавок, красителей и др.) в 80-е годы пришло к признанию необходимости здорового питания. Состав льняного семени обуславливает его ценность как диетического продукта. Семена льна богаты протеинами, жирами, клейковиной и клетчаткой. Состав льняного семени канадских сортов, доминирующих в мировом производстве льна, по сухому веществу следующий: жировая составляющая – 41 %, протеины – 21 %, клетчатка – 28 %, ароматические кислоты, лигнин и гемицеллюлоза, сахара – 6 %, зольный остаток – 4 %. Состав льняного семени существенно меняется в зависимости от сорта, среды выращивания и способов переработки льна [6].

**Текстура:** семена льна помогают сделать хлеб более сочным и воздушным. При увеличении дозировки льняной муки мякиш хлеба становится более тёмным, серым, а также приобретает характерный привкус и запах льняной муки.

**Вкус:** семена льна придают хлебу приятный ореховый привкус. При дозировке льняной муки 12,5 % привкус мякиша становится горьковатым.

Кроме того, использование измельчённых семян льна позволяет скорректировать пищевую ценность изделия, обогатить его витаминами и микроэлементами.

Оптимальная дозировка льняной муки - от 7,5 до 10 %. При такой дозировке хлеб сохраняет правильную форму, имеет ровную и гладкую поверхность, а мякиш - эластичный, не плотный и не липкий [7].

Рекомендованная пропорция семян льна для добавления в блюда – две-три столовые ложки цельных семян на порцию. Такое соотношение обеспечит полезную порцию, не влияя на вкус блюда.

Например, для добавления в утренние хлопья или овсянку можно использовать примерно 1/4 стакана семян льна на порцию. В тесто для хлеба или кексов – примерно 1/4 стакана семян льна на порцию. В смузи – примерно одну столовую ложку на порцию.

Также можно использовать молотые семена льна и воду в качестве замены яиц: для одного яйца взять одну столовую ложку семян льна в соотношении с тремя столовыми ложками воды [8].

Важно учитывать, что рекомендованная суточная норма семян льна – 20-30 грамм, это примерно одна-две столовые ложки.

**Цельные семена.** Мелкие семена льна можно добавлять в пищу в целом виде, тщательно пережёвывая, чтобы облегчить их переваривание. Цельные семена льна можно хранить свежими в течение 6-12 месяцев при комнатной температуре и один год в холодильнике [9-11].

**Молотые семена.** Семена льна можно измельчить с помощью кофемолки или кофемолки для специй. Молотый лён можно хранить в течение одной недели при комнатной температуре или до двух месяцев в холодильнике [12-13].

Огромная ценность семян льна для человека связана с наличием в нем различных органических соединений и питательных веществ. Так, например, около половины нашего мозга состоит из полиненасыщенных жирных кислот, содержащихся в достаточном количестве в семенах льна.

Семена льна также содержат лигнаны, которые способны замедлить деление злокачественных клеток некоторых опухолей. Лигнаны улучшают функции мочевой системы, помогают предотвратить воспаление почек. Употребление продуктов, обогащенных семенами льна, в течение четырех недель снижает уровень холестерина в крови [14].

Семена льна характеризуются наличием таких пищевых функциональных веществ, как белки с полноценным аминокислотным составом, эссенциальные полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) с преобладающим содержанием линоленовой ( $\omega$ -3) кислоты, пищевые волокна. В настоящее время семена льна используются, в основном, в качестве сырья для выработки льняного масла. В то же время количественный и качественный состав белков семян льна свидетельствует о перспективности их применения в качестве источника белка для повышения биологической ценности хлебобулочных и кондитерских изделий. Однако белковые продукты из семян льна на территории России не вырабатываются [15].

Семена льна и продукты их переработки отличаются по своим технологическим и функциональным свойствам от традиционного сырья хлебопекарного и кондитерских производств. В связи с этим необходимы научные и практические исследования по их внедрению в пищевые технологии. Использование семян льна и продуктов их переработки: муки с различным содержанием липидов и белка, белкового концентрата, позволит расширить сырьевую базу, прежде всего, хлебопекарной и кондитерской отрасли, увеличить ассортимент хлебобулочных и кондитерских изделий функционального назначения [16].

Измельченные семена льна обладают высокими водоудерживающими свойствами, их можно применять в любых рецептах выпечки. Использование измельченных семян льна позволяет скорректировать пищевую ценность изделия, обогатить его витаминами и микроэлементами [17].

### **Вывод**

Таким образом, семена льна являются отличным дополнением для выпечки хлеба, значительно увеличивая его питательную ценность. Благодаря содержанию омега-3 жирных кислот, клетчатки и антиоксидантов, хлеб с семенами льна становится более здоровым выбором, что особенно важно для заботящихся о своем питании.

Кроме того, семена льна не только обогащают вкус хлеба ореховыми нотами, но и улучшают его текстуру, придавая корочке хрусткость и мякишу мягкость. Поддерживая эксперименты с пропорциями семян, вы сможете найти идеальное сочетание, которое порадует вас и ваших близких.

### **Библиографический список**

1. Семена льна - перспективное сырье для повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий / Г. З. Джахангирова, Д. Х. Махмудова, Ф. Н. Сарболаев, А. И. Миралимова // *Universum: технические науки*. – 2021. – № 5-3(86). – С. 65-68.
2. Перспективные фитообогагатели в производстве хлебобулочных изделий / Т. Н. Тертычная, В. С. Агибалова, В. И. Манжесов, И. В. Мажулина. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2017. – 158 с. – ISBN 978-5-7267-0520-0.
3. Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник научных трудов / Ответственный редактор С.А. Кострыкина. Том Выпуск 16. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. – 88 с.

4. Федорович, И. В. Изменение химического состава ячменной муки в процессе хранения различными способами / И. В. Федорович, М. А. Янова, А. Ю. Першаков // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 3(204). – С. 242-252. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-3-242-252.
5. Влияние льняной муки на реологические свойства теста из смеси пшеничной и льняной муки и качество хлеба / С. И. Конева, Е. Ю. Егорова, Л. А. Козубаева, И. Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 1. – С. 85-96. – DOI 10.21603/2074-9414-2019-1-85-96.
6. Першаков, А. Ю. Лён масличный - некоторые приемы технологии возделывания / А. Ю. Першаков, Е. В. Перезолова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 157-164.
7. Кузнецова, Е. А. Возможность использования измельченных семян льна при производстве пшеничного хлеба / Е. А. Кузнецова, С. А. Мордвинкин // Научно-агрономический журнал. – 2019. – № 2(105). – С. 18-20.
8. Scientific and practical approaches to the development of new-generation confectionery products / Y. P. Dombrovskaya, A. A. Derkanosova, E. V. Belokurova [et al.] // Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. – 2020. – Vol. 82, No. 4(86). – P. 60-68. – DOI 10.20914/2310-1202-2020-4-60-68.
9. Протасова, П. С. Оценка качества зерна пшеницы сорта «Юнион» / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, А. Ю. Першаков // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 192-199.
10. Бабинцева, Е.В. Биологическая и пищевая ценность хлеба / Е.В. Бабинцева, В.М. Губанова // В сборнике: ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 102-108.
11. Белкина, Р.И. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанова, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. –2022. – [№ 9 \(186\)](#). – С. 222-228.
12. Губанова, В.М. Технология производства рапсового масла / В.М. Губанова, Д.В. Райхерт // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ И ХОЗЯЙСТВА: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. 2020. – С. 65-73.
13. Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник научных трудов. Том Выпуск 14. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. – 117 с.
14. Возможности энерго-ресурсосбережения в хлебопечении: Монография / А. П. Савельев, Е. И. Верболюз, Г. В. Алексеев, А. А. Дерканосова. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 112 с. – ISBN 978-5-4487-0314-0.
15. Сердюков, Р. И. Современные подходы создания функциональных продуктов питания / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности: Сборник трудов международной научно-практической

конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 97-103.

16. Шешнищан, И. Н. Растительное сырье в технологии функциональных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / И. Н. Шешнищан, Г. В. Шабурова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2018. – Т. 7, № 4(44). – С. 215-220.

17. Сердюков, Р. И. Функциональные продукты и их состояние в России / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Мир Инноваций. – 2023. – № 3(26). – С. 18-20.

**Сведения об авторах:**

**Исенова Зияда Думановна**

студентка группы Б-ТПП-О-23, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: isenova.zd@edu.gausz.ru

**Першаков Анатолий Юрьевич**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

**Корнильева Софья Дмитриевна**, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: kornilova.nv@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к.с.-х.н., доцент  
кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

### **Технология производства шоколадного эклера на предприятии ООО «Максим»**

Эклер – уникальный французский десерт. В наши дни эклеры стали неотъемлемой частью любой, уважающей себя кондитерской. В данной статье представлено изучение технологического процесса производства шоколадного эклера на предприятии ООО «Максим».

**Ключевые слова:** технология, эклер, мучные кондитерские изделия, рецептура

Кондитерские изделия – пищевые продукты высокой калорийности и усвояемости [5-7; 22-25]. Они имеют приятный вкус, тонкий аромат, привлекательный внешний вид [8-11; 13; 16]. Все кондитерские изделия делятся на следующие группы: мучные и сахаристые. Ассортимент мучных кондитерских изделий насчитывает более 1000 наименований, отличающихся рецептурой, формой, отделкой, технологией приготовления и, конечно, вкусом и ароматом [1-2; 4; 18].

Несмотря на повсеместное использование схожих рецептов, каждый эклер – это уникальное сочетание вкусов и образов, этот десерт завоевал сердца миллионов людей по всему миру [3].

Цель исследований: изучить технологический процесс производства шоколадного эклера на предприятии ООО «Максим».

**Материалы и методы исследований.** Для достижения поставленной цели нами был проведен литературный обзор по теме исследования. Были использованы результаты исследований российских ученых, за основу был взят «Эклер шоколадный» кондитерской ООО «Максим».

**Результаты исследований.** Шоколадный эклер представляет собой изделие эклер изготовленное из заварного теста с наполнением из шоколадного крема, покрытого сверху шоколадным глясажем и украшенного шариками «криспи».

Масса готового изделия – 75 гр.

Сам технологический процесс производства эклера можно разделить на несколько основных этапов:

1. Приготовление основы изделия;
2. Подготовка используемых кремов;
3. Стабилизация изделия
4. Украшение.

На первом этапе происходит приготовление полуфабриката. В воду необходимо добавить сливочное масло, соль, сахар, после чего довести эту смесь до кипения. Как только смесь закипела, всыпаем в нее заранее просеянную муку. Всю массу нужно заварить при постоянном помешивании. Время заваривания занимает 5 – 6 минут.

Готовую заварную массу следует охладить до 55 °С, после чего ввести в нее яйца и замесить до однородной консистенции теста. Яйца необходимо вводить постепенно. Далее готовое заварное тесто нужно отсадить на специальный коврик или пергаментную бумагу длиной около 13 см. Температура выпекания при температуре 170°С на протяжении 70-75 минут.

На втором этапе происходит приготовление отделочных продуктов, в качестве которых выступает заварной шоколадный крем и гляссаж. Для приготовления заварного крема в кастрюлю наливаем сливки, молоко и нагреваем до 50 градусов, затем смешиваем в миске яйцо, крахмал, муку и добавляем в молочную смесь, доводим массу до кипения, после добавляем шоколад и перемешиваем до однородной консистенции.

После приготовления убрать крем в холодильник для стабилизации на 12 часов.

Хранить крем при температуре 4±2 °С, 24 часа [19-21].

Для оформления шоколадного эклера используется гляссаж, который готовится следующим образом. В сотейник наливают воду, сахар, глюкозу, инвертный сахар, доводят до кипения. Отдельно в мисках взвешиваем темное какао, желатин. После в горячую массу добавляем какао и желатин.

Заключительные процессы предполагают сборку и украшение готового изделия.

Сборка осуществляется следующим образом, в готовый полуфабрикат эклера через кондитерский мешок начинают шоколадным кремом, после немного подмораживают изделие для стабилизации. После чего начиненный эклер украшают гляссажем и шариками «криспи»

Таблица 1

#### Сборка шоколадного эклера

Эклер без начинки	20 г
Крем заварной шоколадный	45 г
Гляссаж шоколадный	6 г
Шарики «Криспи»	4 г
<b>Выход готового изделия:</b>	<b>75 г</b>

Кондитерские изделия относятся к скоропортящимся продуктам, поэтому имеют ограниченный срок годности, требуют особых условий хранения. Как правило, крайний срок реализации тортов варьируется от 6 до 72 часов при условии хранения продукции при температуре от 0 °С до +6 °С [12; 14-15; 17].

#### Библиографический список

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210. – EDN LJPSGV.

2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95. – EDN OLUDAЕ.
3. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216. – EDN UHPTLX.
4. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107.
5. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122. – EDN WADZNF.
6. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138. – EDN AJWENE.
7. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129. – EDN WNGJSW.
8. Каткова, В. С. Технология изготовления бисквитного торта «Красный бархат» на предприятии ООО «Мингер-Хоум» / В. С. Каткова, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 399-407. – EDN GBOOQT.
9. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. –



Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200. – EDN NFPCZV.

10. Мезенцев, А. Д. Технология производства батона "овсяный" в ОАО "Хлебокомбинат Абсолют" г. Тюмени / А. Д. Мезенцев, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 150-155. – EDN CLZOMM.

11. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205. – EDN OZYFZC.

12. Новичкова, Т. Н. Разработка рецептуры ржаного бездрожжевого хлеба «Фуджейра» / Т. Н. Новичкова, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 355-361. – EDN SFOTHH.

13. Парыгина, А. Н. Технология хранения овощей в ООО «Радуга» Свердловской области / А. Н. Парыгина, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 367-370. – EDN ZBOWAG.

14. Поскряков, Б. А. Технология производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор» / Б. А. Поскряков, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 426-436. – EDN HJCJWY.

15. Попова, Е. И. Технология производства конфет «птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171. – EDN SFUMRP.

16. Плеханов, М. А. Технология производства ржано-пшеничного хлеба "свежий" в АО "тюменских хлебокомбинат" Г. Тюмени / М. А. Плеханов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 156-161. – EDN EKVVVV.

17. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160. – EDN XSTRXV.
18. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34. – EDN DZHCLF.
19. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183. – EDN UTRFZS.
20. Технология производства торта "свадебный" на предприятии ООО "Максим" Г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11. – EDN ZBQZNC.
21. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32. – EDN LDAQTH.
22. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556. – EDN OCTSTO.
23. Шефер, Т. С. Технология производства хлеба в пекарне ООО «Настоящая пекарня» г. Заводоуковск / Т. С. Шефер, А. А. Казак // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 302-315. – EDN MHEQQQ.
24. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192. – EDN JWTSSY.
25. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Vol. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – P. 172-178. – EDN DFDRSG.

**Сведения об авторах:**

**Корнильева Софья Дмитриевна**

студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: kornilova.nv@edu.gausz.ru

**Якубышина Людмила Ивановна**

к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

**Крестьянникова Карина Владимировна**, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: krestyannikova.kv@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

### **Технология изготовления бенто – торта «Ванильная ягодка» на предприятии ООО «Омега»**

Бенто-торт представляет собой миниатюрный десерт, рассчитанный на 1-2 персоны. Бенто-торты завоевали популярность благодаря своей универсальности и доступности. Они идеально подходят для небольших праздников, спонтанных сюрпризов или просто для того, чтобы порадовать себя чем-то вкусным. Компактный размер позволяет легко транспортировать торт, а разнообразие начинок и дизайнов удовлетворит любой вкус. В данной статье представлено изучение технологического процесса производства бенто-торта «Ванильная ягодка» на предприятии ООО «Омега». Рассмотрена рецептура и по окончании технологического процесса, была проведена проверка бенто-торта «Ванильная ягодка» по органолептическим показателям.

**Ключевые слова:** бисквит, торт, крем, рецептура

Производство кондитерских изделий играет значительную роль в экономике государства, ведь оно должно гарантировать постоянное наличие для потребителей вкусных и полезных продуктов. Важно, чтобы их объем и разнообразие соответствовали потребностям людей, способствуя созданию полноценного и сбалансированного питания, отвечающего требованиям здорового образа жизни [6-9; 15-17]. Кондитерские изделия отличаются высокой энергетической ценностью, легко усваиваются, имеют приятный вкус и привлекательный внешний вид [3-5].

Необходимо отметить, что производство мучных и сахаристых кондитерских изделий входит в ТОП-15 отраслей обрабатывающей промышленности по показателю «выручка» [22-25]. Кондитерское искусство совершенствуется с каждым годом, мир меняется и меняются требования к пищевым продуктам, из-за этого возникают трудности в оценке качества всей выпускаемой продукции, соответствующей нормативным документам. Таким образом, исследование этой темы приобретает важность и целесообразность [1-2; 11; 13-14].

Из всего выше сказанного, целью работы является изучение технологического процесса бенто - торта «Ванильная ягодка», в соответствии с нормативной документацией.

**Материал и методы исследования.** Для достижения поставленной цели нами был проведен литературный обзор по теме исследования. Были использованы результаты исследований российских ученых, за основу был взят бенто - торт «Ванильная ягодка» кондитерской ООО «Омега».

**Результаты исследований.** Торт «Ванильная ягодка» представляет собой ванильный бисквит, пропитанный молочной пропиткой, прослоен сырным кремом на сливках и творожного сыра с добавлением ягодной начинки. Масса торта – 400 - 430 кг.

Технологический процесс производства бенто - торта «Ванильная ягодка» представляет собой сложный многоступенчатый процесс:

Приготовление теста для бисквитных коржей: для получения пористого, упругого бисквита необходимо взбить белки с щепоткой солью на высоких оборотах миксера до пышности и увеличения объёма. Постепенно ввести сахар. Взбить до плотных пиков. Ввести желтки. Должна получиться воздушная масса. Просеять муку и все объединить при помощи лопатки.

Формирование теста: для формирования теста необходимо кондитерское кольцо, у которого прочно закрываем дно фольгой. В данное кольцо заливаем получившееся тесто. Бисквит выпекается при 170 °С в течение 20 – 25 минут.

Изготовление крем – чиза. Холодные сливки, творожный сыр и пудру взбить миксером на небольших оборотах, далее увеличить скорость до максимума и взбить крем до пышности.

Приготовление ягодной начинки. В сотейнике с толстым дном прокипятить ягоду и пробить блендером. Объединить сахар и кукурузный крахмал. В кипящее пюре дождевиком ввести сахар и крахмал. Проварить до загустения, в течение 1- 2 минут.

Сборка бенто - торта (таблица 1).

По окончании технологического процесса была проведена органолептическая оценка готового продукта - бенто - торта «Ванильная ягодка» (таблица 2).

Таблица 1

**Сборка бисквитного торта**

Сборка 1 болванки		Сборка 1 торта	
Бисквит	0,070 кг	Крем – чиз	0,270 кг
Молочная пропитка	0,010 кг		
Крем - чиз	0,058 кг	Выход болванки Выход торта	0,326 кг 0,596 кг
Ягодная начинка	0,080 кг		
Крем - чиз	0,058 кг		
Молочная пропитка	0,010 кг		
Бисквит	0,070кг		

Правила и порядок дегустации конкретной группы пищевых продуктов определены соответствующими нормативными документами – ОСТ 10-060-95 «Торты и пирожные. Технические условия» [10; 12; 18-21].

Дегустация проводилась с помощью оценочной шкалы, результаты представлены в таблице 2. В состав дегустационной комиссии входило 5 человек.

**Заключение.** В наши дни сладости стали привычной частью повседневного питания для многих. В связи с этим, приоритетным направлением в кондитерской индустрии видится укрепление позиций продукции, отличающейся превосходными качествами. В ходе производственного процесса мы провели оценку бенто - торта «Ванильная ягодка» по вкусовым и внешним характеристикам. Результаты показали, что торт «Ванильная ягодка» от кондитерской ООО «Омега» полностью соответствует требованиям действующих стандартов.

**Оценочная шкала дегустации**

Наименование показателя	Характеристика показателя	Оценка соответствия с ОСТ
Характеристика полуфабрикатов, подлежащих отделке	Один или несколько слоев выпеченного полуфабриката без следов непромеса, прослоенных или не прослоенных отделочными полуфабрикатами. Не допускаются подгорелые штучные и весовые изделия.	Соответствует
Характеристика поверхности изделия	Поверхность художественно отделана кремом или другими отделочными полуфабрикатами. Не допускается расплывчатый рисунок из крема, поседевшая шоколадная глазурь, неопрятный вид изделий.	Соответствует
Форма	Форма, соответствующая данному наименованию изделий, правильная, без изломов и вмятин, с ровным обрезаем для нарезных изделий.	Соответствует
Вкус, запах и цвет	Вкус, запах и цвет должны соответствовать данному наименованию изделий, без посторонних привкусов и запахов.	Соответствует

**Библиографический список**

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210. – EDN LJPSGV.
2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95. – EDN OLUDAЕ.
3. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216. – EDN UHPTLX.
4. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107. – EDN FZXBAN.
5. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ

НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122. – EDN WADZNF.

6. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138. – EDN AJWENE.

7. Евсева, А. Ю. Технология производства муки пшеничной в АО "Тюменский комбинат хлебопродуктов" г. Тюмень / А. Ю. Евсева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 217-222. – EDN QNRWNV.

8. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129. – EDN WNGJSW.

9. Игнатъева, К. С. Технология производства рапсового масла «родное» в ООО «Заводоуковский маслозавод» Тюменской области / К. С. Игнатъева, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 108-113. – EDN VYHNSG.

10. Каткова, В. С. Технология изготовления бисквитного торта «Красный бархат» на предприятии ООО «Мингер-Хоум» / В. С. Каткова, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 399-407. – EDN GBOOQT.

11. Мезенцев, А. Д. Технология производства батона "овсяный" в ОАО "Хлебокомбинат Абсолют" г. Тюмени / А. Д. Мезенцев, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 150-155. – EDN CLZOMM.

12. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200. – EDN NFPCZV.

13. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205. – EDN OZYFZC.
14. Новичкова, Т. Н. Разработка рецептуры ржаного бездрожжевого хлеба «Фуджейра» / Т. Н. Новичкова, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 355-361. – EDN SFOTNH.
15. Плеханов, М. А. Технология производства ржано-пшеничного хлеба "свежий" в АО "тюменских хлебокомбинат" Г. Тюмени / М. А. Плеханов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 156-161. – EDN EKVYBV.
16. Попова, Е. И. Технология производства конфет «птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171. – EDN SFUMRP.
17. Поскряков, Б. А. Технология производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор» / Б. А. Поскряков, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 426-436. – EDN HJCJWY.
18. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160. – EDN XSTRXV.
19. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34. – EDN DZHCLF.
20. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183. – EDN UTRFZS.



21. Технология производства торта "свадебный" на предприятии ООО "Максим" Г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11. – EDN ZBQZNC.
22. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32. – EDN LDAQTH.
23. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556. – EDN OCTSTO.
24. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192. – EDN JWTSSY.
25. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Vol. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – P. 172-178. – EDN DFDRSG.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Крестьянникова Карина Владимировна**

студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: krestyannikova.kv@edu.gausz.ru

##### **Якубышина Людмила Ивановна**

к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

**Кутырев Даниил Игоревич**, студент группы Б-ТПБ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: kutirev.di@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич**, к. с-х. н., старший  
преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
Агротехнологический институт,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

### **Добавление морской капусты в хлеб: новый вкус и здоровье в каждой буханке**

Морская капуста, известная своим богатым составом и полезными свойствами, становится все более популярным ингредиентом в производстве разнообразных пищевых продуктов. В последние годы наблюдается тенденция к интеграции морских водорослей в рецепты хлебобулочных изделий, что связано с растущим интересом к здоровому питанию и функциональным продуктам.

Добавление морской капусты в хлеб может значительно повысить его питательную ценность благодаря высокому содержанию витаминов, минералов и клетчатки. Кроме того, морская капуста обладает уникальными органолептическими свойствами, которые могут обогатить вкус и аромат хлеба. Цель данной статьи – изучить влияние морской капусты на характеристики теста и конечные хлебобулочные изделия, а также рассмотреть потенциальные преимущества для здоровья потребителей.

**Ключевые слова:** Морская капуста, добавление морской капусту в хлеб, питательная ценность морской капусты, хлеб с морской капустой, ламинария, дефицит йода, функциональные хлебобулочные изделия.

Йод принадлежит к жизненно важным микроэлементам, без которых невозможно нормальное функционирование человеческого организма. Особая роль йода заключается в том, что он является структурным компонентом гормонов щитовидной железы, которые необходимы для нормального роста и развития человека [1].

Исследование микроэлементного состава вод показало, что подавляющая их часть на территории России обеднена йодом. Ранее существовало представление, что йодный дефицит существует лишь на территориях с определенными географическими характеристиками: в горных местностях или на возвышенностях, особенно удаленных от моря. Однако, природный недостаток йода характерен практически для всех местностей.

Постоянное потребление продуктов содержащих йод является в настоящее время самым проверенным и надежным способом предотвращения недостатка йода в питании [2].

В качестве наиболее простого способа йодной профилактики можно использовать производство и употребление йодированного хлеба, обогащение которого йодом производится путем использования в технологических процессах морской капусты.

Морская капуста – природный источник йода и других биологически активных веществ, активизирующих процесс брожения, увеличивающих влаго- и газодерживающую способность теста, губительно действующих на споры плесневых грибов [3].

При использовании любых пищевых добавок необходимо учитывать их влияние на качество хлеба, свойства теста и его структурных компонентов, которые позволяют уточнить технологические параметры процесса приготовления с этими добавками. Сохранность йода в процессе технологической обработки является одним из важнейших критериев обогащения, подтверждающим или опровергающим целесообразность и эффективность этого мероприятия. Сохранность йода при использовании морской капусты в производстве хлеба колеблется в пределах 70 – 80 %, а потери составляют около 30 % [4].

Такой хлеб рекомендуется употреблять при заболеваниях щитовидной железы, сердечно сосудистой системы, а также в профилактическом питании с целью предупреждения развития атеросклероза у людей пожилого возраста [5].

Проблемы здравоохранения, возникающие в связи с йодной недостаточностью, гораздо серьезнее, чем считалось ранее – нарушения интеллекта и развития мозга не ограничиваются только теми, которые встречаются у тяжело пораженных лиц, но и имеют место у той части населения, которая считается практически здоровой, но проживает в географических районах с недостатком йода, а это – практически вся Россия [6].

Снижение количества алиментарнозависимых заболеваний посредством здорового питания, увеличение продолжительности здоровой жизни является важнейшей целью национального проекта «Демография».

Исследованиями установлено, что в питании россиян наблюдается нехватка железа у 20 %, йода – у 70 % населения, недостаток 1–2 витаминов – от 57 до 85 % населения [7].

Анализ современного ассортимента хлебобулочных изделий свидетельствует, что небогатые хлебобулочные изделия содержат йода – от 3,0 до 8,0 мкг изделий, или 2-6 % от рекомендуемой суточной потребности в йоде. Йод относится к микроэлементам, которые не обладают способностью синтезироваться в организме, поэтому его запас должен постоянно пополняться за счет поступления извне с пищевыми продуктами и водой. Для обогащения пищевых продуктов йодом предпочтение отдают двум его химическим формам — йодиду калия и йодату калия. Исследования показали, что использование йодистого калия в качестве обогащающей добавки к соли недостаточно эффективно, так как КJ – сравнительно нестойкое соединение. В последнее время в России поваренную соль обогащают дополнительно йодатом калия из расчета 40 мкг на 1 г соли. Установлено, что йодат калия гораздо стабильнее йодида калия, не влияет на цвет и вкус продуктов [8].

Таблица 1

### Содержание функциональных пищевых ингредиентов в ламинарии сушеной

Является источником*	Обеспечивает высокое содержание**	Ожидаемый благоприятный эффект при систематическом потреблении
Калий 970 мг (при суточной потребности 3500 мг)	Магний 170 мг (при суточной потребности 400 мг)	1. Способствует поддержанию нормального состояния костей. 2. Способствует нормальному функционированию мышц, включая сердечную мышцу
	Железо 16 мг (при суточной потребности 14 мг)	1. Способствует нормализации энергетического обмена 2. Способствует нормализации синтеза гемоглобина и миоглобина. 3. Способствует нормализации транспорта кислорода в организме.

	Йод 300 мкг (при суточной потребности 150 мкг)	1. Поддерживает нормальное функционирование щитовидной железы и продукцию тиреоидных гормонов 2. Способствует нормализации когнитивной (познавательной) деятельности.
--	--	--

Примечания: Данные в таблице приведены на 100 г

\* - Источниками в продукте являются витамины и/или минералы, составляющие не менее 15 % от суточной потребности этих веществ на 100 г.

\*\* - Высокое содержание витаминов и/или минералов обеспечено в продукте, если эти вещества составляют не менее 30 % от суточной потребности на 100 г [9-11].

С целью проектирования функциональных хлебобулочных изделий с конкретными ожидаемыми благоприятными физиологическими эффектами был проведен анализ химического состава ламинарии, что позволило по ГОСТ Р 55577-2013 определить, по содержанию каких нутриентов рассматриваемое сырье является источником или имеет высокое содержание биологически активных веществ. Так как статус «источник» или объект с «высоким содержанием» присваивается сырью, исходя из степени удовлетворения суточной потребности или конкретного содержания вещества в определенном объеме продукции, была использована информация о средней суточной потребности в витаминах и минеральных веществах, представленная в ТР ТС 022/2011, МР 2.3.1.2432-08. Результаты оценки содержания функциональных пищевых ингредиентов и физиологических эффектов в ламинарии сушеной представлены в таблице 1.

### Вывод

Добавление морской капусты в хлеб представляет собой интересное решение для улучшения питательной ценности и вкусовых характеристик данного продукта. Этот ингредиент обогащает хлеб витаминами, минералами и пищевыми волокнами, что делает его более полезным. Кроме того, интеграция морской капусты отвечает современным трендам на здоровое питание, предлагая потребителям новые вкусовые ощущения и экологически чистые продукты. Такое сочетание может привлечь внимание как сторонников здорового образа жизни, так и тех, кто ищет новые кулинарные эксперименты. Венчурные пекари и продовольственные производители могут рассмотреть возможность использования морской капусты в различных рецептурах, что открывает новые перспективы для развития хлебопекарной отрасли. Таким образом, добавление морской капусты в хлеб может не только разнообразить ассортимент, но и способствовать улучшению общего качества питания.

### Библиографический список

1. Федорович, И. В. Изменение химического состава ячменной муки в процессе хранения различными способами / И. В. Федорович, М. А. Янова, А. Ю. Першаков // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 3(204). – С. 242-252. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-3-242-252. – EDN YLNHNSK.
2. Пушмина, И. Н. Научные принципы формирования качества продуктов переработки растительного сырья сибирского региона: специальность 05.18.15 "Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Пушмина Ирина Николаевна. – Кемерово, 2011. – 46 с. – EDN QHNYVD.
3. Метелкина, Ю. С. Разработка регламента выпечки пшеничного хлеба с учетом содержания биополимеров теста : специальность 05.18.01 "Технология обработки, хранения и

переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Метелкина Юлия Сергеевна. – Москва, 2009. – 26 с. – EDN NKXWFL.

4. Протасова, П. С. Оценка качества зерна пшеницы сорта «Юнион» / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, А. Ю. Першаков // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 192-199. – EDN NGEKHK.

5. Степанов, А. С. Комплексная оценка влияния хлебопекарных предприятий на компоненты окружающей среды: специальность 03.00.16: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Степанов Алексей Сергеевич. – Оренбург, 2008. – 17 с. – EDN NJCTD.

6. Сердюков, Р. И. Современные подходы создания функциональных продуктов питания / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности : Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 97-103. – EDN MLBVJX.

7. Снегирева, Н. В. Влияние растительного сырья на пищевую ценность мучных кондитерских изделий / Н. В. Снегирева, Л. В. Марченко, А. Ю. Першаков // Инженерные технологии в сельском и лесном хозяйстве : Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–22 мая 2020 года / Ответственный редактор: Иванов А.С.. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 261-265. – EDN PSLMUH.

8. Сердюков, Р. И. Функциональные продукты и их состояние в России / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Мир Инноваций. – 2023. – № 3(26). – С. 18-20. – EDN IJTTNI.

9. Бабинцева, Е.В. Биологическая и пищевая ценность хлеба / Е.В. Бабинцева, В.М. Губанова // В сборнике: ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 102-108.

10. Белкина, Р.И. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанова, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. –2022. – № 9 (186). – С. 222-228.

11. Першаков, А. Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131. – EDN KOHXSJ.

**Сведения об авторах:**

**Кутырев Даниил Игоревич**

студент группы Б-ТПБ-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: kutirev.di@edu.gausz.ru

**Першаков Анатолий Юрьевич**

к. с.-х. н., старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

УДК: 664.665

**Леванкова Анна Руслановна**, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логина  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; levankova.ar@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к.с.-х.н., доцент  
кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логина  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

### **Технология производства булочки сдобной на предприятии ИП «Удовенко М.П.» Свердловской области**

Хлебобулочные изделия – неотъемлемая часть истории и традиций народов мира. Сдобные изделия - группа мелкоштучных хлебных изделий повышенной калорийности, разнообразных по рецептуре и форме, с начинкой и без начинки. Сдобные изделия изготавливались из пшеничной муки высшего и 1-го сорта с добавлением сахара, жира, яиц, варенья и др. В данной статье представлено изучение технологического процесса производства булочки сдобной на предприятии ИП «Удовенко М.П.»

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, сырье, технология, готовая продукция, хранение

К сдобным относятся изделия, вырабатываемые из пшеничной муки высшего и I сортов с добавлением общего количества сахара-песка и жира более 14 % к массе муки [1-4]. Рецептурами сдобных изделий предусмотрено использование широкого ассортимента сырьевых ингредиентов: различных видов жировых продуктов, яйцепродуктов, молокопродуктов, творога, фруктового сырья, орехов, изюма, ванилина, эссенции и др. [6-7].

**Цель исследований:** изучение технологического процесса производства булочки сдобной на предприятии ИП «Удовенко М.П.»

**Материалы и методы исследований.** Для приготовления булочных сдобных изделий должно применяться сырье, отвечающее требованиям действующей нормативно-технической документации: мука пшеничная хлебопекарная – ГОСТ 26574-2017[8]; дрожжи хлебопекарные ГОСТ Р 54731-2011; сахар белый ГОСТ 33222-2015; соль пищевая ГОСТ Р 51574-2018; маргарин ГОСТ 32188-2013; яйца куриные пищевые ГОСТ 31654-2012; ванилин ГОСТ 16599-71; вода ГОСТа 2874 – 82[10].

Таблица 1

#### **Рабочая рецептура булочки сдобной**

Наименование сырья	Количество, г
Мука пшеничная хлебопекарная высший сорт	8805
Соль	90
Дрожжи	300
Маргарин	810
Сахар	1140
Вода	3825 литров
Меланж(яйцо)	315

Масса сдобного теста 15 кг.

**Результаты исследований.** Основной – технологический процесс приготовления булочки состоит из следующих стадий: замес и брожение теста, разделка теста, округление, предварительная расстойка, формование тестовых заготовок, окончательная расстойка, выпечка и хранение.

Замес теста – важнейшая технологическая операция, от которой в значительной степени зависит дальнейший ход технологического процесса и качество продукта. При замесе из муки, воды, дрожжей, соли и других составных частей получают однородную массу с определенной структурой и физическими свойствами, чтобы в последующем тесто хорошо перерабатывалось. Замес теста производится в тестомесильных машинах [11; 13-16].

Для приготовления опары берут 35-60 % муки, 60-70 % воды и 100 % дрожжей (по рецептуре). Замешенная опара должна иметь температуру 27-29 °С.

Первоначально в дежу наливают подогретую воду и в ней разводят дрожжи, всыпают муку, и все перемешивают. Для активизации дрожжей можно в опару добавить до 4 % сахара по отношению к массе муки. Опара должна иметь консистенцию густой сметаны. Поверхность опары посыпают тонким слоем муки, дежу закрывают крышкой или покрывают полотном и ставят на 2-3 ч в теплое место [5; 19-20].

Интенсивный процесс брожения начинается через 30-40 мин, когда на поверхности опары появляются равномерные трещины, поверхность теста делается выпуклой, и оно начинает отходить от стенок посуды. Спустя 2-3 ч опара увеличивается в объеме в 2-2,5 раза и на всей поверхности появляются лопающиеся пузырьки. Готовность опары определяют по внешним признакам: брожение начинает стихать, пузырьков на поверхности появляется все меньше, опара немного опадает.

К выбродившей опаре добавляют оставшуюся воду с растворенными в ней солью и сахаром, яйца, жир и ароматические вещества. Все хорошо перемешивают и добавляют оставшуюся муку, предварительно просеяв ее. Продолжительность замеса с мукой 15 мин. Температура замешенного теста должна быть 29-32 °С.

При нормальном брожении тесто поднимается равномерно, без разрыва в течение 2-2,5 ч. Оно эластично, не прилипает к рукам. За это время производят 1-2 обминки [11; 14-16].

Внешний вид – легкое, пышное тесто, насыщенное пузырьками воздуха. Цвет – кремовый. Вкус – вкус сырого дрожжевого теста. Без постороннего привкуса. Запах – сырого дрожжевого теста. Без постороннего запаха.

**Предварительная расстойка** – это кратковременный процесс отлежки теста, в результате которого ослабляются возникшие в тесте при делении и округлении внутренние напряжения и восстанавливаются частично разрушенные отдельные звенья клейковинного структурного каркаса [22].

**Формование тестовых заготовок** – это процесс придания кускам теста формы, соответствующей данному сорту изделий. Целью окончательной расстойки является брожение теста, которое необходимо для восполнения диоксида углерода, удаленного в процессе деления, округления и формования [17-18;]. В процессе расстойки формируется структура пористости будущего изделия. Расстойка проводится при температуре 35-40С, относительной влажности воздуха 75-85%, продолжительность – от 30-40 минут [12; 21].

**Выпекание.**



Поверхность шариков смазывают яйцом и посыпают сахаром. Выпекают при температуре 220-250 °С 10-15 минут.

**Требования к внешнему виду изделия(органолептические):**

Внешний вид-изделие правильной формы, без вмятин и изломов. Поверхность с отделкой по рецептуре.

Цвет-поверхности – золотистый, мякоти – желтоватый.

Консистенция-корочка – не грубая, мякоть – пористая, однородная, без следов непромеса и комочков.

Вкус и запах-приятные, без посторонних примесей и порочащих признаков.

Срок реализации в розничной торговой сети с момента выемки из печи булочных изделий - 16 ч.

**Библиографический список**

1. Абельдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абельдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210. – EDN LJPSGV.

2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «риф» Уповского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95. – EDN OLUDAE.

3. Антонов, А. А. Хранение и реализация овощей в вакуумной упаковке в ООО "Прованс" г. Тюмени / А. А. Антонов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 122-127. – EDN RGAMVO.

4. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216. – EDN UHPTLX.

5. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4. – EDN TWBCJA.

6. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107. – EDN FZXBAN.

7. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122. – EDN WADZNF.
8. Евсеева, А. Ю. Технология производства муки пшеничной в АО "Тюменский комбинат хлебопродуктов" г. Тюмень / А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 217-222. – EDN QNRWNV.
9. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129. – EDN WNGJSW.
10. Игнатъева, К. С. Технология производства рапсового масла «родное» в ООО «Заводоуковский маслозавод» Тюменской области / К. С. Игнатъева, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 108-113. – EDN BYHNSG.
11. Мезенцев, А. Д. Технология производства батона "овсяный" в ОАО "Хлебокомбинат Абсолют" г. Тюмени / А. Д. Мезенцев, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 150-155. – EDN CLZOMM.
12. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205. – EDN OZYFZC.
13. Новичкова, Т. Н. Разработка рецептуры ржаного бездрожжевого хлеба «Фуджейра» / Т. Н. Новичкова, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 355-361. – EDN SFOTNH.
14. Парыгина, А. Н. Технология хранения овощей в ООО «Радуга» Свердловской области / А. Н. Парыгина, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации:

Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 367-370. – EDN ZBOWAG.

15. Переладова, М. Ю. Технология производства пастеризованного картофеля на предприятии ООО АФ «КРИММ» с Упорово Тюменской области / М. Ю. Переладова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 237-241. – EDN EOMTIY.

16. Плеханов, М. А. Технология производства ржано-пшеничного хлеба "свежий" в АО "тюменских хлебокомбинат" Г. Тюмени / М. А. Плеханов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 156-161. – EDN EKVYBV.

17. Поскряков, Б. А. Технология производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор» / Б. А. Поскряков, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 426-436. – EDN HJCJWY.

18. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183. – EDN UTRFZS.

19. Туз, Е. С. Технология хранения овощей на предприятии ООО АФ "КРИММ" С. Упорово Тюменской области / Е. С. Туз, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 3. – С. 24-28. – EDN EEAAOU.

20. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32. – EDN LDAQTH.

21. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192. – EDN JWTSSY.

22. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubushina // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Vol. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – P. 172-178. – EDN DFDRSG.

**Сведения об авторах:**

**Леванкова Анна Руслановна**

студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: levankova.ar@edu.gausz.ru

**Якубышина Людмила Ивановна**

к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.  
Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

**Наздеркина Александра Сергеевна**, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: nazderkina.as@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

### **Технология производства пива «Ишимское пшеничное» в ООО «Ишимская пивоваренная компания» г. Ишима**

Пиво – является одним из самых старейших продуктов в истории людей. Оно имеет особенно место употребление напитков, хорошо известен и достаточно хорошо распространён. С того времени как люди начали варить пиво, Каждый раз узнавали в нём новая для себя целебные свойства. В древности врачи прописывали Приём тёплого пива на лечение и обезболивание зубной боли, а также полоскание ротовой полости. Также популярным было использовать пиво для удаления почках камни и излечения духовного и физического состояния.

**Ключевые слова:** пиво, оценка качества, производство, технология, контроль качества, хранение готового продукта.

Пиво – пенистый напиток, полученный из пивоваренного солода, хмеля и/или хмелепродуктов и воды с применением или без применения зернопродуктов, сахаросодержащих продуктов в результате брожения пивного сусла, содержащий этиловый спирт, образовавшийся в процессе брожения сусла [9; 14].

*Цель исследований:* изучение процесса производства пива «Ишимское пшеничное», а также разработка рекомендаций по улучшению технологии производства и расширению ассортимента данного продукта.

#### **Материалы и методы исследований.**

Рецептура – это технологический документ (есть еще технологический регламент), регламентирующий производство кондитерских изделий, других продуктов, получаемых смешением исходных компонентов [15-18].

Рецептура пива «Ишимское пшеничное», согласно ГОСТа 31711-2012 «Пиво», включает следующее основное сырье: солод ячменный пивоваренный – ГОСТ 29294-2021; солод пшеничный - ГОСТ 29294-2021; дрожжи пивные – ГОСТ 71326-2024; вода питьевая - СанПиН 2.1.4.1074-2001, хмель гранулированный ароматный ГОСТ 32912-2014.

Рецептура пива «Ишимское пшеничное» представлена в таблице 1.

Таблица 1

#### **Рабочая рецептура пива «Ишимское пшеничное», 1,5 тонны**

Наименование сырья	Количество, кг
Солод ячменный пивоваренный	180

Солод пшеничный	75
Крупа рисовая	25
Солод ржаной	7,5
Хмель гранулированный горько-ароматный	0,525
Хмель гранулированный ароматный	0,250
Дрожжи пивные	0,01-0,10 дм <sup>3</sup> /л

**Результаты исследований.** Технологический процесс продукта - это часть производственного процесса, которая содержит действия, направленные на преобразование материалов в готовый продукт [7-8; 19-21].

Основной технологический процесс приготовления пива состоит из следующих стадий: Дробление солода, затирание, фильтрование затора, кипячение суслу с хмелем, осветление и охлаждение суслу, брожение, дображивание и созревание, розлив.

*Дробление солода.* Дробление осуществляется при помощи солододробилки. Требуемое в соответствии с рецептурой количество солода подают в приемный бункер дробилки. При дроблении сухого солода помол регулируют в зависимости от качества солода. Солод измельчают, чтобы его оболочка по возможности максимально сохранилась целой. Величина зазора между вальцами 0,8-1,5 мм. Время дробления солода для проведения одной варки составляет примерно 30-40 минут для варочного агрегата на 30 гл за варку.

*Затирание.* Для отварки используют заторно-сусловарочный котел, в который производят набор воды 500л (до температурного датчика), затем засыпают часть сырья и доводят до температуры +100<sup>0</sup>С и кипятят не менее 30 минут. Кипячение отварки ведется в заторно-сусловарочном котле с постоянно включенной мешалкой, во избежание нагара на стенках котла.

Основное затирание начинают за 15 минут до окончания кипячения в первом заторно-сусловарочном котле (отварки) для этого используют другой заторно-сусловарочный котел, в который производят набор воды 700л и засыпают вторую часть дробленого солода. После окончания кипячения в первом котле и выдержки затора при температуре +45 <sup>0</sup>С производят «Трансфер» (соединение отварки с основным затором) в заторно-сусловарочный котел в котором производилось основное затирание.

*Фильтрование затора.* Фильтрование затора проходит в две фазы, следующие друг за другом, а именно: сбор первого суслу; выщелачивание дробины, путем вымывания задержанных в ней экстрактивных веществ.

Фильтрование осахаренного затора проводят на фильтр-чане. Перед перекачкой затора в фильтр-чан под сита набирают воду t+80<sup>0</sup>С и прогревают аппарат, во избежание понижения температуры затора, а также излишнего уплотнения фильтрующего слоя. При запуске фильтрации первый фильтрат возвращаем в фильтр-чан, когда фильтруемое суслу станет прозрачным и без посторонних примесей, отправляем его в аппарат для кипячения (сусловарочный котел).

Первое суслу экстрактивность – 15-16 %

Вода для выщелачивания дробины t+77+79 <sup>0</sup>С

Набор суслу до кипа – 1800 л

Экстрактивность суслу перед кипом – 11,4 %

*Кипячение суслу с хмелем .*

Кипячение сусла ведется в заторно-сусловарочном котле с постоянно включенной мешалкой, во избежание нагара на стенках котла. Кипячение должно быть интенсивным, с таким расчетом, чтобы количество испаряемой воды составляло не менее 5-6 % в час.

*Охлаждение и осветление сусла.* Полученное горячее охмеленное сусло перекачивают в гидроциклонный аппарат (вирпул), который обеспечивает быстрое отделение от сусла белково-дубильных веществ и хмелевой дробины. Время заполнения гидроциклонного аппарата 15-20 мин. Время осветления сусла перед охлаждением составляет 30 мин.

Выход горячего сусла – 1650 л

Экстрактивность горячего сусла – 12,0 %.

*Брожение.*

Охлаждение сусла ведут с помощью пластинчатого теплообменника в течение 50-60 минут до температуры +10+12 °С. Во время охлаждения сусла до +10+12 °С проводят его аэрацию обеспложенным мелкодиспергированным воздухом.

Для брожения сусла используют дрожжи низового брожения. Расчетное количество дрожжей задают в сусло. Сбраживание сусла проводят в ЦКТ дрожжами низового брожения Saflager W – 34/70 рассы.

Продолжительность брожения 10-12 суток при  $t=+12+14$  °С до значения видимого экстракта 3,6-3,8 %.

*Розлив пива.* Розлив пива «Ишимское пшеничное» производится в кеги объемом 30л. и 50л. Пиво из форфасов, через измерительную систему подается на установку розлива в кеги, разливается в специальные бочки кеги из полиэтилентерефталата и нержавеющей стали.

Перед этим безразборно моются по специальной программе до стерильности на автоматической установке для мытья кег.

Органолептическая оценка - это метод определения показателей качества продукции на основе анализа восприятий органов чувств человека [1-6;10-13; 22].

Органолептическая оценка пива «Ишимское пшеничное» была проведена в соответствии ГОСТ 31711-2012 - Пиво общие Технические условия. Дегустация проводилась с помощью оценочной шкалы, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Органолептические и физико-химические показатели пива «Ишимское пшеничное»**

Прозрачность	Аромат	Вкус	Запах	Физико-химические показатели
Непрозрачная или прозрачная с опалесценцией пенящаяся жидкость без посторонних включений, не свойственных пиву. В процессе хранения допускается появление частиц белково-дубильных соединений. Допускается дрожжевой осадок	Сброженный солодовый, с хмелевым ароматом, допускается дрожжевой оттенок, без посторонних запахов.	Сброженный солодовый, с хмелевой горечью, допускается дрожжевой привкус.	Без посторонних запахов	Экстрактивность начального сусла 12% Объемная доля спирта-4,5% Кислотность -3,5% Цвет-0,6-2,0

Пиво по способу обработки выпускается:

- нефильтованное неосветленное. Срок годности в сутках 20 суток, при условии хранения от 0<sup>0</sup> до 5<sup>0</sup>С ,10 суток, от 5<sup>0</sup> до 10<sup>0</sup>С, 7 суток от 10<sup>0</sup>до 15<sup>0</sup>С.

Срок годности устанавливает предприятие – изготовитель, но не ниже фактически достигнутой стойкости пива [9; 14].

### **Библиографический список**

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210. – EDN LJPSGV.

2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95. – EDN OLUDAЕ.

3. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216. – EDN UHPTLX.

4. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107. – EDN FZXBAN.

5. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122. – EDN WADZNF.

6. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138. – EDN AJWENE.

7. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА:



Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129. – EDN WNGJSW.

8. Каткова, В. С. Технология изготовления бисквитного торта «Красный бархат» на предприятии ООО «Мингер-Хоум» / В. С. Каткова, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 399-407. – EDN GBOOQT.

9. Кузьмина, А. Л. Технология производства пива «ячменный Колос» в ЗАО МПБК «Очаково» г. Тюмень / А. Л. Кузьмина, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 121-127. – EDN NTOLCQ.

10. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200. – EDN NFPCZV.

11. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205. – EDN OZYFZC.

12. Попова, Е. И. Технология производства конфет «птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171. – EDN SFUMRP.

13. Поскряков, Б. А. Технология производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор» / Б. А. Поскряков, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 426-436. – EDN HJCJWY.

14. Протасова, П. С. Технология переработки ячменя в пивоварении и влияние на это государства / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологи: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 437-448. – EDN MEVCHV.

15. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160. – EDN XSTRXV.
16. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34. – EDN DZHCLF.
17. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183. – EDN UTRFZS.
18. Технология производства торта "свадебный" на предприятии ООО "Максим" Г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11. – EDN ZBQZNC.
19. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32. – EDN LDAQTH.
20. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556. – EDN OCTSTO.
21. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192. – EDN JWTSSY.
22. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubushina // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Vol. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – P. 172-178. – EDN DFDRSG.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Наздеркина Александра Сергеевна**

студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [nazderkina.as@edu.gausz.ru](mailto:nazderkina.as@edu.gausz.ru)

**Якубышина Людмила Ивановна**

к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

**Перминова Анна Рафиковна** студент группы ТПП-О-22-1 АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: perminova.ar@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна**, к. с-х. н., доцент кафедры  
биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gubanovavm@gausz.ru

### **Способы обработки зерна перед помолом**

В статье рассмотрен процесс кондиционирования зерна. Кондиционирование зерна – это обработка зерна водой и температурами перед размолом с целью изменить его структурно-механические и биохимические свойства. Этот процесс является одним из необходимых этапов для производства продукции растениеводства. На русских мельницах кондиционирование зерна, известное ранее как «мочение зерна», появилось ещё в начале 19 века. При гидротермической обработке зерна вода выступает как регулятор прочности зерна, воздействуя различно на его отдельные части. Так, для богатых капиллярами оболочек, в составе которых преобладают клетчатка и гемицеллюлозы, вода служит пластификатором, содействуя нарастанию пластических деформаций, связанному с усилением прочности. Для эндосперма вода в определённых пределах выступает как понизитель прочности, способствуя уменьшению сопротивляемости при измельчении. Тепло является ускорителем всех процессов при кондиционировании и регулирует движение влаги в зерне в нужном направлении, что позволяет изменять его физико-химические свойства.

**Ключевые слова:** пшеница, стекловидность, засоренность, влажность, количество белка, всхожесть и энергия прорастания семян, клейковина, кислотность, масса 1000 зёрен.

Основным способом обработки зерна перед помолом является кондиционирование. Кондиционирование зерна – это обработка зерна водой и температурами перед размолом с целью изменить его структурно-механические и биохимические свойства. Этот процесс является одним из необходимых этапов для производства продукции растениеводства. На русских мельницах кондиционирование зерна, известное ранее как «мочение зерна», появилось ещё в начале 19 века. При гидротермической обработке зерна вода выступает как регулятор прочности зерна, воздействуя различно на его отдельные части. Так, для богатых капиллярами оболочек, в составе которых преобладают клетчатка и гемицеллюлозы, вода служит пластификатором, содействуя нарастанию пластических деформаций, связанному с усилением прочности. Для эндосперма вода в определённых пределах выступает как понизитель прочности, способствуя уменьшению сопротивляемости при измельчении. Тепло является ускорителем всех процессов при кондиционировании и регулирует движение влаги в зерне в нужном направлении, что позволяет изменять его физико-химические свойства. В этой статье рассмотрен процесс кондиционирования зерна.

Кондиционирование зерна – это оптимизация технологических свойств зерна методом его гидротермической обработки. В результате кондиционирования зерна улучшаются

мукомольные качества зерна, так как оболочки становятся более вязкими и эластичными, чем эндосперм (что способствует более лёгкому их отделению), и хлебопекарные свойства муки вследствие воздействия тепла на белковый комплекс увлажнённого зерна. Кроме того, клейковина становится более упругой, возрастает активность ферментов, что является положительным фактором при брожении теста. Кондиционирование зерна применяют в технологиях производства муки, крупы и комбикормов. Улучшения технологических свойств зерна достигают посредством регулирования параметров обработки (например, температуры, давления, влажности, продолжительности отдельных технологических операций). С конца 20 в. в научной и специальной литературе термин «кондиционирование зерна» вытесняется термином «гидротермическая обработка зерна» (ГТО). ондиционирование, применяемое в мельничной практике, подразделяется на так называемое «холодное кондиционирование», под которым понимается увлажнение зерна с последующей продолжительной отлежкой, и на «горячее кондиционирование», включающее четыре операции: замочку, прогрев, охлаждение и непродолжительную отлежку. Процесс отлежки зерна происходит в закромах, периодически заполняемых зерном и по истечении времени отлежки опоражниваемых, – так называемых закромах «периодического действия», или в закромах, непрерывно заполняемых одновременно опоражниваемых, – закромах «непрерывного действия» [1].

При холодном кондиционировании зерно увлажняется обычным способом – замочной или при помощи моечной машины – и поступает в отлежные закрома для отволаживания, длительность которого, определяемая сортом пшеницы, колеблется в пределах от 8 до 60 час. Увлажнение зерна производится с расчетом получения 15-16 % влажности. Твердая и сухая пшеница нуждается в двойной и даже тройной замочке. Например, в американской схеме зерноочистки замочка производится до мойка, затем моечной машиной а перед самым размолом. Такое постепенное увлажнение зерна до отложных закромов позволяет получить зерно достаточной влажности (в случае поступления в зерноочистку зерна с небольшой влажностью). Подача одновременно большого количества влаги при однократной замочке зерна (например на моечной машине) может привести в отеканию с поверхности зерна влаги, не успевающей проникнуть через оболочки, и в результате зерно не достигает на 10-м дранье требуемой влажности. Обычно пшеница стекловидных и твердых сортов отлеживается в течение 24-48 час. Мягкая мучнистая пшеница замачивается раз, иногда два. Отлежка мягкой пшеницы в течение 16-24 час. приводит к достаточному технологическому эффекту. В некоторых случаях более продолжительная отлежка неблагоприятно влияет на зерно, чрезмерно увеличивая его вязкость, что отражается на увеличении расхода энергии при помоле и ухудшении технологических показателей. При переработке зерна с низкой температурой (в зимний период) замачивание пшеницы производится теплой водой. Иногда (в американской практике), верно, подогревается перед замочкой до 25<sup>0</sup>, что приводит к лучшим результатам кондиционирования [1,2].

Горячее кондиционирование позволяет значительно сократить время отлежки, необходимое для диффузии влаги в зерне и ее равномерного распределения. В зависимости от сорта пшеницы время отлежки после горячего кондиционирования может быть принято от 4 до 12 час., т. е, сокращается в несколько раз в сравнении с временем отлежки при холодном кондиционировании. Кроме того, как это показал ряд последних работ в области исследования влияния кондиционирования на механические свойства теста и клейковины, горячее кондиционирование, по-видимому, оказывает довольно энергичное воздействие на эти свойства. При переработке смесей пшеницы из большого количества сортов, обладающих

разными качествами, горячее кондиционирование более эффективно по сравнению с холодным, так как позволяет с меньшей затратой времени унифицировать свойства сортов смеси. При горячем кондиционировании прогрев зерна и его охлаждение производятся на специальных аппаратах – кондиционерах, конструкции которых различаются в зависимости от того, что служит теплоносителем. Различают три типа кондиционеров: водяной, воздушный и комбинированный – «воздушно-водяной» [1, 3].

При производстве муки основным методом ГТО является так называемое холодное кондиционирование, при котором обработку зерна проводят без изменения температуры и давления. В этом методе зерно увлажняют (до оптимальной для каждого сорта влажности) и выдерживают в закромах (отволаживание). При этом существенно снижается прочность эндосперма зерна и возрастает прочность его оболочек, что обеспечивает повышение выхода муки высокого качества и формирование крупных, хорошо вымолотых отрубей; одновременно заметно снижается расход энергии на измельчение зерна и другие производственные затраты на процесс помола. Изредка применяется так называемое скоростное кондиционирование, при котором зерно подвергают кратковременному воздействию насыщенного пара при невысоком давлении [1, 4].

Системы кондиционирования внедряются в устройство современных мельниц, давая возможность использовать гидротермическую обработку в процессе производства (рисунок 1) [1, 4].

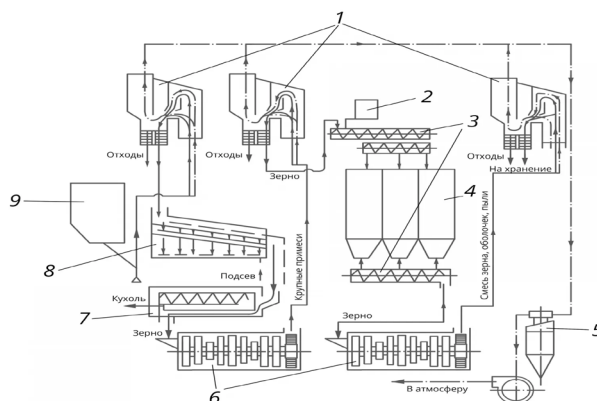


Рисунок 1– Технологическая схема подготовки зерна к помолу в агрегатной мельнице типа МВС.

1 – пневматический сепаратор ЗПА-1,5; 2 – бак для воды; 3 – шнеки (винтовые контейнеры); 4 – бункер; 5 – циклон; 6 – наждачная обоечная машина; 7– триер; 8 – пневмосепаратор; 9 – приемный бункер.

Принцип работы системы холодной гидротермической обработки заключается в том, что рабочая жидкость (вода или раствор) циркулирует через бункер с зерном под определённым давлением и температурой. Это позволяет изменять свойства зерна, например, размягчать его, очищать или активировать химические реакции. Система холодной гидротермической обработки зерновой массы включает в себя следующие компоненты:

1) Резервуары или бункеры для временного хранения и обработки зерна. Они могут быть изготовлены из нержавеющей стали или других материалов, устойчивых к воздействию влаги и химических веществ.

2) Насосы для подачи и циркуляции воды или другой рабочей жидкости через систему. Насосы подбираются в соответствии с объёмом и давлением, необходимыми для эффективного процесса обработки.

3) Системы контроля температуры и влажности. Эти системы позволяют точно регулировать параметры процесса, такие как температура и влажность рабочей жидкости, что важно для обеспечения оптимальных условий обработки.

4) Фильтры и системы очистки для удаления загрязнений из рабочей жидкости. Это помогает предотвратить повреждение оборудования и обеспечить высокое качество обработки зерна.

5) Трубопроводы и клапаны для управления потоком рабочей жидкости и регулирования процесса обработки. Они должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечивать надёжное соединение и герметичность системы.

6) Датчики и контрольно-измерительные приборы для мониторинга параметров процесса, таких как температура, влажность, расход жидкости и т. д. Это позволяет операторам контролировать процесс и вносить необходимые корректировки.

7) Система управления и автоматизации для координации работы всех компонентов системы и обеспечения стабильности процесса. Она может включать в себя программируемые логические контроллеры (ПЛК), человеко-машинные интерфейсы (ЧМИ) и другие устройства.

8) Устройства для загрузки и выгрузки зерна, которые обеспечивают удобство и безопасность при работе с системой.

9) Дополнительные компоненты, такие как теплообменники, насосы высокого давления и другое оборудование, которое может потребоваться в зависимости от конкретных задач и требований процесса [1, 5].

При горячем кондиционировании применяются различные виды кондиционеров. Водяной кондиционер. Одним из них является 5-секционный кондиционер. В нём зерно поступает в верхнюю подготовительно-подогревательную секцию и медленно опускается в нижние секции. Прогрев зерна в секциях производится радиаторами, в которых циркулирует горячая вода. Вентиляционно-подогревательные, секции помимо радиаторов с горячей водой снабжаются еще вентиляционными каналами, из которых воздух засасывается эксгаустером. Тепло передается зерну непосредственно соприкосновением со стенками радиаторов, а также теплопередачей воздуха в межзерновом пространстве. Нижняя секция, предназначенная для охлаждения зерна, имеет только вентиляционный канал особой конструкции. Кондиционер работает без рециркуляции воздуха (замкнутого круговорота с отдачей влаги зерну). Таким образом, работу кондиционера можно подразделить на следующие этапы:

- 1) Предварительное подогревание зерна;
- 2) Подогревание и вентилирование (сушка);
- 3) Охлаждение.

Воздушный кондиционер состоит из следующих секций:

- 1) Подогревательных;
- 2) Нейтральной;
- 3) Охладительной [1, 6].

Подогревательные секции имеют каналы, сообщающиеся с камерой горячего воздуха и с камерой отработанного воздуха. Охладительное отделение состоит из ряда воздушных каналов, открытых с двух сторон, для входящего в камеру холодного воздуха. Поступающее

зерно обогревается горячим воздухом из первой камеры и протягивается через слой зерна во вторую камеру. При этом пасть возы, находящейся на поверхности зерна, испаряется и насыщает воздух, выводимый из камеры горячего воздуха и поступающий обратно в калорифер. Таким образом, получается замкнутый цикл движения воздуха. В верхних подогревательных секциях с повышением водопоглотительной способности зерна, насыщенный воздух отдает часть своей влаги зерну. В нейтральной зоне сплошная масса зерна представляет большое сопротивление для притока воздуха, и таким образом подогревательная секция отделяется от охлаждающей. Из нейтральной зоны зерно попадает в охлаждающее отделение, где охлаждается до нормальной температуры. При условии удаления части влаги зерна из кондиционера часть насыщенного воздуха отводится через вентилятор в атмосферу [1, 7].

В комбинированном кондиционере теплоносителем в сушильных отделениях служит нагретый воздух, в остальных секциях нагретая вода. Этот тип кондиционера с двумя верхними сушильными секциями предназначен главным образом для мягких пшениц с повышенной естественной влажностью. Кондиционеры этого типа изготавливаются также либо с одной воздушносушильной секцией, либо без сушильной секции. Для твердой и сухой пшеницы рекомендуется кондиционер без сушильных секций [1, 8].

Исследования режима работы кондиционера радиаторного типа показали, что для обеспечения необходимой влажности на 1-м дранье пшеница должна поступать на кондиционер типа Главпродмаша с влажностью 17-18,5 %, так как кондиционер этого типа подсушивает зерно на 1,0-2,0 %. Первоначальное увлажнение зерна при помощи мойки ими замочки дает 3-4 % прироста влаги, и, таким образом, для получения после горячего кондиционирования оптимальной влажности на 1-м дранье при обработке твердых и стекловидных танов (1-й и 2-й подтипы) с влажностью до 12 % («сухая» пшеница) следует подвергать пшеницу двойной или тройной замочке. Последнюю замочку рекомендуется проводить перед 1-м драньем с последующей непродолжительной отлежкой. Для стекловидных сортов пшеницы средней влажности (13-15 %) увлажнение может производиться однократное, во, как и в случае обработки сухой пшеницы, следует проводить дополнительную небольшую замочку зерна на 0,5-1 % за несколько часов до поступления его на 1-е дранье, так как при работе кондиционера без рециркуляции воздуха происходит некоторое подсушивание оболочек зерна. Мучнистую пшеницу (4-й и 5-й подтипы) следует подвергать однократной замочке при условии получения достаточной влажности для кондиционера в указанных выше пределах. Обработка пшеницы с влажностью свыше 15 % требует уменьшения подачи воды при увлажнении. Кроме того, в некоторых случаях можно допустить более интенсивный аспирационный режим кондиционера, что повлечет за собой большее подсушивание зерна [9].

Тепловой режим кондиционера. При горячем кондиционировании необходимо обеспечить тепловой режим кондиционера для получения максимальной эффективности этого процесса. В практике кондиционирования принята максимальная температура 45-55<sup>0</sup>, так как применение более высокой температуры нагрева зерна может повлечь за собой ухудшение хлебопекарных качеств муки. В тепловом режиме кондиционера для твердых пшениц поступающее в кондиционер зерно с влажностью 18,2 % нагревается в секциях до  $(t) = 43^0$ , затем охлаждается до  $(t) = 23^0$  и вследствие воздействия вентиляции подсушивается до влажности 15,6 %. Тепловой режим кондиционирования мягкой пшеницы (на кондиционере комбинированного типа) осуществляется следующим образом: в сушильной секции удаляется



влаги при малом нагреве пшеницы. Затем температура резко повышается до 55<sup>0</sup>, и дальнейший цикл обработки зерна происходит при постоянной температуре с удалением влаги до 2,0 %. В охлаждающей секции удаляется до 1 % влаги, и зерно доводится до (t) = 25<sup>0</sup> [9-14].

Эффективность кондиционирования. Как правило, кондиционирование улучшает мукомольно-хлебопекарные качества муки. Эффективность кондиционирования оценивается по характеристике изменения мукомольных и хлебопекарных качеств под влиянием кондиционирования, которая может быть выражена в основном следующим:

1) Снижением зольности односортной муки 72%-ного помола на 0,05-0,10 %, сопровождающимся улучшением цвета муки. Примерно аналогичное снижение зольности наблюдается и по другим помолам.

2) Улучшением вымалываемости конечных продуктов помола и получением более крупных отрубей, при большей зольности последних. Например, при переработке на 78 % 3-сортный помол пшеницы Украинка зольность отрубей при очистке без увлажнения была 5,10 %, при холодном же кондиционировании 5,40-5,50 %, а при горячем кондиционировании 5,6-5,74 %.

3) Повышением объемного выхода хлеба и общим улучшением его качества.

В отношении изменения энергетического режима суммарный расход энергии на 1 т суточной производительности снижается при высокосортной помолке стекловидной пшеницы (1-го и 2-го подтипов) в пределах 8-10 %. Для мягкой пшеницы заметного снижения расхода энергии под влиянием кондиционирования не наблюдается [15].

Таким образом, гидротермическая обработка зерна важна в современной и эффективной обработке зерна, идущего в первую очередь на мукомольные цели. Конденсация зерна ведет к изменению структуры и свойств зерна, улучшение мукомольных и органолептических качеств зерна, удалению загрязнений, активации ферментов, размягчению оболочек, увеличению объемов зерна и снижению активности ингибиторов, замедляющих прорастания семян. Использование правильного оборудования и контроль температурных режимов позволяют получать наиболее продуктивные результаты, а контроль эффективности помогает производить продукцию с наименьшим количеством затрат, наилучшим качеством продукции и управлением рисками.

### **Библиографический список**

1. Тарасенко, С. С. Технология крупяного производства : учебное пособие / С. С. Тарасенко, Н. П. Владимиров. – Оренбург: ОГУ, [б. г.]. – Часть 3: Лабораторный практикум – 2017. – 131 с. – ISBN 978-5-7410-1800-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110666> (дата обращения: 23.12.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Белкина, Р.И. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов, М. С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228. – EDN BGOWOB.

3. Губанова, В. М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В. М. Губанова, М. В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39. – EDN FYTZBG.

4. Губанов, М. В. Изучение коллекции пленчатого ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 2(101). – С. 108-112. – EDN TMMQIH.
5. Губанов, М. В. Продуктивность и качество зерна сортообразцов голозерного ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 1(100). – С. 145-148. – EDN TMLMEL.
6. Белкина, Р. И. Продуктивность сортов плёнчатого и голозёрного ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, М. В. Губанов, В. М. Губанова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5(67). – С. 54-55. – EDN ZSMJYV.
7. Губанов, М. В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М. В. Губанов, Р. И. Белкина, В. М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83. – EDN ZWNUVN.
8. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29. Способ производства мучных кондитерских изделий: заявл. 26.10.2012: опубл. 10.06.2014 / Р. И. Белкина, А. А. Грязнов, М. В. Губанов, В. М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия". – EDN JJRFKO.
9. Белкина, Р. И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03. 07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р. И. Белкина, В. М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2. – EDN LJSQIE.
10. Ключева, К. Е. Пряничные изделия. Технология производства и значение в питании человека / К. Е. Ключева, В. М. Губанова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 10 ноября 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 51-58. – EDN KSJUBE.
11. Васильев, Е. Перспективы глубокой переработки зерна в Сибири / Е. Васильев, В.М. Губанова //В сборнике: Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. – С. 164-170.
12. Васильев, Е. Технология производства пшеницы / Е. Васильев, В.М. Губанова //В сборнике: Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. – С. 177-182.
13. Васильев, Е. Хранение и переработка зерна / Е. Васильев, В.М. Губанова //В сборнике: Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. – С. 183-187.
14. Поскряков, Б.А. Особенности пшеничных и гречневых круп и их польза для человека / Б.А. Поскряков, В.М. Губанова //В сборнике: Достижения молодежной науки для

Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. – С. 188-195.

15. Стандартизация и подтверждения соответствия сельскохозяйственной продукции. Практикум: Учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, А. А. Казак, А. Ю. Першаков. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 133 с. – ISBN 978-5-98346-190-1. – EDN UXFRYB.

**Сведения об авторах:**

**Перминова Анна Рафиковна**

студентка группы ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: perminova.ar@edu.gausz.ru

**Губанова Вера Михайловна**

к. с-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

**Пугарева Милана Александровна**, студент группы ТПП-О-22-1 АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень, e-mail: [pugareva.ma@edu.gausz.ru](mailto:pugareva.ma@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна**, к. с.-х. н., доцент кафедры  
биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П.Логинова,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень, e-mail: [gubanovavm@gausz.ru](mailto:gubanovavm@gausz.ru)

### **Современные технологии переработки продукции растениеводства: инновации и их влияние на устойчивое сельское хозяйство**

В статье рассматриваются современные технологии переработки продукции растениеводства, их влияние на устойчивое развитие аграрного сектора и повышение качества продуктов питания. Особое внимание уделяется инновационным методам, которые позволяют эффективно использовать сырьевые ресурсы и минимизировать потери на всех этапах производственного процесса. Обсуждаются преимущества внедрения автоматизированных систем и цифровых технологий, способствующих оптимизации процессов переработки и улучшению логистики. Также рассматриваются аспекты экологии и устойчивого сельского хозяйства, включая использование экологически чистых технологий и отходов производства. В статье подчеркивается важность интеграции знаний из различных областей науки для создания эффективных решений, отвечающих современным требованиям рынка. Итогом исследования является формирование рекомендаций для аграрных предприятий по внедрению передовых технологий переработки, что позволит повысить конкурентоспособность и удовлетворить растущий спрос на качественные продукты питания.

**Ключевые слова:** переработка, устойчивое сельское хозяйство, биотехнологии, автоматизация, умные технологии, экология, качество.

Современные технологии переработки продукции растениеводства играют ключевую роль в обеспечении устойчивого сельского хозяйства. В условиях, когда ресурсы планеты истощаются, а спрос на продовольствие продолжает расти, эффективные методы переработки становятся необходимыми для достижения продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора. Переработка позволяет не только увеличить срок хранения и улучшить качество продукции, но и минимизировать потери, что особенно актуально в условиях глобальных изменений климата и растущего населения.

В последние десятилетия наблюдается значительный рост интереса к технологиям переработки, которые могут существенно изменить подход к производству и распределению сельскохозяйственной продукции. Эти технологии помогают фермерам не только повысить эффективность своих операций, но и адаптироваться к меняющимся условиям рынка и климатическим вызовам.

Актуальность темы статьи подчеркивается необходимостью интеграции современных технологий в процессы переработки продукции растениеводства для обеспечения устойчивого

развития сельского хозяйства, повышения его эффективности и конкурентоспособности на глобальном рынке.

Целью данной статьи является анализ современных технологий переработки продукции растениеводства и их влияние на устойчивое сельское хозяйство, а также выявление перспектив для дальнейшего развития. Мы стремимся подчеркнуть важность интеграции новых технологий в агросектор для повышения его эффективности и устойчивости. В частности, мы будем исследовать, как инновации в области биотехнологий, автоматизации процессов и умных систем управления могут изменить подход к производству и переработке сельскохозяйственной продукции.

Современные технологии переработки включают в себя широкий спектр методов и подходов, от традиционных методов обработки до высокотехнологичных решений, таких как автоматизация и использование искусственного интеллекта. Эти технологии позволяют оптимизировать производственные процессы, снижать затраты и увеличивать качество конечной продукции. Например, автоматизация процессов сбора урожая и его последующей обработки позволяет значительно сократить время на выполнение этих операций, что особенно важно в условиях ограниченного времени сбора.

Биотехнологии активно используются для переработки сельскохозяйственной продукции. Основной принцип заключается в применении микроорганизмов и ферментов, которые способствуют разложению органических веществ и превращению их в полезные продукты [1-5]. Например, использование бактерий для ферментации позволяет создавать высококачественные биопродукты, такие как йогурты, сыры и другие молочные изделия. Эти технологии не только повышают качество конечной продукции, но и способствуют более эффективному использованию сырьевых ресурсов [3-8]. Кроме того, биотехнологии применяются для производства биоудобрений из органических отходов. Это позволяет не только утилизировать отходы, но и возвращать полезные вещества обратно в почву, улучшая её структуру и плодородие. Внедрение биотехнологий в производство соков и молочных продуктов продемонстрировало значительное улучшение качества и увеличение сроков хранения. Например, использование пробиотиков в молочной промышленности не только улучшает вкусовые качества продуктов, но и повышает их питательную ценность. В производстве соков применение ферментативной обработки позволяет извлекать больше сока из плодов, увеличивая выход конечного продукта и снижая потери сырья. Другим примером является использование биогазовых установок для переработки пищевых отходов. Эти установки используют анаэробные бактерии для разложения органики, что приводит к образованию биогаза – экологически чистого источника энергии [-10]. Полученный газ может быть использован для производства электроэнергии или отопления.

Автоматизация процессов переработки становится важным трендом в агросекторе, позволяя значительно повысить эффективность производства. Современные автоматизированные системы управления охватывают все этапы – от сбора урожая до упаковки готовой продукции [2-6]. Это включает в себя использование роботизированных систем для выполнения рутинных задач, таких как сортировка и упаковка продуктов. Автоматизация также позволяет фермерам получать точные данные о состоянии урожая и условиях окружающей среды, что способствует принятию более обоснованных решений. Например, системы контроля климата в теплицах позволяют автоматически регулировать температуру и влажность, создавая оптимальные условия для роста растений. Преимущества автоматизации очевидны: она снижает затраты на рабочую силу, минимизирует человеческие

ошибки и ускоряет производственные процессы. Кроме того, автоматизированные системы позволяют фермерам лучше управлять ресурсами – например, точно рассчитывать количество воды или удобрений, необходимых для каждого участка поля. Современные технологии автоматизации также включают использование дронов для мониторинга состояния посевов [7-9]. Дроны могут собирать данные о состоянии растений с высоты и передавать их на центральный сервер для анализа, что значительно упрощает процесс принятия решений.

Интеграция Интернета вещей (IoT) и анализа больших данных в агросекторе представляет собой революционный шаг вперед в управлении сельскохозяйственными процессами [4-7]. Умные системы управления позволяют фермерам получать актуальную информацию о состоянии полей в реальном времени, что помогает оптимизировать процессы полива, внесения удобрений и контроля за состоянием урожая.

Системы IoT могут включать датчики влажности почвы, температуры воздуха и другие устройства, которые собирают данные о климатических условиях на поле. Эти данные затем анализируются с использованием алгоритмов машинного обучения для прогнозирования потребностей растений в воде или питательных веществах.

Применение умных систем управления уже демонстрирует свои преимущества на практике. Например, фермеры могут использовать мобильные приложения для мониторинга состояния своих полей из любой точки мира [6]. Это позволяет им быстро реагировать на изменения условий и принимать решения на основе точной информации. Кроме того, использование больших данных позволяет фермерам анализировать исторические данные о урожайности и климатических условиях для улучшения планирования посевов в будущем. Такие подходы способствуют повышению общей эффективности сельского хозяйства и помогают справляться с вызовами изменения климата.

Термические технологии переработки отходов включают методы сжигания и пиролиза. Эти методы позволяют эффективно утилизировать отходы при высоких температурах. Сжигание: Этот метод основан на термическом разложении отходов при высоких температурах (до 1200 °C). Процесс сжигания сокращает объем отходов и уничтожает бактерии и микробы. Пиролиз: Пиролиз представляет собой процесс разложения органических веществ без доступа кислорода при температурах от 350 до 900 °C. В результате пиролиза образуются газообразные продукты (пирогаз), которые могут быть использованы как топливо и сырье для дальнейшей переработки. Оба метода имеют свои преимущества: они помогают сократить объемы отходов на свалках, а также могут быть использованы для получения энергии из мусора.

Выводы. Современные технологии переработки продукции растениеводства представляют собой важный инструмент для достижения устойчивого сельского хозяйства. Инновации в области биотехнологий, автоматизации процессов и умных систем управления не только повышают эффективность производства, но и способствуют улучшению качества продукции, снижению потерь и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата, рост населения и истощение природных ресурсов, внедрение современных технологий становится необходимым шагом для обеспечения продовольственной безопасности. Биотехнологии позволяют перерабатывать сырье с максимальной выгодой, а автоматизация и использование IoT обеспечивают более точное управление ресурсами, что в свою очередь снижает затраты и улучшает условия труда. Они не только способствуют увеличению производительности, но и

помогают фермерам адаптироваться к меняющимся условиям рынка и требованиям потребителей.

Таким образом, будущее устойчивого сельского хозяйства во многом зависит от активного внедрения и развития современных технологий переработки. Инвестирование в инновации, обучение специалистов и поддержка исследований в этой области создадут прочную основу для эффективного и экологически безопасного агропроизводства. В конечном итоге это приведет к созданию более устойчивой продовольственной системы, способной удовлетворить потребности нынешнего и будущих поколений.

### Библиографический список

1. Ашурметова, Н. Устойчивое сельское хозяйство и биоресурсы / Н. Ашурметова, А. Мынбаева, М. Ибрагимова // Economics and education. – 2023. – Vol. 24, No. 5. – P. 375-381.
2. Белкина, Р.И. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов, М. С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228. – EDN BGOWOB.
3. Белкина, Р.И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3 (74). – С. 25-29.
4. Белкина, Р.И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Ю.А. Летяго // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4 (68). – С. 14-19.
5. Вашукевич, Н. В. Агроэкологические схемы как пример устойчивых методов ведения сельского хозяйства / Н. В. Вашукевич // Аграрное образование и наука. – 2024. – № 2. – С. 35-43.
6. Губанова, В. М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В. М. Губанова, М. В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39. – EDN FYTZBG.
7. Губанов, М. В. Изучение коллекции пленчатого ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 2(101). – С. 108-112. – EDN TMMQIH.
8. Рахманбердиев, Ш. Экономика устойчивого сельскохозяйства: стратегии и практики / Ш. Рахманбердиев, Г. Сейитмырадова, Э. Атабаев // Инновационная наука. – 2024. – № 10-2. – С. 109-110.
9. Губанов, М. В. Продуктивность и качество зерна сортообразцов голозерного ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 1(100). – С. 145-148. – EDN TMLMEL.
10. Губанов, М. В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М. В. Губанов, А. Г. Губанов, В. М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 4(195). – С. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19. – EDN YNKQNY.
11. Губанов, М. В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М. В. Губанов, Р. И. Белкина, В. М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83. – EDN ZWNUVN.

12. Васильев, Е. Перспективы глубокой переработки зерна в Сибири / Е. Васильев, В.М. Губанова //В сборнике: Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса. материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Тюмень, 2023. – С. 164-170.

13. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29. Способ производства мучных кондитерских изделий: заявл. 26.10.2012: опубл. 10.06.2014 / Р. И. Белкина, А. А. Грязнов, М. В. Губанов, В. М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия". – EDN JJRFKO.

**Сведения об авторах:**

**Пугарева Милана Александровна**

студентка группы ТПП-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: pugareva.ma@edu.gausz.ru

**Губанова Вера Михайловна**

к. с-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: gubanovavm@gausz.ru



**Сарычева Дарья Александровна**, студент группы Б-ТПБ-О-21-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: zavyalova.av@edu.gausz.ru

**Скудин Данил Олегович**, студент группы Б-ТПБ-О-23-1, АТИ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: zavyalova.av@edu.gausz.ru

**Шулепова Ольга Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры  
экологии и рационального природопользования,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: shulepovaov@gausz.ru

### **Льняное масло: пищевое и промышленное масло и их применение**

В последнее время при производстве пищевых продуктов, включая мясные, все чаще используют льняное масло. Это масло было очень популярно в средней Азии и на Руси и известно с XII века, когда его использовали не только в пищу, но и для обработки пергаментов в Византии. Льняное масло относится к линоленово-линолевым маслам и содержит основные жирные кислоты в процентах: линоленовая – 21...60, линолевая – 25...29, олеиновая – 5...20, насыщенные – 5...10. Оно также содержит фосфатиды и вещества типа слизей, которые могут вызвать образование хлопьевидного осадка при быстром нагревании масла до температуры 270...280 °С. Еще в масле присутствуют небольшие количества восков из оболочек семян. Его цвет от светло-желтого до коричневого, а запах - специфический. Льняное масло можно рассматривать как перспективный компонент для производства продуктов для лечебно-профилактического питания.

**Ключевые слова:** лен масличный, льняное масло, пищевое, техническое, сорта, свойства, применение.

В настоящее время сельскохозяйственное производство неразрывно связано с использованием органических и минеральных удобрений, а также химических и биологических средств для защиты растений от болезней и вредителей [2,6]. Для получения качественной продукции и эффективного использования почвы важно применять научно обоснованную систему земледелия, принимая во внимание все факторы окружающей среды [11-13].

Лен масличный – ценная сельскохозяйственная культура, которую широко используют в промышленности. Из него получают техническое масло и дешевый растительный белок для животноводства. В семенах льна содержится до 48% масла, которое используется в виде технического сырья для ряда отраслей промышленности: лакокрасочной, мыловаренной, кожевенно-обувной и др. [7].

Пищевое льняное масло, полученное из семян льна, имеет множество преимуществ для здоровья и универсальное кулинарное применение [1]. В последние годы во всем мире возрос интерес к использованию льняного масла в пищу в связи с его лечебными свойствами, обусловленными высоким содержанием линоленовой кислоты. Также льняное масло,

известное высоким содержанием жирных кислот омега-3, особенно альфа-линоленовой кислоты (АЛК), славится своим потенциалом способствовать здоровью сердца, уменьшению воспалений и поддержке функций мозга. Кроме того, масло является богатым источником антиоксидантов и может помочь улучшить здоровье кожи и общее самочувствие. В кулинарии пищевое льняное масло обычно используется в качестве пищевой добавки, ингредиента для заправки салатов или сбрызгивается такими блюдами, как супы, смузи или жареные овощи. Его нежный ореховый вкус придает особый оттенок различным рецептам, что делает его популярным выбором среди потребителей, заботящихся о своем здоровье, стремящихся обогатить свой рацион незаменимыми жирными кислотами.

С другой стороны, техническое льняное масло, также известное как техническое льняное масло, в основном используется в непищевых целях из-за его специфических характеристик и методов обработки [3]. Как указано в ГОСТ 57-91-81, техническое льняное масло обычно получают методом горячего прессования, в результате чего получается сырой вид и прессованный тип льняного семени [5, 8]. Этот тип масла обычно используется в широком спектре отраслей промышленности, включая полиграфическую, фармацевтическую, авиационную, металлургическую, текстильную, лакокрасочную, электротехническую и резиновую промышленность [9]. Его области применения простираются от создания чернил и красок до производства фармацевтической продукции, смазочных материалов и даже авиационного топлива. Свойства и состав технического льняного масла делают его ценным ресурсом для различных промышленных процессов, демонстрируя универсальность и важность льна как технической культуры [10].

Семена льна бывают разных сортов, каждый из которых имеет свои уникальные характеристики и свое применение [4]. Известно свыше 200 видов льна, которые распространены в умеренных и субтропических областях всех частей света. Это однолетние, реже многолетние травянистые растения. В России встречается более 40 видов льна. Наибольшее значение в сельском хозяйстве для получения волокна и масла имеет лен обыкновенный культурный – *Linum usitatissimum* L.

По современной классификации лен обыкновенный подразделяется на пять подвидов, из которых в нашей стране наибольшее значение имеет среднеземнорский, промежуточный и евразийский. Среднеземнорский подвид возделывается преимущественно в Средиземноморских странах. Промежуточный подвид распространён как масличная культура в южных районах России. Евразийский подвид – это самый распространённый в культуре подвид, его возделывают в Европе и Азии. Он подразделяется на разновидности: лен-долгунец, лен-кудряш (или рогач), лен-межеумок (или промежуточный лен), стелящиеся лен.

Эти сорта созданы для удовлетворения различных потребностей как пищевого, так и промышленного секторов с целью оптимизации выгод, получаемых от выращивания льна. Некоторые сорта выращивают из-за высокого содержания масла, в то время как другие могут быть предпочтительными из-за богатых белком семян или волокна для текстильного производства [5]. Продолжающиеся исследования и разработки в этой области направлены на создание высокопродуктивных сортов льна с модифицированным составом жирных кислот для изучения новых применений и повышения универсальности семян льна-масличного [9]. Понимая отличительные качества каждого сорта, фермеры и промышленные предприятия могут использовать разнообразные свойства семян льна масличного для удовлетворения потребностей различных секторов и продолжать использовать потенциал этой ценной сельскохозяйственной культуры [10].

В заключение, различие между съедобными и техническими семенами льна заключается в их конкретном использовании и применении. Съедобные семена льна в основном используются из-за их питательных свойств и свойств для здоровья, в то время как технические семена льна служат различным целям в производстве и производстве. Понимание сортов масличного льна и их уникальных характеристик имеет важное значение для определения наиболее подходящего типа для конкретных нужд. Будь то кулинария, пищевые добавки или промышленное применение, семена льна являются универсальным и ценным ресурсом с рядом преимуществ.

### Библиографический список

1. Flaxseed oil as a component for producing spreads of functional direction / K. A. Baigenzhinov, A. O. Baikenov, N. Zh. Muslimov, Zh. A. Yessimova // Вестник Алматинского технологического университета. – 2022. – No. 1. – P. 17-22. – DOI 10.48184/2304-568X-2022-1-17-22.
2. Shulepova, O. V. Barley yield analysis in the Russian federation / O. V. Shulepova, R. I. Belkina, I. V. Opanasyuk // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2020. – Vol. 21, No. 71-72. – P. 181-192.
3. Божко, С. Д. Разработка хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности / С. Д. Божко, Я. Е. Подрезова // Наука, образование, производство - 2014 : сборник статей Международной научно-технической конференции, Брянск, 23–25 сентября 2014 года / Под общей редакцией М.Г. Шалыгина. – Брянск: Общество с ограниченной ответственностью "Надежные машины", 2014. – С. 79-82.
4. Высоко- и супергидрофобные покрытия на основе льняного масла и сополимеров глицидилметакрилата и (фтор)алкилметакрилатов для поверхности древесины / О. В. Коляганова, М. О. Дуридивко, В. В. Климов [и др.] // Коллоидный журнал. – 2022. – Т. 84, № 4. – С. 421-432. – DOI 10.31857/S0023291222040073.
5. Изучение сортов льна масличного в юго-восточной части Тюменской области / Е. Х. Даньяров, Р. А. Дмитриенко, И. Ю. Першаков, А. Ю. Першаков // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 59-67.
6. Моторин, А. С. Агроэкологическая оценка вредоносности сорных растений и гербицидов в условиях Северного Зауралья / А. С. Моторин, Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова; А. С. Моторин, Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова. – Новосибирск: [б. и.], 2009. – ISBN 978-5-904424-04-6.
7. Набиуллин, Р. И. Льняное масло - перспективный компонент дизельного смесового топлива / Р. И. Набиуллин // СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ и ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК: сборник статей Международной научно-практической конференции, Уфа, 04 марта 2014 года / Ответственный редактор А.А. Сукиасян. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2014. – С. 55-57.
8. Сердюков, Р. И. Современные подходы создания функциональных продуктов питания / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности: Сборник трудов международной научно-практической

конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 97-103.

9. Урожайность и содержание жира в семенах льна масличного в условиях Северного Зауралья / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2023. – № 12(245). – С. 24-33. – DOI 10.33920/se1-03-2312-03.

10. Шейченко, В. И. Льняное масло: ЯМР анализ / В. И. Шейченко, А. В. Толкачев, О. Н. Толкачев // Химия, технология, медицина / Под общей редакцией академика РАМН, член-корреспондента РАСХН, профессора В.А. Быкова. – Москва: НИЦ БМТ Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений, 2004. – С. 118-122.

11. Шулепова, О. В. Анализ видового и количественного состава сорных растений в пшеничном агрофитоценозе в условиях Зауралья / О. В. Шулепова, Н. В. Фисунов, Н. В. Санникова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(95). – С. 56-60. – EDN OFFQFH.

12. Шулепова, О. В. Кормовые качества и продуктивная ценность различных сортов ярового ячменя в зависимости от предпосевной обработки в условиях Западной Сибири / О. В. Шулепова, Н. И. Татаркина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 50-58.

13. Шулепова, О. В. Формирование элементов продуктивности и качества зерна у сортов ярового ячменя в Северном Зауралье / О. В. Шулепова, Р. И. Белкина. – Тюмень: Издательство "ВекторБук", 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-91409-496-3.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Сарычева Дарья Александровна**

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень  
e-mail: sarycheva.da@edu.gausz.ru

##### **Скудин Данил Олегович**

студент, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: skudin.do@edu.gausz.ru

##### **Шулепова Ольга Викторовна**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
e-mail: shulepovaov@gausz.ru

**Эгнер Ольга Александровна**, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [egner.oa@edu.gausz.ru](mailto:egner.oa@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна**, к.с.-х.н., доцент  
кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [yakubyshinali@gausz.ru](mailto:yakubyshinali@gausz.ru)

### **Технология производства бисквитного рулета «Зелёный бархат» на ПО «Центральное»**

Бисквитный рулет – это один из самых популярных видов бисквитной выпечки. В данной статье представлено изучение технологического процесса производства бисквитного рулета «Зелёный бархат» на ПО «Центральное».

**Ключевые слова:** технология, бисквит, бисквитные изделия, рецептура.

Бисквитные изделия очень приятны и нежны на вкус, они пользуются популярностью и спросом в современном мире [4-5; 18-21]. В настоящее время бисквитное тесто используется чрезвычайно широко [10-12; 25]. Из него приготавливают рулеты с различными начинками, торты, пирожные и печенья [1-3]. Бисквитные рулеты – кондитерские изделия, представляющие собой свёрнутые в виде рулета тонкие пласты выпеченного бисквитного полуфабриката, прослоенные различными кремами и начинками [6-7; 16-17].

Цель исследований: изучить технологический процесс производства бисквитного рулета «Зелёный бархат» на ПО «Центральное».

**Материалы и методы исследований.** Для достижения поставленной цели нами был проведен литературный обзор по теме исследования. Были использованы результаты исследований российских ученых, за основу был взят бисквитный рулет «Зелёный бархат» ПО «Центральное».

**Результаты исследований.** Бисквитный рулет «Зелёный бархат» представляет собой тонкий бисквит со слоем начинки, свёрнутый в виде ролла. Сверху посыпан сахарной пудрой. Масса рулета – 0,33 кг. Калорийность – 430 ккал (белки – 6,0 г; жиры – 20,0 г; углеводы – 56 г).

Технологический процесс – основная составляющая производственного процесса по преобразованию сырья в готовую продукцию [9; 13-15; 22-24]. Сам технологический процесс производства рулета можно разделить на несколько основных этапов:

5. Приготовление основы изделия;
6. Подготовка используемых кремов;
7. Украшение.

На первом этапе происходит приготовление полуфабриката (основы). Технология приготовления требует использования планетарного миксера. В емкость машины загружаются яйца с щепоткой соли и взбиваются до пышной массы, постепенно добавляется сахар. Далее к взбитой массе добавляется мука, предварительно смешанная с крахмалом, и перемешиваем не

более 15 секунд, в конце добавляется Смесь Фа- Маффин «Зеленый бархат» и всё перемешивается.

Полученное тесто жидкой консистенции формуют в прямоугольные или квадратные формы, предварительно смазанные жиром или выстланные пергаментной бумагой. Тесто в формах быстро загружают печь для выпечки.

Размазанное тесто на листы и полученное в виде ленты, выпекают в течение 10-15 мин при  $t$  240-250 °С.

На втором этапе происходит приготовление отделочных продуктов, в качестве которых выступает крем. Для приготовления крема яичные белки вместе с сахарным песком помещают в удобную емкость и взбивают на большой скорости около 10 минут до появления устойчивых пиков. В самом конце добавляется лимонный сок.



Рисунок 1 – Бисквитный рулет «Зелёный бархат»

Заключительный процесс предполагает сборку и украшение готовой продукции.

После выпекания готовый пласт бисквита охлаждается и пропитывается сахарным сиропом, затем, остывший плат бисквита смазывается белковым кремом. Сворачивается в рулет, и сверху украшаем сахарной пудрой (рисунок 1).

### Библиографический список

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210. – EDN LJPSGV.
2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95. – EDN OLUDAЕ.
3. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. –

Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216. – EDN UHPTLX.

4. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107.

5. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122. – EDN WADZNF.

6. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138. – EDN AJWENE.

7. Евсева, А. Ю. Технология производства муки пшеничной в АО "Тюменский комбинат хлебопродуктов" г. Тюмень / А. Ю. Евсева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 217-222. – EDN QNRWNV.

8. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129. – EDN WNGJSW.

9. Копчинская, О. А. Технология производства колбасок для гриля в условиях ООО "Паллада" Нижнетавдинского района / О. А. Копчинская, А. Б. Саткеева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 241-248. – EDN CCEGLD.

10. Мезенцев, А. Д. Технология производства батона "овсяный" в ОАО "Хлебокомбинат Абсолют" г. Тюмени / А. Д. Мезенцев, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 150-155. – EDN CLZOMM.

11. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции

студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200.

12. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса : материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205. – EDN OZYFZC.

13. Новичкова, Т. Н. Разработка рецептуры ржаного бездрожжевого хлеба «Фуджейра» / Т. Н. Новичкова, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 355-361. – EDN SFOTNH.

14. Парыгина, А. Н. Технология хранения овощей в ООО «Радуга» Свердловской области / А. Н. Парыгина, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 367-370. – EDN ZBOWAG.

15. Переладова, М. Ю. Технология производства пастеризованного картофеля на предприятии ООО АФ «КриММ» с Упорово Тюменской области / М. Ю. Переладова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 237-241. – EDN EOMTIY.

16. Попова, Е. И. Технология производства конфет «птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171. – EDN SFUMRP.

17. Плеханов, М. А. Технология производства ржано-пшеничного хлеба "свежий" в АО "тюменских хлебокомбинат" Г. Тюмени / М. А. Плеханов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 156-161. – EDN EKVYBV.

18. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160. – EDN XSTRXV.



19. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34. – EDN DZHCLF.
20. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183. – EDN UTRFZS.
21. Технология производства торта "свадебный" на предприятии ООО "Максим" Г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11.
22. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32. – EDN LDAQTH.
23. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556. – EDN OCTSTO.
24. Шефер, Т. С. Технология производства хлеба в пекарне ООО «Настоящая пекарня» г. Заводоуковск / Т. С. Шефер, А. А. Казак // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 302-315. – EDN MHEQQQ.
25. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192. – EDN JWTSSY.

#### **Сведения об авторах:**

##### **Эгнер Ольга Александровна**

студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [egner.oa@edu.gausz.ru](mailto:egner.oa@edu.gausz.ru)

##### **Якубышина Людмила Ивановна**

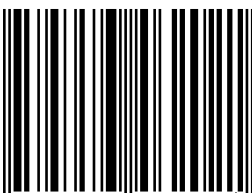
к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: [yakubyshinali@gausz.ru](mailto:yakubyshinali@gausz.ru)

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья  
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya>  
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса  
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».  
Заказ №1270 от 04.04.2025; авторская редакция  
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.  
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: [rio2121@bk.ru](mailto:rio2121@bk.ru)

ISBN 978-5-98346-202-1



9 785983 462021 >