

САМАРА АГРО ВЕКТОР



Самарский государственный
аграрный университет

САМГАУ

№ 1 (10) 2024



Электронный научный журнал. Основан в 2021 году.

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Главный редактор: Машков Сергей Владимирович, канд. экон. наук, доцент

Заместитель главного редактора: Мишанин Александр Леонидович, канд. техн. наук, доцент

Редакционная коллегия:

Баймишев М.Х., д-р ветеринар. наук, профессор
Бакаева Н.П., д-р биол. наук, профессор
Беришвили О.Н., д-р пед. наук, профессор
Блинова О.А., канд. с.-х. наук, доцент
Васильев С.И., канд. техн. наук, доцент
Васина Н.В., канд. с.-х. наук, доцент
Вдовкин С.В., канд. техн. наук, доцент
Волконская А.Г., канд. экон. наук, доцент
Володько О.С., канд. техн. наук, доцент
Газизьянова Ю.Ю., канд. экон. наук, доцент
Гужин И.Н., канд. техн. наук, доцент
Датченко О.О., канд. биол. наук, доцент
Денисов С.В., канд. техн. наук, доцент
Жичкин К.А., канд. экон. наук, доцент
Жичкина Л.Н., канд. биол. наук, доцент
Зайцев В.В., д-р биол. наук, профессор
Зотеев В.С., д-р биол. наук, профессор
Киров Ю.А., д-р техн. наук, профессор
Кожевникова О.П., канд. с.-х. наук, доцент
Крамарев С.В., д-р с.-х. наук, профессор
Крючин Н.П., д-р техн. наук, профессор

Купряева М.Н., канд. экон. наук, доцент
Курлыков О.И., канд. экон. наук, доцент
Лазарева Т.Г., канд. экон. наук, доцент
Липатова Н.Н., канд. экон. наук, доцент
Мамай О.В., д-р экон. наук, профессор
Милюткин В.А., д-р техн. наук, профессор
Молянова Г.В., д-р биол. наук, профессор
Мусин Р.М., канд. техн. наук, доцент
Нечаева Е.Х., канд. с.-х. наук, доцент
Пенкин А.А., канд. экон. наук, доцент
Плотникова С.В., канд. пед. наук, доцент
Праздничкова Н.В., канд. с.-х. наук, доцент
Пудовкина Н.В., канд. пед. наук, доцент
Ракитина В.В., канд. с.-х. наук, доцент
Романов Д.В., канд. пед. наук, доцент
Савинков А.В., д-р ветеринар. наук, профессор
Салтыкова О.Л., канд. с.-х. наук, доцент
Сысоев В.Н., канд. с.-х. наук, доцент
Троц Н.М., д-р с.-х. наук, профессор
Ухтверов А.М., д-р с.-х. наук, профессор
Хакимов И.Н., д-р с.-х. наук, профессор
Чигина Н.В., канд. пед. наук, доцент

Технический редактор: Федорова Л. П.

Официальный сайт: <http://samara-agrovector.ru>

Адрес редакции: 446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 (доб. 608). E-mail: agrovector2019@mail.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-82971 от 14.03.2022 г.).

Включен в РИНЦ (договор 387-09/2019) от 24.09.2019 г.).

С 2022 г. входит в Международную базу данных CrossRef с префиксом DOI: 10.55170 / ISSN: 2949-3536

Статьи рецензируются и публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Дата выпуска: 20.03.2024 г.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Зайцев В. В.</i> Факультету биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Самарский ГАУ 65 лет <i>Зайцев В. В., Зайцева Л. М.</i> Эффективность применения активированного угля и фитогенной добавки в рационах цыплят-бройлеров	3 5
<i>Наговицына Е. М., Савинков А. В., Орлов М. М.</i> Ультразвуковая денситометрия пястных костей при рахите телят	12
<i>Зайцев В. В., Зайцева Л. М., Махимова Ж. Н.</i> Влияние суспензии хлореллы на показатели перекисного окисления липидов в тканях печени цыплят-бройлеров	22
<i>Орлов М. М., Орлов М. М., Зайцева Л. М., Земскова Н. Е., Тарабрин В. В.</i> Влияние лизина и диаммонийфосфата на содержание аминокислот в стенке тонкого от- дела кишечника свиней	30
<i>Хворова, А. И., Корнилова В. А.</i> Сквашенное молоко в рационах телят	38
<i>Макушин А. Н.</i> Технологический факультет – технология успеха	45
<i>Макушин А. Н., Макушина Т. Н.</i> Разработка и обоснование технологии производства натуральной БАД из плодов аронии <i>Долгошева Е. В., Баймишев Р. Х., Романова Т. Н., Кашина Д. Ш.</i> Молочная продуктивность и сыропригодность молока коз зааненской породы в зави- симости от периода лактации	47 60
<i>Праздничкова Н. В., Троц А. П., Блинова О. А.</i> Продуктивность и качество зерна сортов яровой твердой пшеницы	69
<i>Романова Т. Н., Баймишев Р. Х., Долгошева Е. В., Кашина Д. Ш.</i> Сравнительная оценка продуктивности и товарных качеств русского осетра в зависи- мости от способа выращивания в условиях Самарской области	76
<i>Кузьмина С. П.</i> Влияние применения масличной культуры на физико-химические показатели качества и энергетическую ценность мучного кондитерского изделия	85
<i>Волкова А. В.</i> Перспектива развития производства и переработки томатов в Самарской области	91

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Газизьянова Ю. Ю.</i> Современное состояние производства плодов и ягод в России	101
<i>Коломкина М. В., Пятова О. Ф., Лазарева Т. Г.</i> Оценка проблем в постановке и реализации сельского туризма на территории Самарской области	109

ФАКУЛЬТЕТУ БИОТЕХНОЛОГИИ И ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ФГБОУ ВО САМАРСКИЙ ГАУ 65 ЛЕТ

Факультет БиВМ существует с 1959 года. Однако предпосылки создания факультета зародились значительно раньше. В начале 1921-1922 учебного года из Самары в Кинель (на базу Кинельского земледельческого училища) были переведены кабинеты общей и частной зоотехнии и лаборатория молочного хозяйства, пчеловодство с учебной пасекой. До 1930 года подготовка животноводов велась в составе агрономического факультета. В это время в составе отделения действовали кафедры общего и частного животноводства, анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, зоологии, ветеринарии. В 1930 году отделение животноводства было переведено в г. Оренбург.

В декабре 1934 года в институте вновь возродилась кафедра животноводства, до 1959 года входившая в состав агрономического факультета. В год открытия зоотехнического факультета в его составе работали две кафедры: кафедра животноводства, которую возглавлял профессор М. И. Соболев и кафедра анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, которую возглавил приглашённый из Оренбургского СХИ кандидат биологических наук, доцент Глеб Иванович Миняев.

Первого сентября 1959 года 104 студента приступили к занятиям на зоотехническом факультете. Далее факультет был переименован в зооинженерный, а затем, в связи с открытием специальностей «Биоэкология» и «Ветеринария» в факультет биотехнологии и ветеринарной медицины.

Одним из организаторов и первым деканом факультета был доцент Сергей Фролович Маман. В последующие годы деканами работали Миняев Глеб Иванович (1962-1964), Серых Милон Матвеевич (1964-1967), Насыров Юрий Яковлевич (1967-1969), Дедашев Яков Петрович (1970), Минеев Владимир Семёнович (1970-1974), Шиперко Юрий Владимирович (1974-1979), Суханов Николай Петрович (1979-1982), Зимин Геннадий Яковлевич (1982-2001), Карамеев Сергей Владимирович (2001-2006), Хакимов Исмагиль Насибуллович (2006-2008), Зайцев Владимир Владимирович (2008-по н.в.).

Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины размещается в учебном корпусе № 2, клиническом и анатомическом корпусах. Для проведения практических занятий используется виварий факультета, в котором содержится крупный рогатый скот, лошадь, верблюд, овцы, козы, гуси, куры, лабораторные животные (кролики, лягушки). Животные в виварии используются для проведения практических занятий и научных исследований. Современное оснащение кафедр факультета позволяет проводить лабораторно-практические занятия на высоком образовательном уровне.

На факультет ведётся подготовка обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» (профиль болезни мелких домашних животных), двум направлениям бакалавриата: 36.03.02 «Зоотехния» (профиль «Технология производства продуктов животноводства», 06.03.01 «Биология» (профиль «Биоэкология») и одному направлению магистратуры 36.04.02. «Зоотехния» (профили «Разведение, генетика, селекция и воспроизводство сельскохозяйственных животных»). Открыта программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по программам подготовки: 1.5.5 Физиология человека и животных, 4.2.1 Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология, 4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства, 4.2.5 Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.

На факультете открыты 2 музея: анатомический имени О.П. Стуловой и патологический имени В.А. Салимова. В музеях представлены чучела, скелеты сельскохозяйственных и диких животных, различные анатомические препараты, изготовленные сотрудниками и студентами факультета. Музей широко используется в целях профориентационной работы.

На факультете успешно ведётся практикоориентированная подготовка студентов, целью которой является освоение обучающимися практических навыков профессиональной деятельности в сочетании с теоретическим обучением. В результате такой подготовки, студенты получают опыт практической работы в течение 8-10 месяцев в лучших хозяйствах области и готовы применить его на производстве.

Для практической подготовки ветеринарных врачей на факультете создана ветеринарная клиника, которая имеет современное оборудование для проведения лабораторных исследований, рентгенологии, ультразвукового исследования, эндоскопии, хирургии, акушерства и пр.

Долгое время на факультете работали следующие выдающиеся сотрудники: Ухтверов М. П., Зимин Г. Я., Искрин В. Г., Серых М. М., Малявин В. Г., Зайцев В. И., Едренин Н. Н., Шведчиков Е. Н., Шиперко Ю. В., Шиперко Н. К., Суханов Н. П., Куропаткин Н. А., Готлиб Г. Ф., Готлиб В. Г., Душенькина Н. Д., Белова А. Н., Кузьмина А. В., Соколовская Т. П., Груданова Р. К., Алексеева Н. Х., Портнова А. И., Мушкатова Н. П., Балев В. Г., Кобзева А. В., Котова Е. А., Салимов В. А., Салимова Н. П., Болотина Е. Н., Воробьёв А. В. и др.

Сегодня в состав факультета входят 5 кафедр: «Анатомия, акушерство и хирургия», «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных», «Зоотехния», «Эпизоотология, патология и фармакология» и «Иностранные языки».

В настоящее время на факультете Биотехнологии и ветеринарной медицины работают 34 преподавателя, из них 11 докторов и 23 кандидата наук.

Дорогие друзья, поздравляю вас с юбилеем факультета! К своему 65-летнему юбилею наш факультет пришёл динамично развивающимся, успешным и в тоже время сохранившим добрые традиции. Сегодня у нас есть все возможности для дальнейшего роста: Это и накопленный за долгие годы огромный научный потенциал, и высокий профессионализм педагогических кадров. Давайте не останавливаться на достигнутом, двигаться только вперёд!

Декан факультета БиВМ
Зайцев Владимир Владимирович,
доктор биологических наук, профессор.

Научная статья

УДК 612.39

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-5-11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ И ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Владимир Владимирович Зайцев¹, Лилия Михайловна Зайцева²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹ zaycev_vv1964@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5085-8273>

² lilyazaytseva75@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8317-4265>

Резюме. Объектом исследования является активированный уголь и фитогенная кормовая добавка, которые возможно применять в рационах цыплят-бройлеров, в качестве веществ, помогающих в пищеварении, поскольку они снижают поверхностное натяжение и увеличивают количество питательных веществ, что отражается на скорости всасывания и пищеварения. Считается, что добавление угля в корм для животных может оказать влияние на развитие органов пищеварения, что повышает эффективность использования корма и, таким образом, отражается на продуктивных показателях. С целью получения данных об эффективности использования активированного угля и фитогенной кормовой добавки были проведены исследования на базе вивария Самарского ГАУ. Было установлено, что введение активированного угля в дозе 10 г/кг и фитогенной кормовой добавки в дозе 20 г/кг корма в рационах при откорме цыплят-бройлеров способствовало повышению эффективности производства мяса бройлеров.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, активированный уголь, кормовая фитогенная добавка.

Для цитирования: Зайцев В. В., Зайцева Л. М. Эффективность применения активированного угля и фитогенной добавки в рационах цыплят-бройлеров // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 5-11. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-5-11

Original article

EFFECTIVENESS OF USE OF ACTIVATED CHARCOAL AND PHYTOGENIC ADDITIVE IN THE DIETS OF BROILER CHICKENS

Vladimir V. Zaitsev¹, Liliya M. Zaitseva²

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹ zaycev_vv1964@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5085-8273>

² lilyazaytseva75@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8317-4265>

Abstract. The object of the study is activated carbon and a phytogenic feed additive, which can be used in the diets of broiler chickens as substances that help in digestion, since they reduce surface tension and increase the amount of nutrients, which affects the rate of

absorption and digestion. It is believed that the addition of coal to animal feed can influence the development of the digestive system, which increases the efficiency of feed utilization and thus affects production performance. In order to obtain data on the effectiveness of using activated carbon and phytogenic feed additives, studies were carried out on the basis of the vivarium of the Samara State Agrarian University. It was found that the introduction of activated carbon at a dose of 10 g/kg and a phytogenic feed additive at a dose of 20 g/kg of feed in diets for fattening broiler chickens contributed to an increase in the efficiency of broiler meat production.

Key words: broiler chickens, activated carbon, phytogenic feed additive.

For citation: Zaitsev, V. V. & Zaitseva, L. M. (2024). Efficiency of using activated carbon and phytogenic additives in the diets of broiler chickens. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 2024. 4. 1. 5-11 (in Russ.). doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-5-11

Современное промышленное животноводство стремится к повышению продуктивности и качества продукции, используя инновационные технологии. В последнее время в связи с ростом поголовья животных, использованием агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков и других химических веществ в сельском увеличивается техногенная и антропогенная нагрузка на организм животных. В результате этого повышается риск возникновения заболеваний у животных, что требует больших затрат на их лечение и уход. Кроме того, антропогенная нагрузка в виде загрязнения окружающей среды также влияет на здоровье животных и уменьшает производительность животноводческих предприятий. В целом, это создает сложности для сельскохозяйственных производителей и требует поиска новых способов снижения техногенной и антропогенной нагрузки на организм животных.

В последнее время в птицеводстве используются кормовые добавки, такие как ферменты и лекарственные травы, а это, как правило, недоступно для животноводов в связи с высокой их стоимостью [6-8]. Поэтому необходимо искать более доступные и дешёвые материалы для кормовых добавок. Одним из таких материалов является древесный уголь, который может быть использован как кормовая добавка для животных. Древесный уголь имеет высокую пористость и способен адсорбировать различные токсины, бактерии и газы в желудочно-кишечном тракте животных, что способствует улучшению пищеварения и общего здоровья животных. Кроме того, древесный уголь может быть использован как природный антиоксидант и пребиотик, способствующий развитию полезной микрофлоры в кишечнике животных. Это позволяет снизить риск заболеваний и улучшить пищеварение, что в свою очередь повышает продуктивность животных [1, 2, 3, 4]. Считается, что добавление угля в корм для животных мо-

жет оказать влияние на развитие органов пищеварения [5], что повышает эффективность использования корма и таким образом отражается на продуктивных показателях.

Таким образом, использование древесного угля в качестве кормовой добавки может быть эффективным способом снижения техногенной и антропогенной нагрузки на организм животных, а также улучшения условий их содержания.

В связи с этим целью наших исследования было изучение эффективности производства мяса цыплят-бройлеров при использовании активированного угля и фитогенной.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308» с суточного до 40-дневного возраста. Для чего сформировали 3 группы суточных цыплят-бройлеров: контрольная и 2 опытные по 20 голов в каждой.

В эксперименте использовали двухфазную систему кормления. При этом использовали стартовый (в период с 1 до 21 дневного возраста) и ростовой комбикорм (в возрасте 22-40 дней). В каждой фазе рацион соответствовал или превышал потребности цыплят-бройлеров в энергии, питательных веществах, макро- и микроэлементах. Цыплята 1 опытной группы получали дополнительно к основному рациону активированный древесный уголь в дозе 10 г/кг корма, а 2 опытной- кормовую фитогенную добавку в дозе 20 г/кг корма. В состав кормовой фитогенной добавки входит биоактивный хвойный экстракт (глицирин дисциплированный и древесная (хвойная) зелень сосны обыкновенной) и мелкофракционный активированный древесный уголь в соотношении 1:1.

Цыплят-бройлеров кормили в течение 40 дней, при этом живую массу птицы измеряли путем индивидуального взвешивания в возрасте 1, 14, 28 и 40 дней.

Птицу взвешивали до кормления. Потребление корма в каждой группе измеряли в те же периоды времени, что и живую массу, и рассчитывали средние значения. Для расчета коэффициента конверсии корма использовали отношение прироста массы тела к потреблению корма.

Обработку экспериментальных данных выполняли на компьютере с использованием программы Statistica 6 и оценкой статистической значимости результатов с помощью критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. На рисунке 1 представлена динамика живой массы цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп.

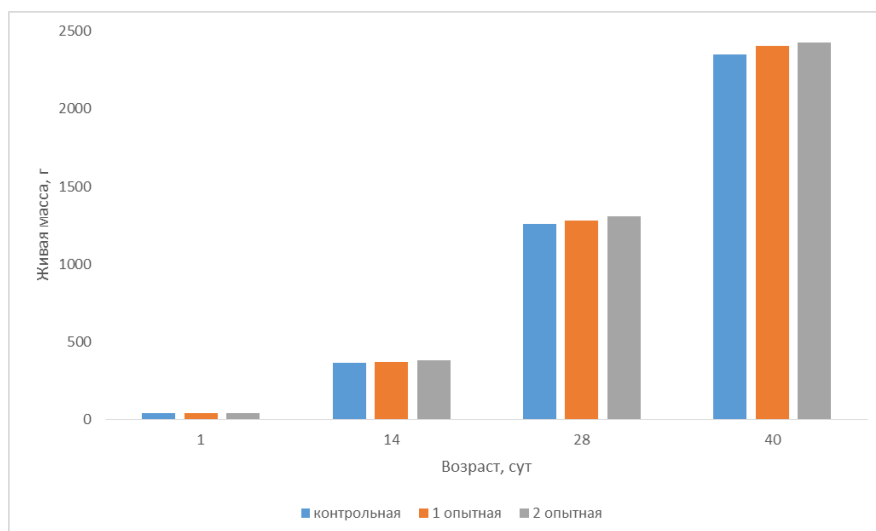


Рис. 1. Динамика живой массы подопытных цыплят

В первые две недели у цыплят опытных и контрольной групп не наблюдали значительных различий в живой массе. Но в 28- и 40-суточном возрасте бройлеры опытных групп превосходили контроль. Так, живая масса цыплят-бройлеров опытных групп в возрасте 28 суток была выше на 24 г (1,9 %), при $P < 0,05$ (опытная 1) и на 50,6 г (4,0 %) при $P < 0,001$ (опытная 2). В возрасте 40 суток разница составила 55,9 г (2,4 %) при $P < 0,01$ в опытной 1 и 78,4 г (3,3 %) при $P < 0,01$ в опытной 2.

В своих исследованиях мы изучали влияние активированного угля и фитогенной добавки на потребление корма. При этом у цыплят контрольной и опытных групп рассчитывали ежедневное и недельное потребление корма и коэффициент конверсии корма (таблица 1)

Таблица 1

Влияние активированного угля и фитогенной добавки на потребление корма, г

Группы	Возрастной период, сут			
	1-14	15-28	29-40	1-40
Контроль	605,6±9,98	1405,3±15,82	1971,8±14,87	3982,7±32,59
Опытная 1	613,0±6,40	1440,5±9,45 ^x	2029,8±18,16 ^x	4083,3±19,54 ^x
Опытная 2	635,0±11,21	1497,0±16,68 ^{xx}	2059,8±21,52 ^{xx}	4191,8±27,84 ^{xx}

Примечание: различия достоверны при $P < 0,05$: ^x при $P < 0,01$: ^{xx}, при $P < 0,001$: ^{xxx} – по сравнению с показателями животных контрольной группы.

Из данных таблицы 1 видно, что введение в рацион цыплят-бройлеров активированного угля и фитогенной добавки не оказали влияния на потребление корма в первые две недели. Однако, в последующие периоды откорма цыплята опытных групп потребляли больше корма, чем контрольные животные. В возрасте 15-28 суток разница составила 2,5 % (опытная 1) и 6,5 % (опытная 2). В 29-40-суточном возрасте

разница была 2,9 и 4,5 %, соответственно. За весь период откорма цыплята опытных групп потребили корма на 100,6 г или 2,5 % (опытная 1) и 209,1 г или 5,2 % (опытная 2) больше, чем сверстники в контрольной группе.

Сведения о фактическом потреблении комбикорма цыплятами контрольной и опытных групп представлены в таблице 2.

Таблица 2

Влияние активированного угля и фитогенной добавки
на фактическое потребление корма

Группы	Общее количество потреблённого корма, г	Процент добавок в потреблённом корме %	Фактическое количество потребляемого корма без добавок, г	Процент фактического потребления корма по сравнению с контролем, %
Контроль	3982,7	-	3982,7	100,0
Опытная 1	4083,3	1,0	4042,5	101,5
Опытная 2	4191,8	2,0	4108,0	103,1

Из таблицы следует, что цыплята контрольной группы, которые получали только основной рацион, фактически потребили 3982,7 г комбикорма. Цыплята опытных групп, которые получали помимо основного рациона 1 % активированного угля (опытная 1) и 2 % фитогенной добавки (опытная 2) потребляли комбикорма на 1,5 и 3,1 %, соответственно, больше.

В течение всего периода выращивания затраты корма на единицу прироста живой массы цыплят составляли от 1,72 до 1,75. При этом не наблюдали значительной разницы в этом показателе между цыплятами из контрольной и опытных групп.

Себестоимость продукции включает в себя все расходы на производство продукции, в том числе и расходы на добавки. Поэтому при рассмотрении экономических показателей необходимо учитывать не только выручку от реализации продукции, но и себестоимость. В данном случае, можно сделать вывод, что использование добавок в рационе цыплят-бройлеров позволило увеличить стоимость продукции и увеличить ее рентабельность. При этом наивысший уровень рентабельности был достигнут во второй опытной группе, где использовалась фитогенная добавка.

Таким образом, экономическая оценка результатов исследований показывает, что использование добавок в рационе животных может быть экономически целесообразным и способствовать увеличению прибыли от реализации продукции.

Заключение. На основании проведённых исследований можно заключить, что включение в комбикорм цыплят-бройлеров активированного угля и фитогенной добавки способствовало увеличению прироста живой массы. Так, в возрасте 40 суток

живая масса цыплят была выше в 1-ой опытной группе (активированный уголь) на 55,9 г (или 2,4 %) и во 2-ой опытной группы (фитогенная добавка) на 78,4 г (или 3,3 %), по сравнению с контролем (без добавок). Цыплята опытных групп, которые получали помимо основного рациона 1 % активированного угля (опытная 1) и 2 % фитогенной добавки (опытная 2) потребляли комбикорма на 1,5 и 3,1 % больше. Введение активированного угля и фитогенной добавки в комбикорм цыплят-бройлеров экономически целесообразно.

Список источников

1. Безбородова, Н. А., Красноперов, А. С., Шулаев, Г. М., Афонюшкин, В. Н., Ивашкина, Л. Н. (2019). Применение сорбентов в животноводстве и птицеводстве. *БИО*, (5), 28-32.
2. Боголюбова, Н. В., Романов, В. Н., Девяткин, В. А., Короткий, В. П. Влияние активной угольной добавки на переваримость питательных веществ у овец // Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве. С. 8-12.
3. Короткий В. П., Зайцев В. В., Боголюбова Н. В. Использование активированного угля и фитогенной добавки в рационах цыплят-бройлеров // *Зоотехния*. 2023. № 5. С. 11-14.
4. Миназева Л. Б. Краткий анализ действия активированного угля на организм при отравлении // *Научные открытия 2018 : сборник научных трудов*. 2018. С. 29-31.
5. Mabe, I. T. Sh. Tang, Su. D., Wang, W. Z. S., Dong, Z. The effect of dietary bamboo charcoal supplementation on growth and serum biochemical parameters of juvenile common carp (*Cyprinus carpio* L.) // *Aquaculture Research*. 2018. 49. P.1142-1152.
6. Никулин В. Н., Мустафина А. С. Биологическое действие наночастиц оксида кремния на организм цыплят-бройлеров // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2020. № 2. С. 64-71. doi: 10.12737/37342.
7. Шитенкова Н. А., Саломатин В. В., Варакин А. Т., Коноблей Т. В. Влияние селена и пробиотика на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2023. № 1. С. 85-90. doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_85.
8. Злепкина Н. А., Саломатин В. В., Варакин А. Т., Злепкин В. А. Качество мяса цыплятбройлеров при скармливании биологически активных препаратов // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2023. № 3. С. 83-88. doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_83.

References

1. Bezborodova, N. A., Krasnoperov, A. S., Shulaev, G. M., Afonyushkin, V. N., & Ivashkina, L. N. (2019). Application of sorbents in animal husbandry and poultry farming. *BIO*, (5), 28-32.
2. Bogolyubova, N. V., Romanov, V. N., Devyatkin, V. A., & Korotkiy, V. P. (2016). Effect of an active carbon supplement on the digestibility of nutrients in sheep. In *Improving the level and quality of biogenic potential in animal husbandry* (pp. 8-12).

3. Korotky, V.P., Zaitsev, V.V. & Bogolyubova, N.V. (2023). The use of activated carbon and phytogetic additives in the diets of broiler chickens. *Zootekhnika (Zootechnika)*. 5. 11-14.

4. Minazeva, L. B. (2018). A brief analysis of the effect of activated carbon on the body in case of poisoning. In *Scientific Discoveries 2018* (pp. 29-31).

5. Mabe, I. T. Sh. Tang, Su. D., Wang, W. Z. S., Dong, Z. The effect of dietary bamboo charcoal supplementation on growth and serum biochemical parameters of juvenile common carp (*Cyprinus carpio* L.) // *Aquaculture Research*. 2018. 49. P.1142-1152.

6. Nikulin, V. N. & Mustafina, A. S. (2020). Biological effects of silicon oxide nanoparticles on broiler chicken. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 64-71. (In Russ.). doi: 10.12737/37342.

7. Shitenkova, N. A., Salomatin, V. V., Varakin, A. T. & Konopley, T. V. (2023). Impact of selenium and probiotic on meat productivity of broiler chickens. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 85-90. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_85.

8. Zlepina, N. A., Salomatin, V. V., Varakin, A. T. & Zlepkin, V. A. (2023). Broiler chicken meat quality when feeding biologically active drugs. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 83-88. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_83.

Информация об авторах

В. В. Зайцев, доктор биологических наук, профессор;

Л. М. Зайцева, кандидат сельскохозяйственных наук.

Author information

V. V. Zaitsev, Doctor of Biological Sciences, Professor;

L. M. Zaitseva, Candidate of Agricultural Sciences

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

Contribution of the authors: all authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 17.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 17.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 619:615:616:636.2

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-12-21

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДЕНСИТОМЕТРИЯ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ ПРИ РАХИТЕ ТЕЛЯТ

Елена Михайловна Наговицына¹, Алексей Владимирович Савинков², Матвей Михайлович Орлов³

^{1, 2, 3}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия.

¹ nagovitsyna.alenka@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7166-3851>

² a_v_sav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9280-1400>

³ meod.adir@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9890-2453>

Резюме. Цель исследования: анализ динамики плотности костей скелета телят с клиническими проявлениями рахита с помощью метода ультразвуковой денситометрии. Животным опытной группы в течение двух месяцев вносили в рацион белково-минеральную добавку с высоким содержанием кальция, фосфора и серы. Животные контрольной группы получали только корма установленного рациона. В начале исследования у подопытных животных двух групп отмечаются характерные для рахита признаки системных изменений опорно-двигательного аппарата. В динамике набора массы тела и минерализации костей скелета в обеих группах наилучшие показатели были отмечены с первого по второй месяц, со второго по третий месяц интенсивность прогрессии данных показателей несколько снижена. Использование в рационе комплексной белково-минеральной добавки приводит к достоверному увеличению массы тела и плотности костей скелета подопытных телят, а использование запатентованного инновационного переносного устройства для ультразвуковой денситометрии позволяет эффективно проводить диагностику функциональных и патологических состояний костей скелета, связанных с их минеральной резорбцией при рахите.

Ключевые слова: рахит, телята, прирост массы тела, кормовая добавка, ультразвуковая денситометрия.

Для цитирования: Наговицына Е.М., Савинков А. В., Орлов М. М. Ультразвуковая денситометрия пястных костей при рахите телят // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 12-21 doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-12-21

Original article

ULTRASOUND DENSITOMETRY OF METACARPAL BONES IN CASE OF CALF RICKETS

Elena M. Nagovitsyna¹, Alexey V. Savinkov², Matvey M. Orlov³

^{1, 2, 3}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia.

¹ nagovitsyna.alenka@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7166-3851>

² a_v_sav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9280-1400>

³ meod.adir@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9890-2453>

Abstract. *The aim of the study was to analyze the dynamics of bone density in the skeleton of calves with clinical manifestations of rickets using the method of ultrasonic densitometry. The animals of the experimental group were fed a protein-mineral supplement with a high content of calcium, phosphorus and sulfur for two months. The animals of the control group received only the feed of the established diet. At the beginning of the study, the experimental animals of the two groups showed signs of systemic changes in the musculoskeletal system characteristic of rickets. In the dynamics of body weight gain and mineralization of skeletal bones in both groups, the best indicators were noted from the first to the second month, from the second to the third month, the intensity of progression of these indicators was slightly reduced. The use of a complex protein-mineral supplement in the diet leads to a significant increase in body weight and bone density of the skeleton of experimental calves, and the use of a patented innovative portable device for ultrasonic densitometry makes it possible to effectively diagnose functional and pathological conditions of skeletal bones associated with their mineral resorption in rickets.*

Key words: rickets, calves, body weight gain, feed additive, ultrasonic densitometry.

For citation: Nagovitsyna E.M., Savinkov A.V., Orlov M. M. Ultrasound densitometry of metacarpal bones in case of calf rickets. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 4, 1. 12-21 (in Russ) doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-12-21

Введение. На сегодняшний день имеются несколько методов диагностики функциональных и патологических состояний костей скелета телят, такие как биохимический анализ и рентгенография, а ультразвуковая денситометрия биоптатов кости позволяет определить системный патологический процесс их остеомалации. Наиболее ярко различные патологические процессы проявляются при рахите телят.

Рахит у телят – это заболевание, которое обусловлено дефицитом витамина *D* или кальция, что приводит к нарушению формирования и развития костей у молодых животных, особенно телят. Рахит преимущественно возникает при недостатке солнечного света и неправильном или ограниченном их питании [1].

Существует несколько видов рахита у телят:

Питательный рахит: возникает из-за недостатка витамина *D*, кальция и фосфора в рационе телят. Этот вид рахита часто связывают с неправильным кормлением или недостаточным доступом к пастбищам с подходящими пищевыми ресурсами. *Генетический рахит:* редкий вид рахита, вызванный наследственным дефектом. Такой рахит может быть у телят, у которых есть генетическая предрасположенность к неспособности эффективно абсорбировать и использовать витамин *D*. *Патологический рахит:* возникает из-за других заболеваний или проблем, таких как увеличение активности щитовидной железы или почечной недостаточности у телят [2-4].

Диагностика рахита включает различные методы исследования. Некоторые из

них включают:

- Физическое обследование: ветеринар оценивает структуру и форму костей, обращает внимание на признаки деформации костей, такие как кривизна ног, асимметрия черепа и форма грудной клетки.

- Биохимический анализ крови: исследование уровня кальция, фосфора, щелочного и кислого фосфатаз может помочь визуализировать дисбаланс этих элементов, характерный для рахита.

- Анализ мочи: в рахитах может наблюдаться повышенное содержание кальция в моче.

- Рентгенография костей: рентгенологическое исследование может помочь выявить изменения в структуре и форме костей, типичные для рахита.

- Биопсия костной ткани: при необходимости может быть проведена биопсия костного мозга (биоптата) для определения степени поражения и оценки состояния костей.

Однако диагностика рахита чаще всего основана на комбинированном использовании физического обследования, оценки анамнеза, медицинских симптомов и результатов лабораторных исследований [4,5].

Ультразвуковая денситометрия является методом оценки плотности костной ткани и может быть использована для диагностики рахита у телят [6].

Этот метод основан на использовании ультразвуковых волн для измерения скорости прохождения звука через кость. Плотность костной ткани напрямую связана со скоростью передачи звука: чем выше плотность, тем быстрее передается ультразвук.

Ультразвуковая денситометрия может быть полезна для диагностики рахита у телят, так как позволяет измерить плотность костной ткани и сравнить ее с нормальными значениями. Если плотность костей ниже нормы, это может свидетельствовать о наличии патологии.

Цель исследования: анализ динамики плотности костей скелета телят с клиническими проявлениями рахита с помощью метода ультразвуковой денситометрии.

В задачи исследования входило:

- изучение динамики ультразвуковых показателей костей скелета,
- изучение динамики массы телят за данный период.

Материал и методы исследования. Экспериментальная работа в животноводческом предприятии Самарской области.

Для проведения эксперимента были сформированы две группы телят в возрасте одного месяца. Телята подбирались в группы с характерными клиническими проявлениями рахита.

В первой группе животные пользовались кормлением в соответствии с установленным рационом данного предприятия. Данная группа выступала в качестве контрольной. Телята второй группы получали экспериментальный препарат, имеющий в своем составе комплекс минеральных компонентов и белковую добавку.

Для животных второй опытной группы дополнительно к рациону вносилась исследуемая кормовая добавка, которая равномерно размешивалась с кормосмесью и использовалась в количестве 1 г на кг массы тела животного в сутки. Опытные животные получали кормовую добавку два раза в день, опыт продолжался в течение 60 суток.

Применяемая в опыте кормовая добавка изготовлена из минеральных составляющих, содержащих кальций, фосфор, серу и белок растительного и животного происхождения.

Опыт проводился на протяжении двух месяцев. Контрольные замеры показателей производились в начале опыта, через месяц и в конце эксперимента.

В качестве оценочных показателей использовали оценку динамики массы тела и ультразвуковые показатели пястной кости телят.

Индивидуальный вес телят измеряли на весах предприятия. Ультразвуковые показатели исследовались при помощи запатентованного ветеринарного эхоостеометра, который представляет собой экспериментальный образец, разработанный сотрудниками Самарского ГАУ [6].

Ультразвуковую остеометрию выполняли в области пястной кости. В функционировании данного ветеринарного эхоостеометра инновационным является то, что ультразвуковая волна распространяется через твердый материал (пястную кость) в виде трех волн: продольной, поперечной и поверхностной. При этом исключается значение промежуточных сред. Прибор отслеживает скорость ультразвука, проведенного через определенный отрезок кости. Чем выше плотность костной ткани, тем выше скорость прохождения ультразвуковой волны. Таким образом, можно косвенно судить о состоянии структуры и плотности костной ткани.

Для снятия ультразвуковых параметров пясть с наружной поверхности в центральной части предварительно смазывалась гелем для ультразвукового исследова-

ния. После чего на эту зону накладывались датчики (передатчик и приемник), показатели фиксировали на экране прибора.

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерного приложения Microsoft Office Excel посредством методов стандартной вариационной статистики. В качестве критерия статистической достоверности применялся критерий Стьюдента [7].

Результаты исследования. При оценке первичного клинического состояния подопытных телят были выявлены следующие характерные для рахита визуальные изменения: взъерошенный волосяной покров, отсутствие блеска, повышение ломкости волос. У исследуемых животных выявлено размягчение поперечных отростков поясничных позвонков и их выраженная шаткость, также установлена шаткость резцовых зубов. Визуально отмечалась Х-образная постановка передних конечностей, выраженное увеличение карпальных и скакательных суставов. В области реберных симфизов отмечались выраженные плотные разrostы до 1 см в диаметре – «рахитические четки», последние ребра у 2/3 всех животных были не сформированы, у 1/3 телят отмечалось окостенение только третью часть всей длины. Хвостовые позвонки были размягчены, в результате чего нижнюю треть хвоста можно было согнуть вдвое, в области половины всей длины хвост легко сгибался под прямым углом. У трех телят были обнаружены пупочные грыжи, что зачастую является сопутствующим признаком рахита. У всех животных так же отмечалась гипотония скелетной мускулатуры.

Все обозначенные изменения свидетельствуют о системном нарушении обмена веществ, неполноценной минерализации костей скелета, особенно осевого сегмента и ребер.

В ходе проведения опыта производились замеры массы подопытных животных, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели динамики массы тела телят, кг

Группа	Возраст телят, мес.		
	1	2	3
1 (контроль)	74,1±1,75	92,9±1,00	111,5±1,75
Δ		18,80	18,60
Δ%		25,37	20,02
Суточный привес		0,63	0,62
2 опытная	74,5±2,04	105,2±3,14**	130,6±2,44***
Δ		30,70	25,40
Δ%		41,21	24,14
Суточный привес		1,0233	0,8466

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ в сравнении с контрольной группой

Согласно данным таблицы 1, при анализе динамики массы тела подопытных телят двух групп было установлено, что в возрасте одного месяца у животных контрольной группы масса тела составила $74,1 \pm 1,75$ кг, а для животных опытной группы – $74,5 \pm 2,04$ кг, что подтверждает одинаковую массу тела телят на начало эксперимента.

Для телят возрастом в 2 месяца у 1 контрольной группы масса составила $92,9 \pm 1,00$ кг, абсолютная и относительные величины различия к фоновым показателям составили 18,80 кг и 25,37% соответственно, при суточном привесе 0,63 кг. Для 2 (опытной) группы абсолютная и относительные величины различия к фоновым показателям составили 30,70 кг и 41,21%, при суточном привесе 1,023 кг.

В итоге, видны отчетливые различия в массе животных, которые получали подкормку по отношению к тем, которые получали общий рацион.

Разница в массе составила 13,2% ($P < 0,01$), а суточный привес отличался на 0,393. При этом отличие суточного привеса контрольной группы от опытной составил 61,8%, что показывает хороший усиленный набор массы тела за счет введения недостающих нутриентов в рацион растущих животных.

Для телят возрастом в три месяца у контрольной группы масса тела составила $111,5 \pm 1,75$ кг, а абсолютная и относительные величины по отношению к значениям предыдущей серии составили 18,60 кг и 20,02%, соответственно, при суточном привесе 0,62 кг.

Для 2-ей опытной группы масса тела составила $130,6 \pm 2,44$ кг, с 25,40 кг и 7,72% абсолютной и относительной разницей по отношению к замерам массы тела в предыдущий месяц, при суточном привесе 0,8466 кг.

В итоге, различия между животными опытной и контрольной групп в пользу первой по массе тела в конце опыта составили 17,1% ($P < 0,001$), отличия в суточных привесах составили 35,5%.

Таким образом, при сохранении положительной динамики увеличения массы тела в опытной группе, регистрируемой в конце опыта, отмечается снижение интенсивности роста в последний месяц эксперимента. В контрольной группе снижение в приросте между вторым и третьим месяцами составили 5,35%, а в опытной группе 5,3%, что сопоставимы между собой. Этот факт свидетельствует о том, что с первого по второй месяцы интенсивность роста животных превышает исходные со второго на третий месяцы жизни. Однако, при этом интенсивность суточного прироста в контрольной группе к третьему месяцу осталась неизменной, а в опытной группе даже снизилась на 17,3%.

Исходя из этого можно констатировать, во-первых – о неравномерности интенсивности роста подопытных животных в первые три месяца жизни; во-вторых – влияние испытуемой добавки оказывает наиболее эффективное действие с первого на второй месяц жизни телят.

Вторую часть работы проводили посредством ультразвуковой денситометрии. Ультразвуковая денситометрия пястных костей может быть использована для оценки плотности костей и диагностики рахита у телят. Ультразвуковая денситометрия позволяет измерять скорость звука в костной ткани. При рахите снижается минерализация, а соответственно и плотность костной ткани, нарушается строение и состав ее структурных компонентов. Скорость ультразвука в разреженной среде, соответственно, также становится меньше. Это позволяет диагностировать изменения, характерные для рахита и отслеживать эффективность лечения. Ультразвуковая денситометрия является неинвазивной процедурой, безопасной для животных, что делает ее предпочтительной методикой для диагностики рахита у телят. Она также может быть использована для мониторинга состояния костей во время лечения.

Опытные данные для выделенных групп телят по ультразвуковой денситометрии представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Показатели ультразвуковой денситометрии в пястной кости телят, м/с

Группа	Возраст телят, мес.		
	1	2	3
1 (контроль)	738,7±14,75	898,1±4,47	985,2±3,63
Δ к контролю		159,40	87,10
Δ% к контролю		21,58	9,70
2 опытная	757,2±10,13	933,5±4,39***	1005,6±5,24**
Δ к контролю		176,30	72,10
Δ% к контролю		23,28	7,72

Примечание: ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ в сравнении с контрольной группой

Согласно данным таблицы 2, при анализе динамики ультразвуковой денситометрии подопытных телят обеих групп было установлено, что в возрасте одного месяца у животных контрольной группы скорость ультразвука через пястную кость составила 738,7±14,75 м/с, а в опытной группе 757,2±10,13 м/с.

При исследовании телят в возрасте два месяца у животных контрольной группы скорость ультразвука через кость и мягкие ткани составил 898,1±4,47 м/с, абсолютная и относительные величины увеличения данного показателя по сравнению с фоновыми замерами составили 159,40 м/с и 21,58% соответственно. Для опытной группы

результаты замеров скорости ультразвука получились $933,5 \pm 4,39$ м/с, а абсолютная и относительная разница по отношению к изначальным значениям составили 176,30 м/с и 23,28%, соответственно. Различия между полученными данными обеих групп составили 3,94% ($P < 0,001$) в пользу опытной группы, что показывает более интенсивную динамику минерализации изучаемого сегмента костей скелета у животных, получавших испытываемую добавку.

Для телят в возрасте три месяца в контрольной группы скорость ультразвука составила $985,2 \pm 3,63$ м/с, а абсолютное и относительное различия по сравнению с замерами второго месяца – 87,10 м/с и 9,70%, соответственно. Для опытной группы скорость ультразвука в костной ткани имела значение $1005,6 \pm 5,24$ м/с, с абсолютным и относительным различиями по сравнению с замерами второго месяца – 72,10 м/с и 7,72% соответственно. Различия между группами в этом периоде составили 2,07% ($P < 0,01$).

Исходя из полученных сведений видно, что интенсивность прироста показателя со второго на третий месяц меньше чем в предыдущий период на 12,48% в контрольной группе и на 15,56% в опытной группе.

Таким образом, в обеих группах со второго на третий месяц происходит некоторое снижение интенсивности минерализации костной ткани по отношению к предыдущему месяцу. При этом в опытной группе, в целом, не смотря на положительную тенденцию и более высокие достоверные значения по сравнению с контролем, интенсивность прироста была меньше таковых на 1,98%.

Заключение. Таким образом, руководствуясь полученными аналитическими сведениями можно констатировать, что в начале исследования у подопытных животных двух групп отмечаются характерные для рахита признаки системных изменений опорно-двигательного аппарата.

В динамике набора массы тела и минерализации костей скелета в обеих группах наилучшие показатели отмечены с первого по второй месяц, со второго по третий месяц интенсивность прогрессии данных показателей несколько снижена.

Использование в рационе комплексной белково-минеральной добавки приводит к достоверному увеличению массы тела и плотности костей скелета подопытных телят, а использование запатентованного инновационного переносного устройства для ультразвуковой денситометрии позволяет эффективно проводить диагностику функциональных и патологических состояний костей скелета, связанных с их минеральной резорбцией при рахите.

Список источников

1. Мантатова Н. В., Норбоева Ж. С. Диагностика и терапия рахита телят Заиграевского района Республики Бурятия // МЦНП «Новая наука». 2023. С. 202-206.
2. Савинков А. В., Курлыкова Ю. А., Наговицына Е. М., Пузиков И. Д. Оценка эффективности использования препарата на основе опалкристобалитовой породы при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 2(100). С. 162-168.
3. Маслова Т. В. Витамин D при лечении рахита у телят // Аграрный вестник Урала. 2008. №11(53). С.55-57.
4. Grünberg W. Rickets in Animals. Justus-Liebig-Universität Giessen, Giessen, Germany. 2020. 236p.
5. Рябова Т. Ф., Минаева Е. В., Юткина О. В. Перспективы воспроизводства животноводческой отрасли в России // Пищевая промышленность. 2018. №8. С. 49-51.
6. Орлов М. М., Савинков А. В. Ветеринарный ультразвуковой эхоостеометр для оценки физических характеристик костей скелета животных при их функциональных и патологических изменениях // Патент России RU №2076635 С1. 06.09.2022. Бюл. № 25.
7. Молянова Г. В., Ноготков М. П. Воздействие препарата на основе *Bacillus subtilis* на росто-весовые параметры телят голштинофризской породы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 46-51. doi: 10.12737/42658.
8. Фролкин А. И., Валитов Х. З., Варакин А. Т., Корнилова В. А. Кормовые подкормки Reasil HumicVet и Reasil Humic Health на основе гуминовых кислот в рационе телят-молочников // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 2. С. 64-70. doi: 10.12737/44173.
9. Карамаева А. С., Карамаев С. В., Валитов Х. З. Особенности формирования колострального иммунитета у телят при разном объеме первой порции молозива // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 38-44. doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_38.

References

1. Mantatova, N. V., Norboeva, Zh. S. (2023). Diagnosis and therapy of rickets in calves of the Zaigraevsky district of the Republic of Buryatia. ICNP "New Science". 202-206. (in Russ).
2. Savinkov, A. V., Kurlykova, Yu. A., Nagovitsyna, E. M., Puzikov, I. D. (2023). Evaluation of the effectiveness of using a drug based on opalcrystalobalite rock in alimentary osteodystrophy of lactating cows. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Izvestiya Orenburg State Agrarian University)*. 2(100). 162-168. (in Russ).
3. Maslova, T. V. (2008). Vitamin D in the treatment of rickets in calves. *Agrarnyy vestnik Urala (Agrarian bulletin of the Urals)*. 11(53). 55-57. (in Russ).
4. Grünberg W. (2020). Rickets in Animals. Justus-Liebig-Universität Giessen, Giessen, Germany. 236p.
5. Ryabova T.F., Minaeva E.V., Yutkina O.V. (2018). Prospects of reproduction of the livestock industry in Russia. *Pishchevaya promyshlennost' (Food industry)*. 8. 49-51. (in Russ).

6. Orlov, M. M., Savinkov, A. V. (2022). Veterinary ultrasonic echosteometer for assessing the physical characteristics of animal skeletal bones with their functional and pathological changes. Patent of Russia RU No.2076635 C1. Byul. No. 25. (in Russ).

7. Molyanova, G. V. & Nogotkov, M. P. (2021). Effect of Bacillus subtilis preparations on height and weight of holstein-friesian calves. Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 1, 46-51. (In Russ.). doi: 10.12737/42658.

8. Frokin, A. I., Valitov, Kh. Z., Varakin, A. T. & Kornilova, V. A. (2021). Reasil HumicVet and Reasil Humic Health supplements based on humic acids in the diets of dairy calves. Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 2, 64-70. (In Russ.). doi: 10.12737/44173.

9. Karamaeva, A. S., Karamaev, S. V. & Valitov, H. Z. (2023). Features of the colostral immunity formation in calves with different volumes of the first portion of colostrum. Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 2, 38-44. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_38.

Информация об авторах

А. В. Савинков – доктор ветеринарных наук, профессор;

Е. М. Наговицына – аспирант;

М. М. Орлов – аспирант.

Author information

A. V. Savinkov – Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

E. M. Nagovitsyna – graduate student;

M. M. Orlov – graduate student.

Вклад авторов:

А. В. Савинков – научное руководство;

Е. М. Наговицына – концепция исследования, развитие методологии, эксперимент, доработка текста;

М. М. Орлов – развитие методологии, доработка текста.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 17.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 17.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 636.4.084.5.

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-22-29

ВЛИЯНИЕ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ТКАНЯХ ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Владимир Владимирович Зайцев¹, Лилия Михайловна Зайцева², Жанылсын Нурлановна Махимова³

^{1, 2, 3} Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

¹ zaycev_vv1964@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5085-8273>

² lilyazaytseva75@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8317-4265>

³ aslzhan-90@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0379-0274>

Резюме. Изучено влияние суспензии хлореллы на показатели перекисного окисления липидов и систему антиоксидантной защиты тканей печени цыплят-бройлеров. Установлено, что уровень активности антиоксидантных ферментов в печени птиц из опытной группы был ниже, чем у контрольной группы. Это говорит о том, что введение антиоксидантов (хлореллы) было эффективным и успешным, поскольку организму не нужно было выделять больше собственных антиоксидантных ферментов. Уменьшение уровня малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК) также говорит о том, что антиоксиданты, добавленные извне и синтезированные внутри организма, подавляют производство этих соединений. Таким образом, добавление хлореллы в рацион бройлеров положительно влияет на снижение повреждающего действия факторов ПОЛ.

Ключевые слова: суспензия хлореллы, цыплята-бройлеры, окислительный стресс, антиоксидантная защита печени.

Для цитирования: Зайцев В. В., Зайцева Л. М., Махимова Ж. Н. Влияние суспензии хлореллы на показатели перекисного окисления липидов в тканях печени цыплят-бройлеров // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 22-29. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-22-29.

Original article

THE EFFECT OF CHLORELLA SUSPENSION ON LIPID PEROXIDATION IN LIVER TISSUES OF BROILER CHICKENS

Vladimir V. Zaitsev¹, Liliya M. Zaitseva², Zhanylsyn N. Makhimova³

^{1, 2, 3} Samara State Agrarian University, Samara, Russia

¹ zaycev_vv1964@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5085-8273>

² lilyazaytseva75@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8317-4265>

³ aslzhan-90@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0379-0274>

Abstract. The effect of chlorella suspension on lipid peroxidation parameters and the antioxidant protection system of liver tissue of broiler chickens was studied. It was found

that the level of activity of antioxidant enzymes in the liver of birds from the experimental group was lower than that of the control group. This suggests that the administration of antioxidants (chlorella) was effective and successful because the body did not need to secrete more of its own antioxidant enzymes. Decreased levels of malondialdehyde (MDA) and diene conjugates (DCs) also indicate that antioxidants added externally and synthesized internally suppress the production of these compounds. Thus, adding chlorella to the diet of broilers has a positive effect on reducing the damaging effects of lipid peroxidation factors.

Key words: chlorella suspension, broiler chickens, oxidative stress, antioxidant protection of the liver.

For citation: Zaitsev V. V., Zaitseva L. M. & Makhimova Zh. N. (2024). The effect of chlorella suspension on lipid peroxidation in liver tissues of broiler chickens. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 4, 1. 22-29 (in Russ) doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-22-29

В процессе жизнедеятельности в организме постоянно образуются свободные радикалы, некоторые из которых необходимы для выполнения физиологических функций. Однако, если уровень образования свободных радикалов превышает уровень, необходимый для организма, это может вызвать окисление липидов, что в свою очередь увеличивает вредное воздействие на клеточные органеллы и мембраны. Это происходит, поскольку перекись водорода, образующаяся в результате дополнительного производства активных форм кислорода в стрессовых условиях, вызывает окислительный стресс. Такое явление может замедлить работу системы антиоксидантной защиты, вызывая дисбаланс в окислительно-восстановительной системе [8].

Термин «окислительный стресс» обозначает изменение баланса между уровнями активных форм кислорода (АФК) и активностью клеточных антиоксидантных механизмов в пользу первых, что может привести к потенциальному повреждению [6].

АФК представляют собой активную форму кислорода, необходимую для некоторых клеточных функций в состоянии покоя и в ответ на различные стимулы. Двухатомная молекула кислорода (O_2) не реагирует самопроизвольно с другими молекулами, так как содержит 2 неспаренных электрона. Чтобы обеспечить реакцию кислорода с органическими молекулами, есть 2 возможности: (1) органическая молекула превращается в монарадикал (молекула, содержащая 1 неспаренный электрон) путем удаления 1 электрона (окисление) и/или (2) кислород превращается в монарадикал путем присоединения 1 электрона (восстановление). Поскольку эти процессы требуют значительных затрат энергии, необходимы каталитические системы для снижения энергетического барьера за счет нескольких последующих низкоэнергетических стадий. В живом организме эти системы представляют собой металлические комплексы

или ферменты, оксигеназы и оксидазы, которые соответственно преобразуют органические молекулы или кислород в монорадикалы. Оксигеназы (как и циклооксигеназы) катализируют извлечение атома водорода с его электроном из молекулы. Оксидазы (например, НАДФН-оксидаза) переносят один электрон от донорной молекулы к кислороду, тем самым образуя супероксид. Из супероксида путем образуется перекись водорода (H_2O_2). Перекись водорода относительно стабильна и поэтому может легко диффундировать далеко от места ее производства [1].

В организме механизмы инактивации АФК включают последовательные стадии: ускорение превращения аниона O_2 в H_2O_2 под действием фермента супероксиддисмутазы (СОД) и превращение H_2O_2 в воду под действием каталазы и глутатионпероксидазы. Важно отметить, что микроэлементы (медь/марганец/цинк, железо и селен) необходимы соответственно для активности СОД, каталазы и глутатионпероксидазы. Биодоступность этих микроэлементов часто является фактором, лимитирующим скорость антиоксидантных ферментов [9].

Перекисное окисление в печени – это процесс, в котором перекись водорода (H_2O_2) окисляет биологические молекулы, такие как жиры, белки и ДНК, в результате чего образуются активные формы кислорода (АФК), такие как гидроксильные радикалы ($\bullet OH$) и перекисные радикалы ($\bullet OOH$). Эти АФК могут нанести вред клеткам, вызывая окислительный стресс и разрушение клеточных компонентов.

Перекисное окисление в печени является серьезным процессом, который может привести к различным патологиям, поэтому важно поддерживать здоровье печени и принимать меры для предотвращения его возникновения [2-5].

Натуральные антиоксиданты способны быстро взаимодействовать с реактивными формами кислорода, тем самым замедляя процессы окислительного повреждения. Одним из обещающих источников антиоксидантов являются микроводоросли. Показано, что биоактивные пептиды, выделенные из таких микроводорослей, как хлорелла и спирулина, относятся к категории многофункциональных пептидов. Это обусловлено их способностью проявлять несколько типов биологической активности, включая противовоспалительную, антиоксидантную и противогиперлипидемическую. Такие пептиды могут эффективно модифицировать определённые биохимические или физиологические пути, воздействуя на разнообразные целевые молекулы. [7].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния суспензии хлореллы на показатели перекисного окисления липидов и систему антиоксидантной защиты в тканях печени цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследований. Для оценки эффективности применения суспензии хлореллы в рационах цыплят-бройлеров был проведен эксперимент. При этом в суточном возрасте были сформированы четыре группы цыплят-бройлеров: контрольная и три опытные. В ходе исследования применяли двухфазную программа кормления, включающую стартовый рацион с 1 по 21 день и рацион для выращивания с 22 по 40 день. В обеих фазах базовый рацион был разработан таким образом, чтобы удовлетворять или превышать потребности цыплят-бройлеров по энергии, питательным веществам, макро- и микроэлементам.

На протяжении всего эксперимента в рацион с водой добавлялась суспензия хлореллы в трех различных дозировках: 5 мл/л (для первой опытной группы), 10 мл/л (для второй опытной группы) и 15 мл/л (для третьей опытной группы). В контрольной группе цыпленка получали только воду без добавки хлореллы.

В конце эксперимента проводили убой цыплят, отделяли печень и готовили гомогенат. Для чего измельчали 1 г ткани печени с 9 мл трис-буфера (рН 7,4) при скорости 5000 об/минут в охлаждаемом сосуде с двойными стенками.

Для оценки уровня антиоксидантов в ткани печени использовали показатели содержания восстановленного глутатиона, активности супероксиддисмутазы, каталазы и общего антиоксидантного статуса, которые определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием микропланшетного фотометра Immunochem-2100 от High Technology, Inc. (США) и коммерческих наборов от Elabscience Biotechnology, Inc. (Китай) в соответствии с рекомендациями производителя.

Полученный цифровой материал обрабатывали с помощью программ Statistica 6 и Microsoft Excel.

Результаты исследований. Для оценки интенсивности перекисного окисления липидов и функционирования антиоксидантной системы в тканях печени подопытных цыплят были измерены уровни диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА), а также определена активность ферментов каталазы, глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР) и супероксиддисмутазы (СОД).

Результаты исследований приведены в таблице 1.

Известно, что диеновые конъюгаты (такие как диеновые альдегиды, диеновые кетоны и диеновые эпоксиды) могут служить индикаторами окислительного стресса и повреждения клеток. Повышенные уровни диеновых конъюгатов могут свидетельствовать об активации процессов окислительного стресса в организме.

Малоновый диальдегид (МДА) является продуктом перекисного окисления липидов и также часто используется как маркер окислительного стресса. Повышение уровня МДА в тканях может указывать на повышенное образование активных форм кислорода и повреждения клеток из-за окислительного стресса. Следовательно, измерение концентрации диеновых конъюгатов и МДА в тканях печени позволяет оценить уровень окислительного стресса и повреждения клеток этим стрессом.

Таблица 1

Показатели перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты в тканях печени цыплят-бройлеров (n=5)

Фермент	Группы			
	Контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Диеновые конъюгаты (ДК), ед. опт. пл./мг липидов	0,27±0,009	0,27±0,008	0,24±0,006*	0,26±0,007
Малоновый диальдегид (МДА), Мкмоль/л	1,96±0,069	1,88±0,061	1,62±0,058*	1,74±0,063*
Глутатионпероксидаза (ГП), мкМ G SH/л*мин*10 ³	1,63±0,055	1,51±0,056*	1,29±0,041*	1,41±0,049*
Глутатионредуктаза (ГР), мкМ G-SS-G/л*мин	152,67±5,491	142,67±4,571	127,45±4,333*	136,84±5,063
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л*мин*10 ³	53,41±1,871	47,62±1,667*	41,97±1,553*	49,21±1,574
Активность супероксиддисмутазы (СОД), усл. ед. на мл	1,51±0,051	1,43±0,053	1,17±0,041*	1,35±0,047*

Примечание: различия достоверны при: *P<0,05, – по сравнению с показателями животных контрольной группы.

Из данных таблицы 1 следует, что уровень концентрации диеновых конъюгатов у птиц первой и третьей опытных групп практически не отличался от контроля, в то время как у птиц второй группы он был ниже на 11,1%. Аналогичная динамика наблюдалась в отношении уровня концентрации малонового диальдегида (МДА): в первой опытной группе наблюдалось снижение на 4,1%, во второй группе на 17,3% и в третьей на 11,2% по сравнению с контрольной группой.

Глутатионпероксидаза (ГП) и глутатионредуктаза (ГР) - это ферменты, которые играют важную роль в защите клеток организма от окислительного стресса и поддержании гомеостаза внутриклеточного глутатиона, который является одним из главных антиоксидантов организма. Глутатионпероксидаза (ГП) катализирует нейтрализацию пероксидов, таких как водородный пероксид и органические перекиси, используя глутатион в качестве кофактора. Повышенная активность ГП

обычно связана с повышенным уровнем окислительного стресса, и ее уровень может быть использован как индикатор этого процесса.

Глутатионредуктаза (ГР) является ключевым ферментом в процессе регенерации окисленного глутатиона обратно в его активную форму. ГР также участвует в различных метаболических процессах, включая детоксикацию и производство нуклеотидов. Повышенная активность ГР также может указывать на повышенный окислительный стресс и необходимость усиленной работы антиоксидантной системы.

Измерение активности ГП и ГР в тканях печени может дать представление о степени окислительного стресса в организме и эффективности антиоксидантной защиты клеток.

Активность ГП и ГР у птиц опытных групп была значительно ниже, чем в контрольной группе: у птиц первой группы на 7,4 % (при $P < 0,05$) и 6,6 % меньше соответственно, во второй группе на 20,9 % (при $P < 0,05$) и 16,6 % (при $P < 0,05$) меньше соответственно, а у птиц третьей группы – на 13,4 % (при $P < 0,05$) и 10,4 % меньше соответственно.

Каталаза и супероксиддисмутаза (SOD) являются ферментами, которые играют ключевую роль в защите клеток печени от окислительного стресса. При этом каталаза разрушает перекись водорода (H_2O_2), которая образуется в результате метаболизма кислорода, превращая ее в воду и кислород. Это важный процесс, чтобы предотвратить накопление токсичного H_2O_2 , который может повреждать клетки печени.

Супероксиддисмутаза (SOD) также играет важную роль в защите клеток печени, превращая супероксидный радикал (O_2^-) в перекись водорода (H_2O_2), которую далее разрушает каталаза. Этот процесс помогает уменьшить негативное воздействие свободных радикалов на клетки и ДНК.

Таким образом, каталаза и супероксиддисмутаза взаимодействуют для эффективной защиты клеток печени от окислительного стресса и поддержания их здоровья и функций.

Было установлено, что активность каталазы у кур опытных групп значительно ниже, чем у контрольной группы: у птиц первой группы - на 10,8%, у птиц второй группы - на 21,4%, у птиц третьей группы - на 17,9%.

В результате проведенного эксперимента было выявлено, что у птиц из опытных групп наблюдалось увеличение активности СОД по сравнению с контрольной

группой. В первой группе это увеличение составило 5,3%, во второй группе - 22,5%, а в третьей группе - 10,6%.

Заключение. Таким образом, по результатам исследования установлено, что активность антиоксидантных ферментов в тканях печени опытных групп птиц была ниже, чем в контрольной группе. Это свидетельствует о эффективности введенных антиоксидантов (хлореллы) и успешном их использовании организмом, что уменьшает необходимость собственного выделения антиоксидантных ферментов. Уменьшение концентрации МДА и ДК также указывает на то, что производство данных соединений подавляется экзогенными и эндогенными антиоксидантами. Следовательно, добавление хлореллы в рацион бройлеров оказывает влияние на снижение повреждающего действия факторов ПОЛ.

Список источников

1. Лысенко, В. И. (2020). Оксидативный стресс как неспецифический фактор патогенеза органных повреждений (обзор литературы и собственных исследований). *Медицина неотложных состояний*, 16(1), 24-35.
2. Павлова, О. Н., Гарипов, Т. В., Зайцев, В. В., Гуленко, О. Н., Леонов, В. В. (2016). Морфофункциональные изменения печени крыс на фоне нагрузки фитогепатотропекторами.
3. Никулин В. Н., Мустафина А. С. Биологическое действие наночастиц оксида кремния на организм цыплят-бройлеров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2. С. 64-71. doi: 10.12737/37342.
4. Шитенкова Н. А., Саломатин В. В., Варакин А. Т., Коноблей Т. В. Влияние селена и пробиотика на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 85-90. doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_85.
5. Злепкина Н. А., Саломатин В. В., Варакин А. Т., Злепкин В. А. Качество мяса цыплятбройлеров при скармливании биологически активных препаратов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3. С. 83-88. doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_83.
6. Allegra, A., Tonacci A., Giordano L. et al. Redox Regulation as a Therapeutic Opportunity against Acute Leukemia: Pro-Oxidant Strategy or Antioxidant Approach? *Antioxidants*. 2022. 11. 1696.
7. Li, Y., C. Lammi, G. Boschini, et al Recent advances in microalgae peptides: cardiovascular health benefits and analysis // *J Agril Food Chem*. 2019. 67(43). 11825-11838.
8. Oke, O.E. Evaluation of physiological response and performance by supplementation of *Curcuma longa* in broiler feed under hot humid tropical climate // *Tropical Animal Health and Production*. 2018. 50. 1071-1077.
9. Zhang, J., Lei W., Chen X. Oxidative stress response induced by chemotherapy in leukemia treatment. *Mol. Clin. Oncol*. 2018. 8. 391-399.

References

1. Lysenko, V. I. (2020). Oxidative stress as a non-specific factor in the pathogenesis of organ damage (literature review and own research). *Emergency Medicine*, 16(1), 24-35.
2. Pavlova, O. N., Garipov, T. V., Zaitsev, V. V., Gulenko, O. N., & Leonov, V. V. (2016). Morphofunctional changes in rat liver under phytohepatoprotector loading.
3. Nikulin, V. N. & Mustafina, A. S. (2020). Biological effects of silicon oxide nanoparticles on broiler chicken. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 64-71. (In Russ.). doi: 10.12737/37342.
4. Shitenkova, N. A., Salomatin, V. V., Varakin, A. T. & Konopley, T. V. (2023). Impact of selenium and probiotic on meat productivity of broiler chickens. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 85-90. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_85.
5. Zlepkina, N. A., Salomatin, V. V., Varakin, A. T. & Zlepkin, V. A. (2023). Broiler chicken meat quality when feeding biologically active drugs. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 83-88. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_83.
6. Allegra, A., Tonacci A., Giordano L. et al. Redox Regulation as a Therapeutic Opportunity against Acute Leukemia: Pro-Oxidant Strategy or Antioxidant Approach? *Antioxidants*. 2022. 11. 1696.
7. Li, Y., C. Lammi, G. Boschini, et al Recent advances in microalgae peptides: cardiovascular health benefits and analysis // *J Agril Food Chem*. 2019. 67(43). 11825-11838.
8. Oke, O.E. Evaluation of physiological response and performance by supplementation of *Curcuma longa* in broiler feed under hot humid tropical climate // *Tropical Animal Health and Production*. 2018. 50. 1071-1077.
9. Zhang, J., Lei W., Chen X. Oxidative stress response induced by chemotherapy in leukemia treatment. *Mol. Clin. Oncol*. 2018. 8. 391-399.

Информация об авторах

В. В. Зайцев – доктор биологических наук, профессор;
Л. М. Зайцева – кандидат сельскохозяйственных наук;
Ж. Н. Махимова – аспирант.

Author information

V. V. Zaitsev – Doctor of Biological Sciences, Professor;
L. M. Zaitseva – Candidate of Agricultural Sciences;
Zh. N. Makhimova – graduate student.

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

Contribution of the authors: all authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 17.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.
The article was submitted 17.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 636.084

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-30-37

ВЛИЯНИЕ ЛИЗИНА И ДИАММОНИЙФОСФАТА НА СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ В СТЕНКЕ ТОНКОГО ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА СВИНЕЙ

Матвей Михайлович Орлов¹, Николай Михайлович Орлов², Лилия Михайловна
Зайцева³, Наталья Евгеньевна Земскова⁴, Василий Владимирович Тарабрин⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия.

¹ meod.adir@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9890-2453>

² nicasorlow@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5681-6805>

³ lilyazaytseva1975@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8317-4265>

⁴ zemskowa.nat@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5296-0674>

⁵ tarabrin.v.v@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4147-7740>

Резюме. Цель исследования – изучение влияния совместного использования аминокислоты лизин с диаммонийфосфатом на аминокислотный состав тонкого отдела кишечника свиней. Исследование проводилось на 30 свиньях породы крупная белая, подобранных по принципу пар-аналогов. В ходе исследования было установлено, что применение 3 г лизина и 15 г диаммонийфосфата на животное в сутки в качестве дополнительной подкормки к рациону свиней обеспечивает повышение на 150 день использования показателей содержания лизина на 9,2 % ($P < 0,001$); гистидина на 1,51 %; аргинина на 1,98 %; треонина на 23,31 % ($P < 0,001$); валина на 15,26 % ($P < 0,001$); метионина на 0,27 %; изолейцина на 19,93 % ($P < 0,001$); лейцина на 7,55 % ($P < 0,001$); фенилаланина на 1,34 % ($P < 0,05$); аспарагина на 16,18 % ($P < 0,001$); серина на 4 % ($P < 0,01$); глутаминовой кислоты на 10,19 % ($P < 0,001$); пролина на 0,07 %; глицина на 6,64 % ($P < 0,001$); тирозина повысился на 25,63 % ($P < 0,001$), а также снижение аланина на 0,35 % в тонком отделе кишечника свиней.

Ключевые слова: лизин, диаммонийфосфат, тонкий кишечник, аминокислоты, свиньи.

Для цитирования: Орлов М. М., Орлов М. М., Зайцева Л. М., Земскова Н.Е., Тарабрин В.В. Влияние лизина и диаммонийфосфата на содержание аминокислот в стенке тонкого отдела кишечника свиней // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 30-37. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-30-37

Original article

THE EFFECT OF LYSINE AND DIAMMONIUM PHOSPHATE ON THE AMINO ACID CONTENT IN THE WALL OF THE SMALL INTESTINE OF PIGS

Matvey M. Orlov¹, Nikolai M. Orlov², Lilia M. Zaitseva³, Natalia E. Zemskova⁴, Vasily V. Tarabrin⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹ meod.adir@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9890-2453>

² nicasorlow@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5681-6805>

³ lilyazaytseva1975@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8317-4265>

⁴ zemskowa.nat@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5296-0674>

⁵ tarabrin.v.v@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4147-7740>

Abstract. *The purpose of this study was to study the effect of the combined use of the amino acid lysine with diammonium phosphate on the amino acid composition of the small intestine of pigs. The study was conducted on 30 pigs of the large white breed, selected according to the principle of pairs of analogues. During the study, it was found that the use of 3 g of lysine and 15 g of diammonium phosphate per animal per day as an additional supplement to the pig diet provides an increase in lysine content by 9.2%; histidine by 1.51%; arginine I by 1.98%; threonine by 23.31 on the 150th day of use %; valine by 15.26%; methionine by 0.27 %; isoleucine by 19.93 %; leucine by 7.55 %; phenylalanine by 1.34%; asparagine by 16.18%; serine by 4%; glutamic acid by 10.19%; proline by 0.07%; glycine by 6.64 %; tyrosine increased by 25.63%, as well as a decrease in alanine by 0.35% in the small intestine of pigs.*

Key words: lysine, diammonium phosphate, small intestine, amino acids, pigs.

For citation: Orlov, M. M., Orlov, N. M., Zaitseva, L. M., Zemskova, N. E. & Tarabrin V.V. (2024). The effect of lysine and diammonium phosphate on the amino acid content in the wall of the small intestine of pigs. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 4, 1. 30-37 (in Russ). doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-30-37

Введение. Животноводство и сельское хозяйство играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности, экономического развития и устойчивости общества. Сельское хозяйство и животноводство являются важными отраслями экономики многих стран. Они способствуют созданию рабочих мест, привлечению инвестиций, повышению экспорта и увеличению доходов сельских жителей. Животноводство и сельское хозяйство являются основными источниками занятости для многих сельских сообществ. Они помогают укреплять социальное равновесие, предотвращать миграцию населения в города и сохранять традиции и культуру сельской местности [1, 2, 3].

Аминокислоты играют важную роль в питании свиней. Они являются основными строительными блоками белков, которые необходимы для роста и развития тканей организма. Свиньи имеют определенные требования по содержанию различных аминокислот в рационе, так как их организм не способен синтезировать все аминокислоты самостоятельно. Некоторые аминокислоты, называемые «незаменимыми», должны поступать с пищей, так как свиньи не могут синтезировать их в достаточном количестве. К ним относятся такие аминокислоты, как лизин, метионин, треонин и другие. Недостаток незаменимых аминокислот может привести к ограниченному росту, низкой продуктивности и плохому здоровью свиней [3, 4, 5-8].

В кормлении свиней помимо основного рациона использовалась кормовая добавка на основе спирулины 3 мг на 1 кг живой массы и антиоксиданта дигидрокверцетина «Экостимул 2» 1,5 мг на 1 кг живой массы. Под действием антиоксиданта происходило повышение показателей живой массы на 9,11%, валового прироста на 13,57%, среднесуточного прироста на 13,33%, альбуминов на 5,80%, А/Г коэффициента на 12,5%., мочевины на 22,80%, глюкозы на 16,66%, снизились показатели общего белка на 0,71%, глобулинов на 6,18%, креатинин на 13,47%, АлАТ на 4,98%., АсАТ на 7,69%., холестерина на 20,0%, общего билирубина на 4,54%., триглицеридов на 9,09%, фосфолипидов на 10,0% [5].

Большой интерес вызывает аминокислотный состав стенки тонкого отдела кишечника, где осуществляется важный этап пищеварения свиней – мембранное пищеварение, выделение кишечного сока. Функционирование клеток стенки тонкого отдела кишечника напрямую зависят от аминокислотного состава.

Цель исследования – изучение влияния совместного использования аминокислоты лизин с диаммонийфосфатом на аминокислотный состав тонкого отдела кишечника свиней.

Исходя из цели была определена следующая задача исследования – изучить влияние 3 г лизина и 15 г диаммонийфосфата на животное в сутки на показатели аминокислотного состава тонкого отдела кишечника свиней крупной белой породы.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе КФХ ИМ Ермаков Н.В., на подсвинках крупной белой породы подобранных по принципу пар-аналогов (средняя живая масса 70-80 кг). Случайным образом было сформировано 2 группы: контрольная группа (n=15) получала основной рацион основу, которого составляли комбикорм (28,3 %), травяная мука (1,5 %), картофель (4 %) и рыб-

ные отходы (3,5 %), а также опытная группа (n=15), которая помимо основного рациона (идентичного рациону контрольной группы) получала 3 г лизина и 15 г диаммоний-фосфата на животное в сутки. Отбор тканей осуществлялся на 30,90 и 150 день опыта, после убоя 5 животных в каждый учётный период, способом, утверждённым на базе хозяйства. Определение аминокислотного состава в тканях производилось на автоматическом анализаторе аминокислот ААА-400 (производство КНР)

Результаты исследования. Данные полученные в ходе исследования представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Содержание аминокислот в стенке тонкого отдела кишечника свиней на 30 день опыта, мг%

Аминокислота	Контрольная группа	Опытная группа
Незаменимые или условно-незаменимые аминокислоты		
Лизин	70,99±0,39	71,68±0,97
Гистидин	25,89±0,13	25,92±0,11
Аргинин	28,35±0,28	28,36±0,58
Треонин	36,44±0,93	37,01±0,52
Валин	38,86±0,84	39,36±0,66
Метионин	10,91±0,64	10,92±0,14
Изолейцин	21,81±0,65	22,10±0,26
Лейцин	50,62±0,48	51,13±0,92
Фенилаланин	25,23±0,88	25,25±0,53
Заменимые и условно-заменимые аминокислоты		
Аспарагин	57,30±0,59	58,31±0,27
Серин	71,22±0,11	71,58±0,13***
Глутамат	123,11±0,32	134,94±0,22***
Пролин	54,63±0,85	54,64±0,94
Глицин	71,02±0,38	71,82±0,64
Аланин	75,38±0,34	75,30±0,23
Тирозин	24,24±0,84	26,11±0,15*

Примечание: * $P < 0,05$; *** $P < 0,001$.

К 30 дню опыта в сравнении с контрольной группой показатель лизина в стенке тонкого кишечника повысился на 0,97 %; показатель содержания гистидина повысился на 0,12 %; показатель содержания аргинина повысился на 0,03 %; показатель треонина повысился на 1,56 %; показатель содержания валина повысился на 1,19 %; показатель содержания метионина повысился на 0,09 %; показатель содержания изолейцина повысился на 1,33 %; показатель содержания лейцина повысился на 1,01 %; показатель содержания фенилаланина повысился на 0,08 %; показатель содержания аспарагина повысился на 1,76 %; показатель содержания серина повысился на 0,5 % ($P < 0,001$); показатель содержания глутаминовой кислоты повысился на 9,61 %

($P < 0,001$); показатель содержания пролина повысился на 0,02 %; показатель содержания глицина повысился на 1,13 %; показатель содержания аланина снизился на 0,11 %; показатель содержания тирозина повысился на 7,71 % ($P < 0,05$).

Таблица 2

Содержание аминокислот в стенке тонкого отдела кишечника свиней
на 90 день опыта, мг%

Аминокислота	Контрольная группа	Опытная группа
Незаменимые или условно-незаменимые аминокислоты		
Лизин	70,98±0,10	74,23±0,93**
Гистидин	25,86±0,42	25,97±0,64
Аргинин	28,34±0,27	28,49±0,24
Треонин	36,47±0,21	40,16±0,54***
Валин	38,88±0,21	41,22±0,36***
Метионин	10,90±0,74	10,91±0,54
Изолейцин	21,82±0,36	24,63±0,93**
Лейцин	50,60±0,60	51,70±0,59***
Фенилаланин	25,25±0,61	25,29±0,98
Заменимые и условно-заменимые аминокислоты		
Аспарагин	57,31±0,75	59,85±0,72***
Серин	71,20±0,15	71,96±0,55
Глутамат	123,10±0,82	134,29±0,44***
Пролин	54,61±0,61	54,66±0,56
Глицин	71,00±0,73	72,40±0,14
Аланин	75,36±0,21	75,22±0,82
Тирозин	24,22±0,39	27,07±0,82***

Примечание: ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

К 90 дню опыта в сравнении с контрольной группой показатель лизина в стенке тонкого кишечника повысился на 4,58 % ($P < 0,01$); показатель содержания гистидина повысился на 0,42 %; показатель содержания аргинина повысился на 0,53 %; показатель треонина повысился на 10,12 % ($P < 0,001$); показатель содержания валина повысился на 6,02 % ($P < 0,001$); показатель содержания метионина повысился на 0,09 %; показатель содержания изолейцина повысился на 12,88 % ($P < 0,001$); показатель содержания лейцина повысился на 2,17 % ($P < 0,001$); показатель содержания фенилаланина повысился на 0,16 %; показатель содержания аспарагина повысился на 4,43 % ($P < 0,001$); показатель содержания серина повысился на 1,07 %; показатель содержания глутаминовой кислоты повысился на 9,09 % ($P < 0,001$); показатель содержания пролина повысился на 0,09 %; показатель содержания глицина повысился на 1,97 %; показатель содержания аланина снизился на 0,19 %; показатель содержания тирозина повысился на 11,77 % ($P < 0,001$).

Таблица 3

Содержание аминокислот в стенке тонкого отдела кишечника свиней на 150 день опыта, мг%

Аминокислота	Контрольная группа	Опытная группа
Незаменимые или условно-незаменимые аминокислоты		
Лизин	71,01±0,88	77,54±0,75***
Гистидин	25,88±0,11	26,27±0,47
Аргинин	28,33±0,43	28,89±0,18
Треонин	36,46±0,79	44,96±0,30***
Валин	38,86±0,72	44,79±0,14***
Метионин	10,92±0,82	10,95±0,35
Изолейцин	21,83±0,34	26,18±0,64***
Лейцин	50,62±0,55	54,44±0,13***
Фенилаланин	25,27±0,93	25,61±0,92*
Заменимые и условно-заменимые аминокислоты		
Аспарагин	57,30±0,97	66,57±0,27***
Серин	71,21±0,91	74,06±0,25**
Глутамат	123,11±0,61	135,64±0,46***
Пролин	54,66±0,52	54,70±0,72
Глицин	71,03±0,33	75,75±0,09***
Аланин	75,35±0,57	75,09±0,52
Тирозин	24,23±0,15	30,44±0,95***

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

К 150 дню опыта в сравнении с контрольной группой показатель лизина в стенке тонкого кишечника повысился на 9,2 % ($P < 0,001$); показатель содержания гистидина повысился на 1,51 %; показатель содержания аргинина повысился на 1,98 %; показатель треонина повысился на 23,31 % ($P < 0,001$); показатель содержания валина повысился на 15,26 % ($P < 0,001$); показатель содержания метионина повысился на 0,27 %; показатель содержания изолейцина повысился на 19,93 % ($P < 0,001$); показатель содержания лейцина повысился на 7,55 % ($P < 0,001$); показатель содержания фенилаланина повысился на 1,34 % ($P < 0,05$); показатель содержания аспарагина повысился на 16,18 % ($P < 0,001$); показатель содержания серина повысился на 4 % ($P < 0,01$); показатель содержания глутаминовой кислоты повысился на 10,19 % ($P < 0,001$); показатель содержания пролина повысился на 0,07 %; показатель содержания глицина повысился на 6,64 % ($P < 0,001$); показатель содержания аланина снизился на 0,35 %; показатель содержания тирозина повысился на 25,63 % ($P < 0,001$).

Аминокислоты являются основными компонентами белков, из которых строятся клетки стенки кишечника. Правильный аминокислотный состав обеспечивает здоровье и целостность эпителия кишечника, что важно для нормального пищеварения. Некоторые аминокислоты, такие как глутамин, аспарагин и аргинин, играют важную роль в поддержании иммунитета и обеспечении энергии для клеток кишечника. Они способствуют регенерации тканей и улучшают работу кишечника.

Заключение. В ходе исследования мы пришли к заключению, что применение 3 г лизина и 15 г диаммонийфосфата на животное в сутки в качестве дополнительной подкормки к рациону свиней обеспечивает повышение на 150 день использования показателей содержания лизина на 9,2 %; гистидина на 1,51 %; аргинина на 1,98 %; треонина на 23,31 %; валина на 15,26 %; метионина на 0,27 %; изолейцина на 19,93 %; лейцина на 7,55 %; фенилаланина на 1,34 %; аспарагина на 16,18 %; серина на 4 %; глутаминовой кислоты на 10,19 %; пролина на 0,07 %; глицина на 6,64 %; тирозина повысился на 25,63 %, а также снижение аланина на 0,35 % в тонком отделе кишечника свиней.

Список источников

1. Зайцев В. В. Физиологически допустимые изменения активности гемостаза у поросят, испытавших воздействие неблагоприятного средового фактора // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. № 1. С. 24-28.

2. Зайцев В. В. Физиологическая активность параметров гемостаза у поросят, перенесших эпизод перегревания и получивших катозал // Биологические науки. 2019. № 3. С. 22-26.

3. Зайцев В. В., Макурина О. Н. Физиологические особенности высокопродуктивных лактирующих коров, получавших антиоксидантный липосо-мальный препарат липовитам-бета // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Т. 19, № 2. С. 19-25.

4. Боголюбова Н. В. Зайцев В. В. Шаламова С. А. Гизатуллин О. Ш. Сеитов М. С. Регуляция рубцового пищеварения у молочных коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 6 (80). С. 214-216

5. Никанова Л. А., Рыков Р. А. Использование комплексной кормовой добавки на основе Спирулины и антиоксиданта в кормлении свиней и ее влияние на биохимические показатели крови и продуктивность // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. 2019. №2 (45). С.13-18.

6. Саломатин В. В., Муртазаева Р. Н., Варакин А. Т., Корнилова В. А. Влияние бишофита и фосфатидного концентрата на мясную продуктивность свиней // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2. С. 46-51. doi: 10.12737/37339.

7. Ухтверов А. М., Баймишев М. Х., Зайцева Е. С., Малахова О. А. Особенности роста и развития свиней крупной белой породы при различных уровнях кормления // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 91-97. doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_91.

8. Григорьев В. С., Хакимов И. Н., Молянова Г. В. Морфофункциональное развитие органов лимфоидного кроветворения у свиней во внутриутробный период // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 87-94. doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_87.

References

1. Zaitsev, V. V. (2019) Physiologically permissible changes in hemostasis activity in piglets exposed to adverse environmental factors. *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki (Scientific review. Biological sciences)*, 1, 24-28.

2. Zaitsev, V. V. (2019) Physiological activity of hemostasis parameters in piglets who underwent an episode of overheating and received catarrh. *Biologicheskie nauki (Biological Sciences)*, 3, 22-26.
3. Zaitsev, V. V., & Makurina, O. N. (2017). Physiological features of hemostasis in highly productive lactating cows treated with the antioxidant liposomal preparation Lipovitam-beta. *Educational Bulletin "Consciousness"*, 19, 2, 19-25.
4. Bogolyubova, N. V., Zaitsev, V. V., Shalamova, S. A., Gizatullin, O. S. & Seitov, M. S. (2019) Regulation of cicatricial digestion in dairy cows. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Izvestiya Orenburg State Agrarian University)*, 6 (80), 214-216.
5. Nikonova, L. A. & Rykov R. A. (2019) The use of a complex feed additive based on Spirulina and an antioxidant in pig feeding and its effect on blood biochemical parameters and productivity. *Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye i sel'skohozyajstvennye nauki (Bulletin of the Tuvan State University. Natural and agricultural sciences)*, 2 (45), 13-18.
6. Salomatin, V. V., Murtazaeva, R. N., Varakin, A. T. & Kornilova, V. A. (2020). Influence of bischofite and phosphatid concentrate on pork productivity. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 46-51. (In Russ.). doi: 10.12737/37339.
7. Ukhtverov, A. M., Baymishev, M. H., Zaitseva, E. S. & Malakhova, O. A. (2023). Features of growth and development of pigs of large white breed at different levels of feeding. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 91-97. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_91.
8. Grigoriev, V. S., Khakimov, I. N. & Molyanova, G. V. (2023). Morphofunctional development of lymphoid hematopoiesis organs in pigs during the prenatal period. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 87-94. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_87.

Информация об авторах

М. М. Орлов – аспирант;

Н. М. Орлов – аспирант;

Л. М. Зайцева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Н. Е. Земскова – доктор биологических наук, доцент;

В. В. Тарабрин – кандидат биологических наук, доцент.

Information about the authors

M. M. Orlov – Postgraduate student;

N. M. Orlov – Postgraduate student;

L. M. Zaitseva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

N. E. Zemskova – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor;

V. V. Tarabrin – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

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

Contribution of the authors: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 17.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 17.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Обзорная статья

УДК 636.084: 636.087

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-38-44

СКВАШЕННОЕ МОЛОКО В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

Александра Ивановна Хворова¹, Валентина Анатольевна Корнилова²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть - Кинельский, Самарская область, Россия

¹ aikhvorova@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0007-9075-7590>

² kornilova_va@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5475-5623>

Резюме. Одним из факторов, влияющим на здоровье и продуктивные показатели животных, является применение в рационах биологически активных добавок. Представлены исследования по применению в рационах телят органических кислот и пробиотических добавок, способствующих более интенсивному росту телят и снижению числа случаев расстройства желудочно-кишечного тракта, что в дальнейшем оказывает существенное влияние на экономические показатели молочного производства.

Ключевые слова: телята, кормление, сквашенное молоко, уксусная кислота, лимонная кислота, пробиотик.

Для цитирования: Хворова, А. И., Корнилова В. А. Сквашенное молоко в рационах телят // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 38-44. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-38-44.

Review article

FERMENTED MILK IN CALVES' DIETS

Alexandra I. Khvorova¹, Valentina A. Kornilova²

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust - Kinelsky , Samara Region, Russia

¹ aikhvorova@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0007-9075-7590>

² kornilova_va@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5475-5623>

Abstract. One of the factors affecting the health and productive performance of animals is the use of dietary supplements in diets. The article presents studies on the use of organic acids and probiotic additives in the diets of calves, which contribute to more intensive growth of calves and reduce the number of cases of gastrointestinal tract disorders, which further has a significant impact on the economic indicators of dairy production.

Key words: calves, feeding, fermented milk, acetic acid, citric acid, probiotic

For citation: Khvorova, A. I. & Kornilova V. A. (2024). Fermented milk in calves' diets. Samara AgroVektor (Samara AgroVector), 4, 1. 38-44. (in Russ) doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-38-44

Самый важный и ответственный период при выращивании телят - возраст от рождения до 6 мес. За это время нужно добиться быстрого прироста живой массы (исключая ожирение), правильного формирования органов пищеварения и скелета, молочной железы у телочек [1, 2].

От кормления животного на начальных периодах жизни во многом зависит раскрытие его генетического потенциала, продуктивное долголетие, экономическая целесообразность и рентабельность производства в целом [3, 4].

Заболевания дыхательных путей и проблема диареи у телят часто сказываются на продуктивности в период лактации. Диарея в раннем возрасте у молочных телят, к сожалению, очень распространенное явление [5, 6].

Цель исследований – проведение библиографического анализа эффективности применения сквашенных молочных кормов телятам в раннем возрасте.

Задачи исследования состоят в изучении влияния различных кормовых добавок на рост и развитие телят; обмен веществ в организме молодняка животных.

Наиболее распространенный метод с целью снижения заболеваемости – применение в рационах телят молока, подкисленного различными органическими кислотами.

В условиях агропредприятия «Эко Нива-АПК» для сквашивания молока племенным телятам использовали новое средство Аквасейф, в состав которого входит несколько компонентов. Это соли меди, уксусной и лимонной кислот и стабилизирующие компоненты, которые не позволяют понизить уровень pH готового продукта ниже 4 ед. Средство Аквасейф применяли по определённой схеме: начинали использование с 3-х суток жизни (по окончании выпойки молоком). Дозировка для телят, согласно инструкции, была следующей: 2 мл средства Аквасейф добавляли на каждый 1 л молока.

По данным исследований абсолютный прирост за весь период составлял в контрольной группе 85,2 кг, а в опытной - 90,7 кг. При анализе живой массы телят можно отметить, что к концу опыта она составляла 123,2 кг в контрольной группе и 128,7 кг в опытной группе, что было больше на 4,42%.

Достаточно высокие приросты наблюдались у телят, как в контрольной, так и в опытной группе в период до 90 суток от рождения, затем происходило снижение, которое можно связать с переводом телят с индивидуального на мелкогрупповое содержание. В среднем среднесуточный прирост молодняка контрольной группы составлял 709 г, опытной - 754 г, что больше на 5,96%

В течение опытного периода проводились наблюдения за физиологическим состоянием телят. В начале опытного периода, на третьей неделе жизни, у двух телят контрольной группы, где использовали цельное молоко, были выявлены заболевания желудочно-кишечного тракта и проведено лечение. Причина - наличие болезнетворных бактерий в кишечнике телят, в результате чего произошёл падеж одного телёнка в контрольной группе. В результате обоснования причин заболевания телят установлено, что агропредприятие понесло убытки, учитывая стоимость выращивания одного телёнка и стоимость лечения [7].

Для сквашивания молока в рационах телят все больший акцент делается на применение пробиотических добавок [8, 9].

Пробиотики – это кормовые добавки на основе живых полезных микроорганизмов. Применение таких продуктов позволяет сохранить баланс микрофлоры в кишечнике, улучшить обменные процессы и укрепить иммунитет. При скармливании пробиотиков животным полезные бактерии заселяют желудочно-кишечный тракт, что способствует нормализации процессов пищеварения и всасывания питательных веществ. Пробиотические микроорганизмы синтезируют витамины С, D, E, K и группы B, аминокислоты, бактериоцины, угнетающие развитие патогенов, участвуют в обезвреживании токсинов.

В число таких препаратов входит разработанная специалистами ООО «Био-техагро» кормовая добавка Симбент содержащая жизнеспособные штаммы молочнокислых бактерий *Enterococcus faecium* M-3185 (B-3491) и *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (ВКПМ В-3123), а также продукты их жизнедеятельности (метаболиты). В результате деятельности этих микроорганизмов в процессе сквашивания молока происходит молочнокислое брожение, при котором лактоза расщепляется на глюкозу и молочную кислоту, обладающую консервирующим действием. Белки молока разлагаются на более простые, легкоусвояемые вещества.

Опыт по изучению эффективности введения в рацион новорожденных телят молока, сквашенного кормовой добавкой Симбент, проведен на базе молочнотоварной фермы Ейского района Краснодарского края. В конце эксперимента молодняк опытной группы превосходил сверстников контрольной группы по живой массе на 6,2%. Среднесуточный прирост телят в опытной группе был выше, чем у животных в контрольной группе на 15,9%. Сохранность телят за период опыта в обеих группах составила 100%.

При изучении морфологического состава цельной крови зарегистрировано статистически достоверное повышение уровня гемоглобина (на 8%), а также содержания эритроцитов (на 10,2%) у телят опытной группы по сравнению с соответствующими показателями сверстников контрольной группы. При биохимическом анализе установлено, что концентрация общего белка и альбуминов в сыворотке крови животных опытной группы была достоверно выше, чем в сыворотке крови телят контрольной группы, на 7,1% ($p < 0,01$) и 21,4% ($p < 0,001$) соответственно.

Содержание глюкозы в сыворотке крови молодняка опытной группы оказалось выше, чем в сыворотке крови телят контрольной, на 14,3% ($p \leq 0,001$), что связано с положительным влиянием бактерий, входящих в состав Симбента, на углеводный обмен и биоэнергетические процессы в организме животных [10].

На базе СПК «Колхоз Андога» Кадуйского района Вологодской области был проведен научно-хозяйственный эксперимент в кормлении телят в возрасте от 1,5 до 5-месячного возраста. Опытная группа дополнительно к основному рациону получала пробиотик «Румит» по 15 г на голову в сутки в течение 90 дней.

«Румит» – это натуральный комплекс живых бактерий на основе культивированных штаммов целлюлозолитических бактерий рубца северного оленя (*Rangifer tarandus*). Известно, что целлюлозолитические бактерии расщепляют клетчатку и, как результат, обеспечивают лучшее переваривание и усвоение корма в организме животного

Живая масса телят при постановке на опыт в среднем составляла 66,8 кг в контрольной группе и 65,7 кг – в опытной. Валовой прирост одной головы в опытной группе за 90 дней скармливания добавки составил 74,2 кг, что на 3,8% выше соответствующего показателя животного контрольной группы. При оценке эффективности препарата по среднесуточным приростам телят выявлено, что животные опытной группы превосходили по этому показателю сверстников контрольной группы в первый месяц эксперимента на 0,5%, во второй – на 3,6% и третий – на 15,0% соответственно.

В период проведения эксперимента ветеринарными специалистами хозяйства фиксировались случаи заболевания телят с указанием симптомов, методов диагностики, продолжительности течения и схем его лечения. У телят черно-пестрой породы опытной группы, принимавших пробиотик «Румит», содержащий целлюлозолитические бактерии, на протяжении опыта не зарегистрированы желудочно-кишечные расстройства. У двух телят контрольной группы были диагностированы диарея и обезвоживание.

При расчете затрат кормов за весь период опыта установлено, что животным опытной группы на 1 кг прироста требовалось 5,09 ЭКЕ и 385,7 г переваримого протеина, контрольной – 5,29 ЭКЕ и 400,3 г соответственно. Таким образом, телята опытной группы, получавшие изучаемый пробиотик, затрачивали на 3,78% меньше энергетических кормовых единиц и на 3,65% меньше переваримого протеина на 1 кг прироста массы тела по сравнению с контрольными животными [11-14].

Скармливание телятам сквашенного молока, согласно представленным выше исследованиям, оказало благотворное влияние на активизацию обменных процессов в организме и как следствие, отразилось на росте и развитии телят. Положительный эффект проявился за счет снижения уровня рН и увеличения полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте телят, при использовании заквасок на основе кислот или пробиотических добавок и соблюдении технологических требований приготовления сквашенного молока.

Список источников

1. Баймишев, Х. Б. Рост и развитие телок голштинской породы в зависимости от показателей их жизнеспособности при рождении // Известия Самарской ГСХА. 2016. №4. С. 67-70. doi 10.12737/21712
2. Редкозубова, Л. Влияние кормления на рост и здоровье телят в молочный период // Комбикорма. 2018. №6. С. 80-82.
3. Зотеев, С.В., Некрасов, Р.В., Зотеев, В.С., Симонов, Г.А. Стартерные комбикорма с рыжиковым жмыхом для телят // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 60-66. doi 10.55170/19973225_2023_8_2_60
4. Валитов, Х. З., Корнилова, В. А., Ершов Р. О., Кармацких Ю. А. Продуктивные качества телят в зависимости от способа их выращивания // Главный зоотехник. 2022. №4. С. 21-32. doi 10.33920/sel-03-2204-03
5. Выпойка телят сквашенным молоком URL: <https://direct.farm/post/vypoyka-telyat-skvashennym-molokom-21899> (дата обращения 30.01.2024).
6. Олейник, А. Неонатальные диареи телят // Молочное и мясное скотоводство. 2009. №2. С. 26-28.
7. Иванова, И. Е., Дедюрина, С. С. Особенности выпойки молока племенным телятам в условиях агропредприятия «ЭКО Нива-АПК» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. №4. С. 298-302. doi 10.37670/2073-0853-2020-84-4-1-320
8. Козарь, А. Энзимспорин – пробиотическая кормовая добавка для лактирующих коров и телят // Комбикорма. 2023. №6. С. 50-52.
9. Химичева, С., Мошкина, С. Физиологическое и зоотехническое обоснование использования пробиотиков при выращивании телят // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. 2022. №3. С. 203-207. doi 10.18286/1816-4501-2022-3-203-207

10. Коба, И., Шантыз, А., Козлов, Ю. Скашенное пробиотиком Симбент молоко для телят // Животноводство России. 2020. №6. С. 46-47.
11. Литонина, А. С., Смирнова, Ю. М., Платонов, А. В. (2022) Влияние пробиотика «Румит» на ростовую активность телят черно-пестрой породы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 23(3), 395-401. doi 10.30766/2072-9081.2022.23.3.395-401
12. Негматов Х. М., Губайдуллин Н. М., Тагиров Х. Х., Газеев И. Р., Минибаев В. Р. Воспроизводительные способности коров и качество новорожденных телят при чистопородном разведении и скрещивании калмыцкой и мандолонгской пород // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3. С. 89-96. doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_89.
13. Молостова А. Ю., Карамаев С. В., Карамаева А. С. Влияние реципрокного скрещивания калмыцкой и мандолонгской пород на качество новорожденных телят первого поколения // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3. С. 33-38. doi: 10.55471/19973225_2022_7_3_33.
14. Зотеев С. В., Некрасов Р. В., Зотеев В. С., Симонов Г. А. Стартерные комбикорма с рыжиковым жмыхом для телят // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 60-66. doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_60.

References

1. Baymishev, H. B. (2016) Growth and development of Holstein heifers depending on their viability at birth. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 67-70 (In Russ.), doi 10.12737/21712
2. Redkozubova, L. (2018) The effect of feeding on the growth and health of calves in the dairy period. *Compound feed*, 6, 80-82 (In Russ.).
3. Zoteev, S. V., Nekrasov, R. V., Zoteev, V. S. & Simonov, G. A. (2023) Starter combo feeds with ginger cake for calves. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 60-66 (In Russ.), doi 10.55170/19973225_2023_8_2_60
4. Valitov, H. Z., Kornilova, V. A., Ershov R. O. & Karmatskikh Yu. A. (2022) Productive qualities of calves depending on the method of their cultivation. *Chief zootechnik*, 4, 21-32 (In Russ.), doi 10.33920/sel-03-2204-03
5. Drinking calves with fermented milk. URL: <https://direct.farm/post/vypoyka-telyat-skvashennym-molokom-21899> (date of application 30.01.2024).
6. Oleinik, A. (2009) Neonatal diarrhea of calves. *Dairy and meat cattle breeding*, 2, 26-28 (In Russ.).
7. Ivanova, I. E. & Dedyurina, S. S. (2020) Features of milk drinking to breeding calves in the conditions of the agro-enterprise «ECO Niva-APK». *Izvestiya Orenburgskogo State Agrarian University (Izvestia Orenburg State Agrarian University)*, 4, 298-302 (In Russ.), doi 10.37670/2073-0853-2020-84-4-1-320
8. Kozar, A. (2023) Enzymosporin – probiotic feed additive for lactating cows and calves. *Kombikorma (Compound feed)*, 6, 50-52
9. Khimicheva, S. & Moshkina, S. (2022) Physiological and zootechnical justification of the use of probiotics in calf rearing. *Vestnik Ul'yanovskoj sel'skohozyajstvennoj akademii*

Bulletin of the Ulyanovsk Agricultural Academy, 3, 203-207 (In Russ.), doi 10.18286/1816-4501-2022-3-203-207

10. Koba, I., Shantyz, A. & Kozlov, Yu. (2020) Mowed probiotic Symbent milk for calves. *ZHivotnovodstvo Rossii (Animal Husbandry of Russia)*, 6, 46-47 (In Russ.).

11. Litonina, A. S., Smirnova, E. M. & Platonov, A. V. (2022) The influence of the «Rumit» technique on the growth of a person who behaves like a man of a black and motley breed. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka (Agricultural science of the Euro-Northeast)*, 23(3), 395-401 (In Russ.), doi 10.30766/2072-9081.2022.23.3.395-401

12. Negmatov, H. M., Gubaidullin, N. M., Tagirov, H. H., Gazeev, I. R. & Minibaev, V. R. (2023). Reproductive abilities of cows and the quality of newborn calves during purebred breeding and crossing of Kalmyk and Mandolong breeds. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 89-96. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_89.

13. Molostova, A. Yu., Karamaev, S. V. & Karamaeva, A. S. (2022). Influence of reciprocal crossing of the kalmyk and mandolong breeds on the quality of newborn calves of the first generation. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 33-38. (In Russ.). doi: 10.55471/19973225_2022_7_3_33.

14. Zoteev, S. V., Nekrasov, R. V., Zoteev, V. S. & Simonov, G. A. (2023). Starter compound feeds with saffron cake for calves. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 60-66. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_2_60.

Информация об авторах.

А. И. Хворова – аспирант,

В. А. Корнилова – доктор с.-х. наук, доцент.

Information about the authors.

A. I. Khvorova – postgraduate student,

V. A. Kornilova – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor.

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

The contribution of the authors. All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 17.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 17.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ – ТЕХНОЛОГИЯ УСПЕХА

Уважаемые друзья, коллеги, преподаватели, сотрудники, студенты, магистранты, аспиранты и наши партнёры. В этом году Самарскому аграрному университету исполняется 105 лет. Юбилей – это хороший повод подвести итоги, оценить достигнутое и подумать о будущем. Традиционно юбилейные торжества ВУЗа открываются серией международных научно-практических конференций и публикацией научных статей. Сегодня мы с вами поговорим о технологическом факультете Самарского ГАУ.

Технологический факультет стоит на страже продовольственной безопасности страны. Одной из главных задач для факультета является повышение качества образования и подготовка специалистов всех уровней образования от СПО до послевузовского профессионального, востребованных на современном рынке труда. В 2023 году он отметил свое 30-летие.

Сегодня технологический факультет – это традиции и опыт обучения специалистов, позволяющие высококвалифицированному научно-педагогическому коллективу обеспечивать хорошую подготовку специалистов; более 2500 выпускников, работавших и работающих на перерабатывающих предприятиях, таможенных постах, коммерческих организациях, в научных центрах, министерствах и ведомствах во всех регионах России.

На факультете ведется подготовка бакалавров и магистров очного и заочного обучения, аспирантов по направлениям: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (профили: Технология производства и переработки продукции растениеводства, Технология производства и переработки продукции животноводства); 38.03.07 Товароведение (профиль: Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности); 35.04.04 Агрономия (профили: Производство, хранение и переработка продукции растениеводства); 36.04.02 Зоотехния (профили: Производство и переработка продукции животноводства); 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья (профиль: Технология продуктов питания из растительного сырья); 19.04.03 Продукты питания животного происхождения (профиль: Технология продуктов питания животного происхождения); 2.7.1. Биотехнология пищевых продуктов, лекарственных и биологически активных веществ.

На факультете две основных выпускающих кафедры, это кафедра «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья», заведующий кафедрой Блинова Оксана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (кстати в 2024 году кафедре исполнится 30 лет), и кафедра «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства», заведующий кафедрой Баймишев Ринат Хамидуллович, кандидат технических наук, доцент.

С момента основания и до 2018 года деканом факультета являлся Михаил Иванович Дулов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации. В перед с осени 2018 по весну 2024 года факультетом руководил, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Владимир Николаевич Сысоев. Сегодня обязанности декана исполняет Андрей Николаевич Макушин, выпускник 2005 года, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «ТПиЭПРС», до этого более 10 лет проработавший зам. декана по воспитательной работе.

В настоящее время на технологическом факультете работают 22 штатных преподавателя и 8 специалистов производства, принимающие участие в образовательном процессе, из них 1 профессор, доктор технических наук, 21 кандидат наук. Профессорско-преподавательским составом накоплен огромный багаж знаний, опыта и традиций, который позволяет смело смотреть в будущее.

На сегодняшний день, большое внимание на факультете уделяется практической профессиональной подготовке студентов в передовых организациях и предприятиях, оснащенных современным оборудованием. Базовыми предприятиями для прохождения учебных и производственных практик являются: ООО «Пивоваренная компания «Балтика» – «Балтика-Самара»;

ГК «Русагро», ООО «Компания деликатесофф», ЗАО «Самараагропромпереработка», Маслоэкстракционный завод; ООО ЮниФлэйкс; ООО «Самарские мельницы»; ОАО «Самарский хлебозавод №5»; ООО «Радна»; ООО «Фон-Бекон»; Самарская таможня; ООО Самарский мясокомбинат «Гарибальди»; ООО «Старозагорский мясокомбинат «Козелки»; ОАО «Самара-ЛактоДанон» дивизион – Волга; ЗАО «Торговый дом «ПЕРЕКРЕСТОК»; ОАО «Безенчукское хлебоприемное предприятие»; ООО «Торговая компания «СЕГМЕНТ-СИТИ»; ООО «Кока-Кола» ЭйчБиСи Евразия; ООО «ЦентрГлавСнаб»; ОАО «Пестравский маслозавод»; ООО «САМ-ПО» Самарская фабрика мороженого; ООО «Деликатесофф»; ООО «Борская индейка»; ОАО «Тольяттимолоко»; ООО «МЕТРО кэш энд керри»; ООО «МЯСКО» и ООО «АгроТек».

В честь 30-летия ООО «КД» ТМ Компания Деликатесофф, подписал соглашение об открытии профильного класса, оснащенного по всем современным требованиям для проведения демонстративного экзамена по направлению подготовки 19.02.08 Технология продуктов питания животного происхождения. Открытие класса запланировано на середину 2024 года.

Также в июле 2024 году на базе факультета планируется проведение регионального этапа конкурса профессионального мастерства «Лучший по профессии» в номинации «Лучший сыродел мастер Самарской области», а в начале сентября 2024 году планируется проведение федерального этапа Всероссийского конкурса профессионального мастерства «Лучший по профессии» в номинации «Лучший сыродел мастер России». Что подтверждает высокий уровень специалистов и сотрудников технологического факультета.

Последние 3 года факультет активно участвует в программе стратегического академического лидерства «Приоритет 2030». В рамках проектов «Производство инновационных мясных биопродуктов функционального назначения с использованием ламинарии сахаристой для профилактики йоддефицитных заболеваний» и «Производство иммуномодулирующих напитков функциональной направленности с применением фитообогащителей» приобретено современное оборудование, активно используемое и в учебном процессе и позволяющее обучающимся факультета на практике освоить навыки работы на современном лабораторном и производственном оборудовании.

Таким образом, технологический факультет воспитывает студентов, дает им хорошее образование, чтобы в дальнейшем выпускники были грамотными, образованными, успешными людьми, востребованными специалистами в области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, контроля качества сырья и потребительских товаров на всех этапах их движения как на внутреннем, так и на внешних рынках. Чтобы выпускники постоянно стремились к новым знаниям, были уверены в жизни, не боялись чего-то нового, а наоборот, были проводниками новых технологий, инновационных технологий по сохранению сырья с минимальными потерями количества и качества, производству безопасных и сбалансированных продуктов питания.

Полученные студентами знания позволяют всегда с гордостью сказать: «Я – выпускник технологического факультета Самарского государственного аграрного университета!»

Врио декана Технологического факультета
Макушин Андрей Николаевич,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Научная статья

УДК 602.42

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-47-59

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАТУРАЛЬНОЙ БАД ИЗ ПЛОДОВ АРОНИИ

Андрей Николаевич Макушин¹, Татьяна Николаевна Макушина²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

²tatiana-mak@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4639-4311>

Резюме. *Определен оптимальный режим сушки плодов аронии (черноплодная рябина) при котором сохраняются максимально полезные биологически активные вещества в плодах. При длительной конвективной сушке при низких температурах возможно получить натуральную добавку (БАД) которую возможно употреблять как отдельно, так и в рецептурах современных продуктов питания. Рекомендованный способ производства БАД из плодов аронии (черноплодная рябина): вид сушки – конвективная, сушка при температуре 35°C, с перемешиванием сырья через каждые 60 минут сушки.*

Ключевые слова: плоды, агония, конвекция, инфракрасное излучение, сушка, измельчение, биологически активная добавка (БАД), продукты питания, качество, аминокислоты.

Для цитирования: Макушин А. Н., Макушина Т. Н., Разработка и обоснование технологии производства натуральной БАД из плодов аронии // Самара АгроВектор, 2024. Т. 4, № 1. С. 47-59 doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-47-59

Original article

DEVELOPMENT AND JUSTIFICATION OF TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF NATURAL DIETARY SUPPLEMENT FROM ARONIA FRUITS

Andrey N. Makushin¹, Tatyana N. Makushina²

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹mak13a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7844-4029>

²tatiana-mak@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4639-4311>

Abstract. *The optimal drying regime of aronia fruits (chokeberry) has been determined, in which the most useful biologically active substances (dietary supplements) in fruits are preserved. With prolonged convective drying at low temperatures, it is possible to obtain a natural additive (dietary supplement) that can be consumed both separately and in formulations of modern food products. Recommended method of production of dietary supplements from fruits of aronia (chokeberry): the type of drying is convective, drying at a temperature of 35°C, with mixing of raw materials every 60 minutes of drying.*

Keywords: fruits, agony, convection, infrared radiation, drying, grinding, biologically active additive (dietary supplement), food, quality, amino acids.

For citation: Makushin, A. N. & Makushina, T.N. (2024) Development and substantiation of technology for the production of natural dietary supplements from chokeberry fruits. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 4, 1, 47-59 (in Russ) doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-47-59

Введение. На сегодняшний день наблюдается ускоренный темп развития технологий и как следствие повышение к требованиям качества и безопасности современных продуктов [1]. Адаптация молодежи с современным технологиям, приводит не только к возрастанию различий отношения к жизни между поколениями. Но к и изменению предпочтений при употреблении продуктов питания. В связи с этим, согласно дорожной карте развития Национальной технологической инициативы (НТИ), отдельным рынком выделен – «Рынок ФУДНЕТ», где отдельно развивается индустрия персонализированного питания, которая опирается на путь производства и сбыта продуктов питания несущих максимальную пользу потребителю [2].

Одним из путей развития персонализировано питания является внесение в рацион или рецептуру натуральных биологически активных добавок (БАД). По мнению экспертов, таким перспективным сырьем может быть плоды аронии (рябины черноплодной) [3], это обусловлено тем, что в свежих плодах содержится большое количество биологически активных веществ полезных организму человека [4].

В связи с тем, что плоды аронии являются сочным сырьем биологически активные вещества содержащийся в них являются не стойкими и в перед послеуборочного созревания могут быть утрачены. Как следствие, основной задачей для максимального сохранения полезных веществ в продукте, будет замедление биохимические процессов, происходящих в сочных плодах при хранении (послеуборочном дозревании). Один из способов решения данной задачи – сушка сочного сырья. Именно выбор оптимального способа сушки плодоовощной продукции в конечном итоге влияет на качество готового продукта [5, 6]. При этом температурный фактор играет ключевую роль при сохранении биологической активности. Наши опыты на пивоваренных дрожжах напрямую подтверждают данный факт [7].

В следствие выше изложенного, можно утверждать, что разработка и обоснование технологии производства натуральной БАД из плодов аронии является **актуальной задачей**. При этом особое внимание необходимо уделить именно подбору способа и температуры сушки, именно эти факты являются критическими для сочного сырья [5, 6].

Цель исследований – разработать технологию производства натуральной БАД из плодов аронии (рябины черноплодной).

Задачи: определить кондиции плодов аронии которые обеспечивают получение из них БАД высокого качества; подобрать оптимальные режим и способ сушки при которых возможно максимально сохранить полезные свойства свежих плодов аронии; обосновать технологические параметры производства БАД из плодов аронии; определить возможность применения БАД из плодов аронии при производстве продуктов питания.

Материалы и методы исследований. Основным сырьем для производства БАД являются плоды аронии (рябины черноплодной), выращенные в производственных садах ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» в Самарской области. Опыты проводились в условиях лаборатории кафедры «ТПиЭПРС» Самарского ГАУ, согласно общепринятым методикам и действующим ГОСТам на сертифицированном оборудовании. Химический анализ сырья проводили специалисты в аккредитованной лаборатории НИИ «Корма» Самарского ГАУ.

Варианты опыта по определению оптимальных параметров сушки плодов аронии (рябины черноплодной) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты опыта

№ опыта	Параметры и способы сушки
1	Вид сушки – конвективная. Сушка при температуре 35°C. Без перемешивания сырья
2	Вид сушки – конвективная. Сушка при температуре 35°C. С перемешиванием сырья через каждые 60 мин сушки
3	Вид сушки – конвективная. Сушка при температуре 45°C. Без перемешивания сырья
4	Вид сушки – конвективная. Сушка при температуре 45°C С перемешиванием сырья через каждые 60 мин сушки
5	Вид сушки – инфракрасная. Сушка при температуре 75°C. Без перемешивания сырья
6	Вид сушки – инфракрасная. Сушка при температуре 75°C. С перемешиванием сырья через каждые 60 мин сушки

Результаты. Качество сырья оказывает существенное влияние на дальнейшие результаты исследований, а также на качество конечного продукта. Первоочередной задачей при определении качества сырья, является проведение органолептического анализа начального продукта. Органолептическая экспертиза качества свежих плодов аронии (черноплодной рябины) проводилась на соответствие требованиям ГОСТ Р 56637-2015 «Рябина черноплодная свежая. Технические условия».

Учитывались такие показатели как внешний вид (рис. 1), запах и вкус свежих

плодов аронии, а так же цвет сока, получаемый при раздавливании плодов аронии (черноплодной рябины).

По результатам органолептического анализа было установлено, что плоды аронии (рябины черноплодной) соответствует по всем показателям ГОСТ Р 56637-2015 «Рябина черноплодная свежая. Технические условия». Анализируемые плоды аронии шаровидной формы, чёрного цвета, блестящие с сизоватым налётом; запах плодов свойственный плодам аронии, не плесневелый, вкус кисло-сладкий с терпким привкусом; посторонних привкусов и запахов не обнаружено; цвет сока давленных плодов соответствует тёмно-бордовому цвету.

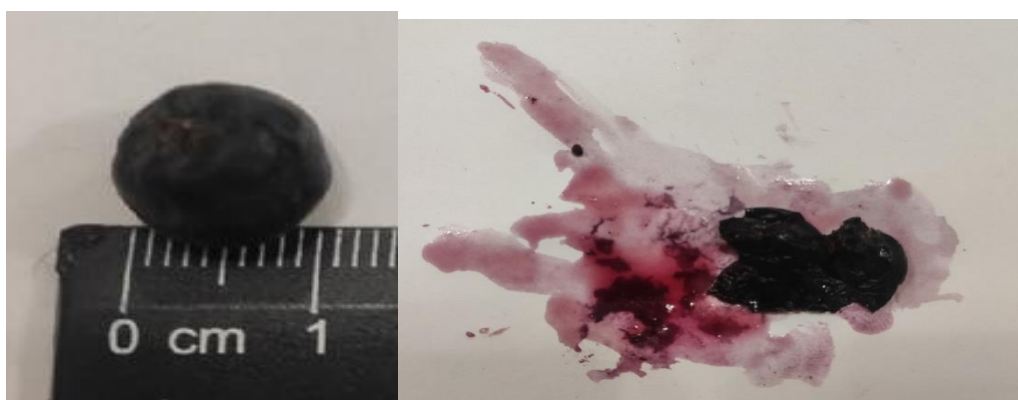


Рис. 1. Внешний вид и цвет сока плодов опытной партии плодов аронии (рябины черноплодной)

Анализируемые плоды опытной партии аронии (рябины черноплодной), предназначенные для проведения опытов, соответствуют по физико-химическим показателям ГОСТ Р 56637-2015 «Рябина черноплодная свежая. Технические условия». Влажность плодов составила 70,0%. Масса 1000 плодов составляет 57,4 г, следовательно, средняя масса одной плодов 0,0574 г. Массовая доля плодов с отклонениями (недозревших и перезревших) составила не более 0,5%. Содержание плодов, пораженных болезнями, вредителями, с механическими повреждениями, раздавленных составляет не более 0,5% от всей массы. Массовая доля растительной примеси в анализируемой массе черноплодной рябины составляет не более 0,5%. Наличие плодов заплесневелых, загнивших плодов не обнаружено. Также было выявлено, что в анализируемой массе отсутствует наличие минеральной и посторонней примесей. Наличие сельскохозяйственных вредителей и продуктов их жизнедеятельности в массе также не обнаружено.

В результате проведенных исследований было определено, что плоды аронии (рябины черноплодной) высокого качества, полностью соответствует требованиям действующих стандартов и может использоваться в опыте по изучению влияния способов сушки на качество добавки пищевой из плодов аронии.

По результатам анализа, нами было выяснено, что оптимальная влажность плодов для измельчения их в плодовой порошок составляет порядка 16...12% [5], таким образом, процесс сушки плодов по всем вариантам опыта считался завершенным, при достижении влажности плодов аронии черноплодной 12%. Длительность сушки плодов аронии черноплодной по вариантам опыта представлена на рисунке 2. Плоды при конвективной сушке при температуре 35°C достигли влажности 15% за 98 часов. Конвективная сушка при температуре 35°C с перемешиванием заняла на 6 часов меньше. Сушка плодов в опыте № 3 – конвективная сушка при температуре 45°C продолжалась 78 часов. Тот же способ сушки с этой же температурой, но с перемешиванием (вариант № 4) занял на 6 часов меньше.

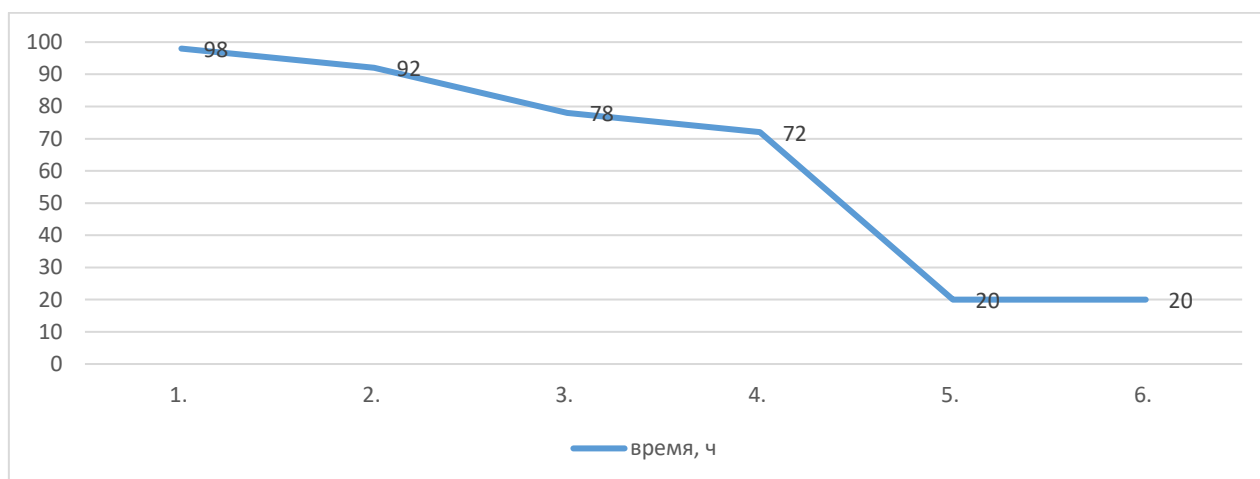


Рис. 2. Длительность сушки плодов аронии (рябины черноплодной) по вариантам опыта
 * варианты опыта смотри таблицу 1

Оба варианта сушки инфракрасным способом (инфракрасная сушка при температуре 75°C с перемешиванием и без) заняли 20 часов. Можно сделать вывод, что с повышением температуры время на сушку затрачивается значительно меньше. Также в вариантах с конвективной сушкой, перемешивание слоя оказало влияние на продолжительность сушки – варианты с перемешиванием достигли заданной температуры быстрее, чем варианты без перемешивания. В вариантах с инфракрасной сушкой, перемешивание не оказало влияния на продолжительность сушки, ввиду

высокой температуры.

Органолептическая экспертиза качества сушеных плодов аронии (рябины черноплодной) проводилась на соответствие требованиям СТБ 739-93 «Ягоды черноплодной рябины свежие и сушеные» [16]. Учитывались такие показатели как внешний вид и форма (рис. 3), цвет, диаметр, запах и вкус плодов, а также массовая доля (%) влаги, пригорелых плодов и примесей растительного происхождения.



Сухие плоды аронии



БАД из сухих плодов аронии

Рис. 3. Внешний вид продукции после сушки

Результаты органолептической оценки сушеных плодов аронии (рябины черноплодной): анализируемые сушеные плоды аронии (черноплодной рябины) имеют высокие качественные показатели, все варианты опыта соответствуют СТБ 739-93 «Ягоды черноплодной рябины свежие и сушеные». Плоды округлые, с морщинистой поверхностью, черного цвета, без посторонних привкусов и запахов. Диаметр плодов от 5 до 9 мм. Массовая доля влаги составляет 12%. Примесей растительного происхождения не обнаружено. Массовая доля пригорелых плодов не превышает норму.

Отмечено небольшое пригорание (0,6%) плодов в варианте № 5 (инфракрасная сушка при температуре 75°C, без применения перемешивания), в варианте № 3 (конвективная сушка при температуре 45°C, без применения перемешивания) пригорелые плоды составили 0,2% от всей массы.

Также результаты испытаний показали, что в сушеных плодах аронии (черноплодной рябины) отсутствуют минеральные примеси, ощущаемые органолептически; признаки спиртового брожения; плесени, видимые невооруженным глазом; металлические примеси и другие посторонние примеси; плоды, поврежденные вредителями хлебных запасов; загнившие плоды; насекомые, сельскохозяйственные вре-

дители, их личинки и куколки.

Технологический процесс производства БАД (порошка) из плодов аронии (рябины черноплодной) представлен на рисунке 4.

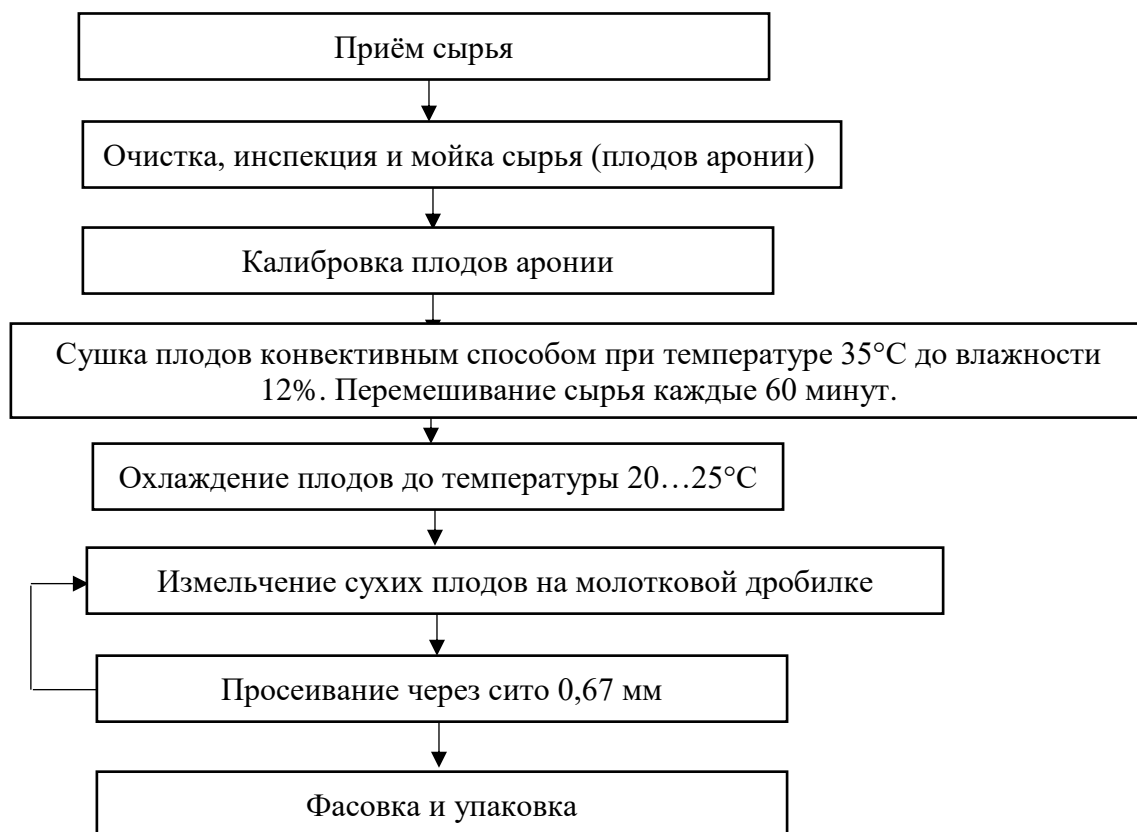


Рис. 4. Технология производства натурального БАД из плодов аронии (рябины черноплодной)

Процесс производства натуральной БАД из плодов аронии (рябины черноплодной) включает следующие стадии: приём сырья, очистка и мытьё, калибровка плодов, сушка, остужение, измельчение, просеивание, фасовка и упаковка.

Для производства натуральной БАД в виде плодово-ягодного порошка из плодов аронии (рябины черноплодной) используют свежие плоды аронии (рябины черноплодной) высокого качества. Не допускается в данном производстве использовать не кондиционное сырьё. Поступающие в производство плоды инспектируют, удаляя посторонние примеси, испорченные и сильно деформированные плоды, и направляют в душевую моечную машину. Промытые плоды подвергают калибровке, после чего сушат конвективным способом при температуре 35°C до влажности 12%. Продолжительность сушки составляет порядка 98 часов. Высушенные плоды охлажда-

ют, их дробят и просеивают через сетку с отверстиями диаметром 0,67 мм. Частички плодов аронии (рябины черноплодной), не прошедшие через сито, отправляют на повторное измельчение.

Готовый продукт расфасовывают в жестяные банки № 14 и № 15 или стеклянную тару, если его используют как полуфабрикат на других предприятиях и в системе общественного питания, или в пакеты из ламинированной бумаги – для индивидуального использования. Как отдельный продукт питания, так и как БАД для хлебопечения [8, 9].

Согласно, общепринятым методикам, органолептическая оценка полученной БАД из плодов аронии (рябины черноплодной) велась по следующим показателям: внешний вид, цвет, вкус и запах, размер частиц. По итогам органолептического анализа натуральной БАД, мы выяснили следующее: по внешнему виду анализируемый продукт – сухой, гигроскопичный мелкодисперсный порошок от темно-рубинового (при конвективной сушке) до тёмно-фиолетового (при инфракрасной) цвета. Вкус и запах свойственные черноплодной рябине, а именно со слабым специфическим запахом и несколько терпковатым, приятным кисловато-сладким вкусом. В полученных БАД, по вариантам опыта, сторонних вкусов, привкусов, послевкусия, а также запахов обнаружено не было. Размер частиц составляет не более 0,67 мм, данный размер обусловлен выбранной технологией производства.

Как видно из таблицы, температура, продолжительность и способ сушки на органолептические качества натуральной БАД из плодов аронии (рябины черноплодной) значительно не повлияли. Поэтому, необходимо обратиться к физико-химическим показателям. Были проведены исследования натуральной БАД из плодов аронии (черноплодной рябины) на химический и биологический состав по всем вариантам опыта. Массовая доля белка, жира, золы; массовая доля клетчатки, массовая доля фруктозы, глюкозы, сахарозы в полученной БАД из плодов аронии (рябины черноплодной) определялась в аккредитованной лаборатории Самарского ГАУ (рис. 5). Там же анализировали массовые доли аммония, калия, натрия, магния, кальция (рис. 6) и массовые доли аминокислот (рис. 7).

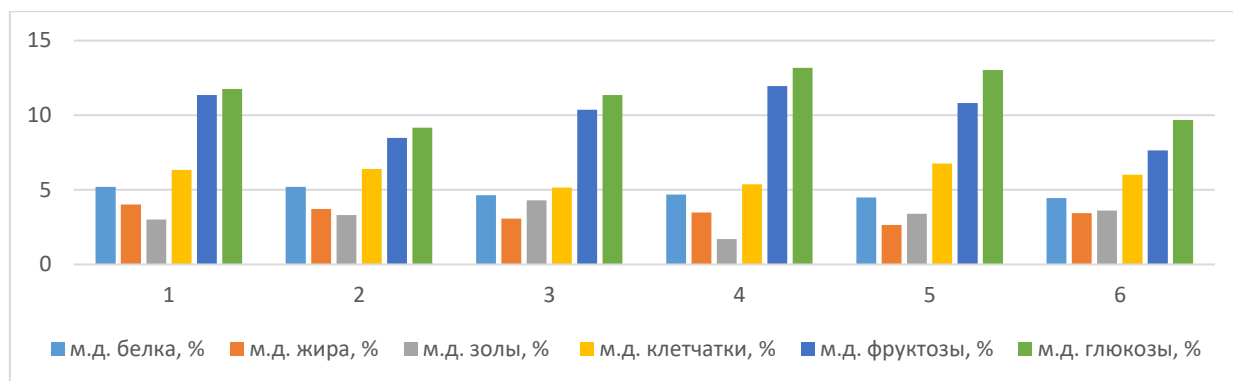


Рис. 5. Содержание основных органических веществ в натуральной БАД из плодов аронии (рябины черноплодной) по вариантам опыта
* варианты опыта смотри таблицу 1

Наибольшее содержание глюкозы выявлено в 4 и 5 вариантах опыта, т.е. при конвективной сушке при температуре 45°C с перемешиванием сырья каждый час и при инфракрасной сушке при температуре 75°C, но в этих вариантах мы получили наименьшее содержание золы. Высокое содержание фруктозы в полученной БАД отмечено в первом и четвертом вариантах опыта, соответственно при конвективной сушки при минимальной температуре опыта – 35°C и при конвективной сушке при максимальной температуре опыта – 45°C с перемешиванием. Содержание белка во всех вариантах опыта колеблется не значительно – 4,44...5,19%, следовательно, его изменение от способа сушки практически не зависит.

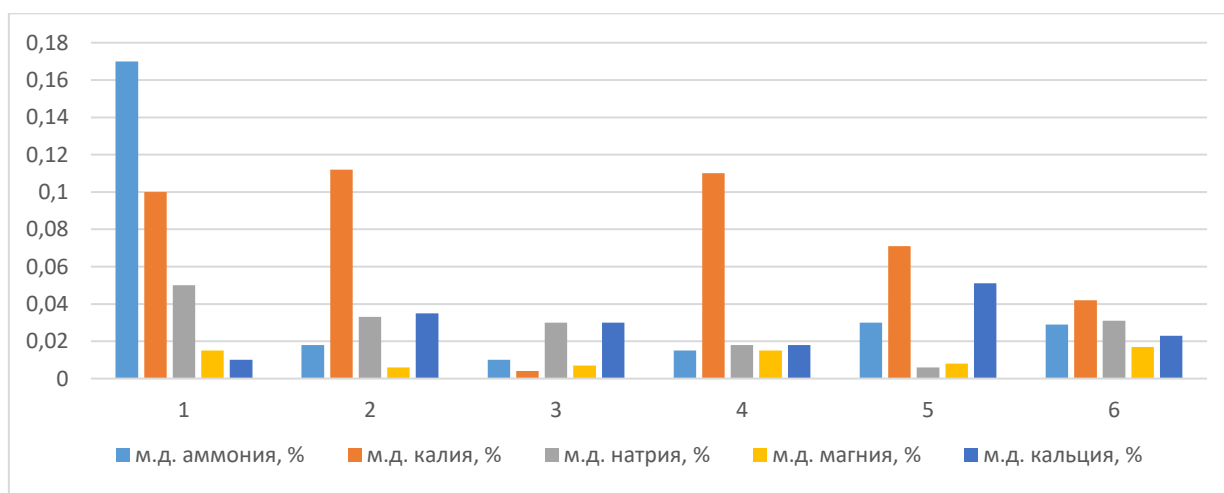


Рис. 6. Содержание не органических веществ в натуральной БАД из плодов аронии (рябины черноплодной) по вариантам опыта
* варианты опыта смотри таблицу 1

Содержание микроэлементов (рис. 6) также колеблется в разных вариантах опытов. Например, установлено, что наибольшее содержание аммония при первом варианте опыта, а наименьшее в 3 варианте. Наибольшая массовая доля кальция получена в пятом варианте опыта, а наименьшая – в первом. Содержание калия по массовой доле в продукте распределилось следующим образом: наибольшее количество отмечено во 2 и 4 вариантах, а наименьшее в 6 варианте. То есть сохранение различных микроэлементов варьируется при разных режимах сушки. Особенно плохо сохранность отмечается при инфракрасной сушке.

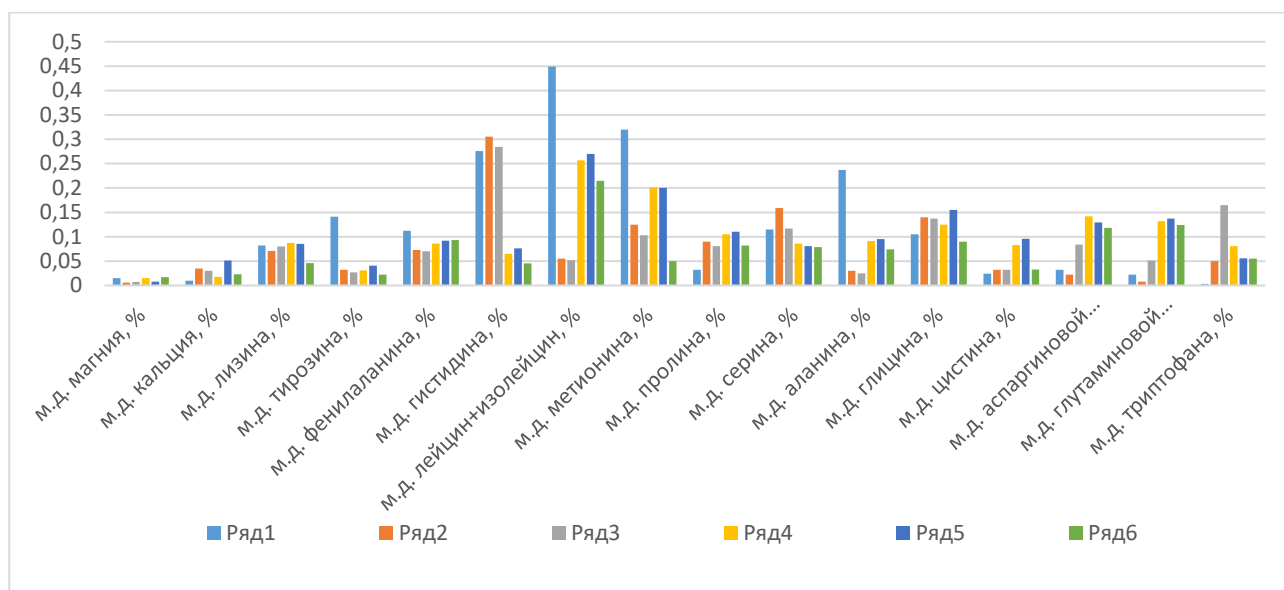


Рис. 7. Содержание основных аминокислот в БАД из плодов аронии (рябины черноплодной) по вариантам опыта
* варианты опыта смотри таблицу 1

Однозначно, выбранные параметры сушки плодов аронии (рябины черноплодной) отразились на аминокислотном составе полученной нами БАД. Так, например, содержание фенилаланина по вариантам опыта варьировалось от 0,070 до 0,112% при этом его максимальное количество отмечалось в варианте опыта №1. Максимальное количество лизина отмечено в варианте №1 опыта (0,087%), а наименьшее количество лизина (0,046%) в продукте отмечается при инфракрасной сушке при температуре 75°C в варианте опыта с перемешиванием каждые 60 минут (вариант №6 опыта). Содержание метионина в опытных образцах 0,05...0,32%. Максимальное содержание данной аминокислоты отмечено в первом варианте опыта (конвективная сушка при температуре 35°C без перемешивания продукта) – 0,32%. Таким образом, наиболее перспективным является первый вариант опыта, он и будет рекомендован нами для производства.

По результатам физико-химического анализа наших опытов мы выявили, что наилучший способ высушивания плодов аронии (рябины черноплодной) – это конвективная сушка при температуре 35°C, т.к. при использовании данного вида сушки мы получили наиболее полный витаминный и аминокислотный состав. Однако это самый длительный вид сушки по вариантам опыта – 98 часов. При этом, нами отмечена перспектива использования инфракрасной сушки, для дальнейшего исследования нам необходимо более современное оборудование с возможностью мягкой регулировки температуры в диапазоне от 20 до 100°C.

Для изучения вариантов применения натуральной БАД при производстве продуктов питания, мы произвели пробную выпечку хлебобулочных изделий. Результаты описаны в статье «Применение порошка аронии черноплодной при производстве булочек для хот-дога» [8]. Результаты исследований показали, что применение данного БАД при производстве мелкоштучных булочных изделий возможно в количестве до 12% от массы пшеничной муки, и данная технология может быть рекомендована хлебопекарным предприятиям. При этом выпуск таких изделий частично решает современные проблемы пищевой продукции высокого качества [1].

Заключение. Не смотря на то, что, предлагаемая нами технология производства натуральной БАД из плодов аронии (рябины черноплодной) полностью проработана, обоснована и отмечена бронзовой медалью Международного смотрконкурса лучших инновационных разработок 2023 г (г. Волгоград), мы не исключаем, что сублимационный способ сушки позволит повысить качество БАД (порошка из плодов аронии рябины черноплодной) и получить продукт с более высоким витаминным и аминокислотным составом. Таким образом, данная тема имеет перспективу развития и на данный момент рассматривается вариант применения данной БАД при производстве мясных изделий.

Список источников

1. Тамахина А. Я. Проблемы качества и особенности идентификационной экспертизы зерномучных товаров. Нальчик, 2017. 160 с.
2. Мерзлякова, Д. Р. Формирование личности будущих лидеров глобальных рынков высоких технологий на примере рынка Фуднет Национальной технологической инициативы // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2022. № 4(91). С. 245-253.
3. Сидоренко, Т. А. Плоды аронии черноплодной – перспективное сырье для комплексной переработки [Химический состав плодов и выжимок; исследования в Белоруссии] // Пищевая и перерабатывающая промышленность. 2009. № 1. С. 203.

4. Лигостаева, Ю. В., Качкин В. А. Влияние внутривидовой изменчивости на содержание биологически активных веществ в плодах аронии черноплодной // *Наукофера*. 2021. № 7-1. С. 36-39.

5. Макушин, А. Н., Волкова А. В. Выбор оптимального способа сушки при производстве овощных фрипсов // *Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли : сборник научных трудов*. Нальчик. 2021, С. 46-51.

6. Волкова, А. В. Исследование влияния способа сушки на потребительские свойства овощных сэнов // *Материалы пула научно-практических конференций : сборник научных трудов*. Керчь, 2022. С. 99-102.

7. Макушин, А. Н., Зипаев Д. В., Кожухов А. Н. Влияние температуры и аэрации на рост пивоваренных дрожжей // *Пищевая промышленность*. 2021. № 2. С. 44-48.

8. Сергеев, М. С., Макушин А. Н. Применение порошка аронии черноплодной при производстве булочек для хот-дога // *Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты : сборник научных трудов*. Нальчик, 2022. С. 516-520.

9. Сергеев, М. С. Сысоев В. Н., Горянин А. О., Влияние аронии черноплодной на органолептические свойства мелкоштучных хлебобулочных изделий // *Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли : сборник научных трудов*. Нальчик, 2021. – С. 147-152.

References

1. Tamakhina, A. Ya. (2017). Quality problems and features of the identification expertise of grain products. Nalchik (in Russ.).

2. Merzlyakova, D. R. (2022). Personality formation of future leaders of global high-tech markets on the example of the Foodnet market of the National Technological Initiative. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta (Bulletin of the North Caucasus Federal University)*. 4 (91). 245-253 (in Russ.).

3. Sidorenko, T. A. (2009). Fruits of *Aronia chernoplodnaya* - promising raw materials for complex processing [Chemical composition of fruits and pomace; research in Belarus]. *Pishchevaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost' (Food and processing industry. Abstract journal)*. 1 (in Russ.).

4. Ligostaeva, Yu. V. & Kachkin, V. A. (2021). Influence of intraspecific variability on the content of biologically active substances in fruits of *Aronia prunifera*. *Naukosfera (Naukosphere)*. 7-1. 36-39 (in Russ.).

5. Makushin, A. N. & Volkova, A. V. (2021). Choosing the optimal drying method for the production of vegetable frips. Actual problems of food technology, tourism and trade '21: *collection of scientific papers*. (pp. 46-51). Nalchik (in Russ.).

6. Volkova, A. V. (2022). Investigation of the effect of the drying method on the consumer properties of vegetable snacks. Materials of the pool of scientific and practical conferences '22: *collection of scientific papers*. (pp. 99-102). Kerch (in Russ.).

7. Makushin, A. N., Zipaev, D. V. & Kozhukhov, A. N. (2021). Influence of temperature and aeration on the growth of brewing yeast. *Pishchevaya promyshlennost' (Food industry)*. 2. 44-48 (in Russ.).

8. Sergeev, M. S. & Makushin, A. N. (2022). The use of aronia chernoplodnaya powder in the production of hot dog buns. Actual problems of agrarian science: applied and research aspects '22: *collection of scientific papers*. (pp. 516-520). Nalchik (in Russ.).

9. Sergeev, M. S., Sysoev, V. N. & Goryanin, A. O. (2021). The influence of aronia chernoplodnaya on the organoleptic properties of small-piece bakery products. Actual problems of food technology, tourism and trade '21: *collection of scientific papers*. (pp. 147-152). Nalchik (in Russ.).

Информация об авторах

А. Н. Макушин – кандидат сельскохозяйственных наук;

Т. Н. Макушина – кандидат экономических наук, доцент.

Information about the authors

A. N. Makushin – Candidate of Economic Sciences;

T. N. Makushina – Candidate of Economic Sciences, associate Professor.

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

Contribution of the author: the authors contribution equally to this article. The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 18.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.
The article was submitted 18.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 636.033

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-60-68

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И СЫРОПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРИОДА ЛАКТАЦИИ

Елена Владимировна Долгошева¹, Ринат Хамидуллоевич Баймишев², Татьяна Николаевна Романова³, Дамиля Шарипулловна Кашина⁴

^{1, 2, 3, 4} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹dolgosheva@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9397-8440>

²baimishev@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6594-3921>

³roma_alisa_ru@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1621-5033>

⁴ngsha-kancel-1@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9397-8440>

Резюме. Сезонность размножения коз, характерная для небольших хозяйств, приводит к обострению влияния сезонных изменений кормления животных не только на количество получаемого молока, но и на его качественные характеристики. В условиях ЛПХ «Антоновых» период лактации оказал влияние на величину молочной продуктивности коз зааненской породы. В середине лактации (основной период) удой на 0,3 кг в день ниже по сравнению с начальным периодом ($P < 0,05$) и на 1,84 кг в день выше по сравнению с третьим периодом ($P < 0,001$). И в начале, и в конце периода лактации жирность молока значительно превосходит таковую в основной период на 1,19 и 1,38% соответственно ($P < 0,001$). По белковости молока ситуация похожая, но выражена в меньшей степени. На протяжении всей лактации молоко коз по совокупности органолептических, физико-химических, санитарно-гигиенических показателей, а также по сычужной было сыропригодным. Использовать подсырную сыворотку для выработки продукции желательно в середине и в конце лактации.

Ключевые слова: сезонность, лактация, козье молоко, сыропригодность.

Для цитирования: Долгошева Е. В., Баймишев Р. Х., Романова Т. Н., Кашина Д. Ш. Молочная продуктивность и сыропригодность молока коз зааненской породы в зависимости от периода лактации // Самара АгроВектор. 2024. №1. С. 60-68 doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-60-68

Original article

MILK PRODUCTIVITY AND CHEESE SUITABILITY OF MILK GOATS OF THE ZAAZEN BREED DEPENDING ON THE LACTATION PERIOD

Elena V. Dolgosheva¹, Rinat H. Baymishev², Tatyana N. Romanova³, Damilya Sh. Kashina⁴

^{1, 2, 3, 4} Samara State Agrarian University, Samara, Russia,

¹dolgosheva@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9397-8440>

²baimishev@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6594-3921>

³roma_alisa_ru@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1621-5033>

⁴ngsha-kancel-1@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9397-8440>

Abstract. *The seasonality of goat reproduction, characteristic of small farms, leads to an aggravation of the influence of seasonal changes in animal feeding not only on the amount of milk obtained, but also on its quality characteristics. In the conditions of the Antonov farms, the lactation period influenced the value of milk productivity of Zaanen goats. In the middle of lactation (main period), milk yield was 0.3 kg per day lower compared with the initial period ($P < 0.05$) and 1.84 kg per day higher compared with the third period ($P < 0.001$). Both at the beginning and at the end of the lactation period, the fat content of milk significantly exceeds that in the main period by 1.19 and 1.38%, respectively ($P < 0.001$). Regarding the protein content of milk, the situation is similar, but less pronounced. Throughout lactation, goat milk was suitable for cheese in terms of a combination of organoleptic, physico-chemical, sanitary and hygienic indicators, as well as in terms of rennet. It is advisable to use cheese whey for production in the middle and at the end of lactation.*

Keywords: seasonality, lactation, goat's milk, cheese suitability.

For citation: Dolgosheva, E. V., Baymishev, R. H., Romanova, T. N. & Kashina, D. Sh. (2024) Milk productivity and cheese suitability of milk of Zaanen goats depending on the lactation period. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 4, 1, 60-68 doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-60-68

В настоящее время особое внимание уделяется выведению высокопродуктивных пород коз, адаптированных к различным климатическим условиям, получению высококачественного, не вызывающего аллергии козьего молока, а также, переработке молока в молочную продукцию и, в частности, производству сыров из козьего молока, которые завоевывают популярность на мировом рынке.

В сельскохозяйственном секторе экономики Российской Федерации набирает популярность козоводческие личные подсобные хозяйства. Их популярность на современном этапе обусловлена небольшими входящими затратами на организацию, относительно быстрое начало получения продукции в связи со скороспелостью коз по сравнению с крупным рогатым скотом. Это дает возможность, в условиях экономического кризиса, обеспечить полезными и безопасными молочными продуктами не только членов самого подсобного хозяйства, но и реализовывать излишки произведенной продукции. Рост количества небольших козоводческих хозяйств способствует развитию самозанятости сельского населения и может внести свой вклад в развитие сельских поселений. Наблюдается повышенный интерес со стороны предпринимателей, фермеров и государства к этой отрасли. Программы государственной

поддержки и стимулирования развития козоводства начинают приносить первые плоды. В Самарской области уже несколько козоводческих хозяйств получили грантовую поддержку государства, а также сельским жителям дается возможность заключить социальный контракт на приобретение сельскохозяйственных животных и оборудования для переработки молока [1, 2].

Все большее количество личных подсобных хозяйств и крестьянских фермерских хозяйств заводят чистопородных молочных коз, с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. Это влечет за собой изменения в технологии содержания животных и необходимость в новых подходах к получению и переработке козьего молока. Одной из основных проблем молочного козоводства является неравномерное поступление молока в зависимости от периода лактации коз [3].

В северном полушарии козы обычно размножаются сезонно, что соответствующим образом отражается на сезонности протекания периодов лактации. В то же время в современном промышленном козоводстве за счет организации полноценного кормления в течение всего года, искусственного увеличения длины светового дня и ряда других приемов удается сгладить выраженную сезонность. В условиях личных подсобных хозяйств сезонные изменения кормления коз обостряют ситуацию не только с количеством получаемого молока, но с его качественными характеристиками. Известно, что именно рацион кормления в наибольшей степени определяет состав козьего молока и, как следствие, его физико-химические и технологические свойства [4, 5, 6].

В связи с вышесказанным целью настоящих исследований является определение молочной продуктивности коз зааненской породы, качества молока и его пригодность при производстве сыров в зависимости от периода лактации в условиях ЛПХ «Антоновых» Самарской области.

В задачи исследований входила оценка величины молочной продуктивности, физико-химических показателей качества и сыропригодности молока коз зааненской породы в различные периоды лактации.

Для проведения исследований по методу групп-периодов была сформирована опытная группа коз зааненской породы, у которой на протяжении всей лактации были изучены показатели молочной продуктивности по общепринятым методикам. Экспериментальная часть работы выполнялась по трем периодам: начало лактации (с марта по апрель), середина лактации (с мая по сентябрь) и спад лактации (с октября по ноябрь).

Величина молочной продуктивности коз варьировала по периодам лактации (табл. 1). В середине лактации (основной период) удой на 0,3 кг в день ниже по сравнению с начальным периодом ($P < 0,05$) и на 1,84 кг в день выше по сравнению с третьим периодом ($P < 0,001$).

Таблица 1

Молочная продуктивность коз зааненской породы в зависимости от периодов лактации

Показатель	Начало лактации	Середина лактации	Спад лактации
Удой, кг	4,33±0,11*	4,03±0,08	2,19±0,14***
Массовая доля жира, %	4,83±0,23***	3,69±0,16	5,07±0,17***
Массовая доля белка, %	3,44±0,11*	3,16±0,07	3,52±0,13*

* $P < 0,05$, ** $P < 0,11$, *** $P < 0,001$

И в начале, и в конце периода лактации жирность молока значительно превосходит таковую в основной период на 1,19 и 1,38% соответственно, при высокой степени достоверности ($P < 0,001$). Наибольший показатель содержания жира (5,3%) установлен в апреле. В основном периоде лактации содержание жира снижалось в обратной зависимости от увеличения удоя (чем выше удой, тем ниже содержание жира в молоке). Меньшая жирность молока отмечена в июле, когда она составила 3,3%. То есть различия между максимальной и минимальной величиной данного показателя составили 2%.

По белковости молока ситуация похожая, но выражена в меньшей степени. В начале лактации массовая доля белка оказалась больше на 0,28% ($P < 0,05$), чем в основной период, в период спада лактации на 0,36% ($P < 0,05$). В тоже время, изменение белковой составляющей молока менялось не так значительно, разница между наибольшим и наименьшим значением составила 0,5%. Белковомолочность молока – это генетически обусловленный показатель, и он не имеет тенденции сильно изменяться в отличие от такого показателя, как жир, который напрямую связан и с кормлением, и с генетикой. Повышенное содержание белка в молоке коз также связано с невысокими показателями молочной продуктивности коз на начальном этапе или в первом периоде лактации. Содержание белка увеличивалось с июля по декабрь и в третьем (позднем) периоде (спад лактации) составило 3,5%.

Неравномерное поступление молока в хозяйстве имеет негативные последствия. Избыток молока в начале сезона ведет к сложностям с переработкой и реализацией из-за превышения технических возможностей внутри хозяйства. Дефицит молока в конце сезона приводит к сокращению ассортимента продукции.

Из представленных на рисунке 1 соответствующих графиков следует, что увеличение надоев в основном периоде лактации сопровождалось также снижением плотности молока и содержанием в нем лактозы и минеральных солей.

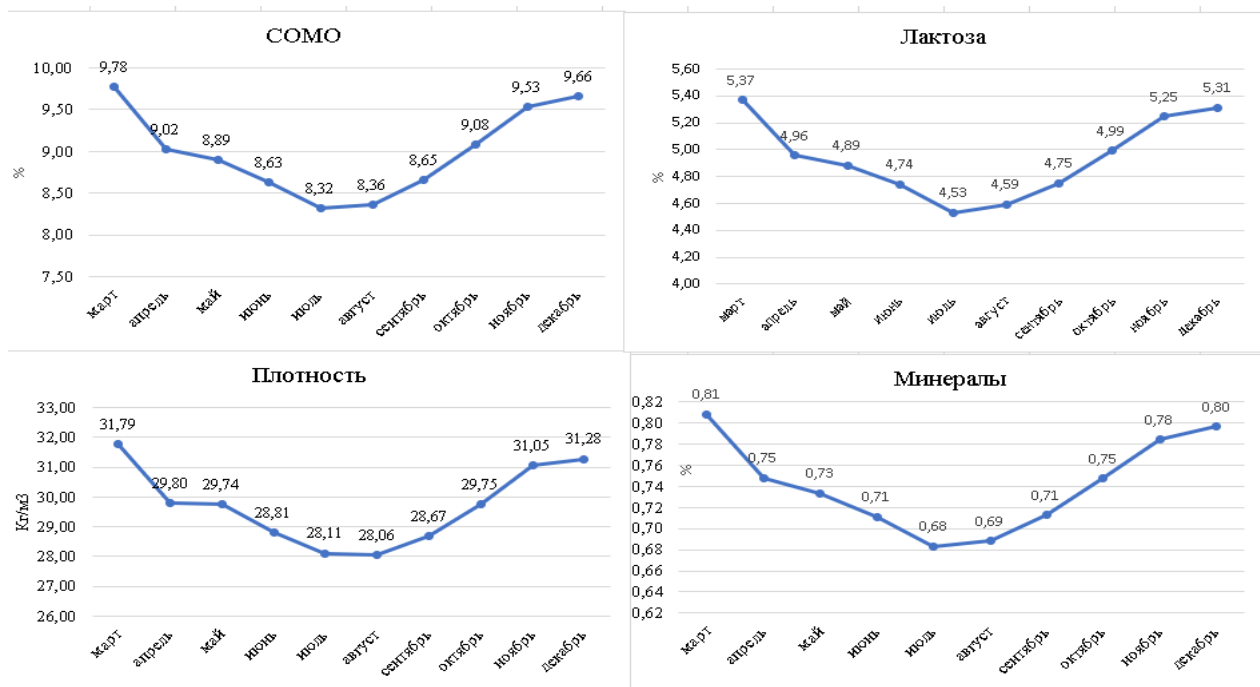


Рис. 1. Физико-химические показатели козьего молока

На основании полученных данных по физико-химическим показателям качества молока в зависимости от периода лактации, для повышения качества молока в основной период лактации в условиях К(Ф)Х и ЛПХ следует более детально и тщательно составлять рацион кормления коз, вводить дополнительно минеральные добавки.

В результате получения данных по молочной продуктивности было установлено изменение продуктивности, связанное с периодом лактации. В каждый из этих периодов свежее, фильтрованное, охлажденное молоко, полученное от здоровых коз, направлялось на переработку в сыроварню ЛПХ «Антоновых», где определяли физико-химические показатели качества молока и сыропригодность молока коз по комплексу признаков.

Из данных, представленных в таблице 2 следует, что за два первых месяца после окота качество молока было высоким: массовая доля жира в среднем составила 4,83%, но имела тенденцию на снижение во втором месяце лактации, а массовая доля белка уменьшилась на 0,28%. Это скорее всего связано с повышением молочной продуктивности недавно окотившихся коз и с тем, что концентрация сухих веществ снизилась с повышением продуктивности.

Таблица 2

Химический состав и сыропригодность молока в начальный период лактации

Месяц поступления молока	Жир, %	Белок, %	Сычужная проба, мин	Класс молока по сычужной пробе
Март	5,32	3,58	20	2
Апрель	4,34	3,30	23	2

Одним из основных показателей того, пригодно ли молоко для производства сыра является его способность свертываться под воздействием сычужного фермента, образовывать плотный сгусток. Про данному показателю молоко отнесено ко 2 группе и, следовательно, является сыропригодным.

В таблице 3 представлены данные по химическому составу и сыропригодности молока в середине лактации (основной период).

Из этих данных следует, что в молоке коз содержание белков и жира было относительно стабильным, с незначительными колебаниями по месяцам опыта, но в конце основного периода наблюдалось незначительное увеличение массовой доли жира. Показатель сычужной свертываемости соответствовал оптимальному значению.

Таблица 3

Химический состав и сыропригодность молока в середине лактации

Месяц поступления молока	Жир, %	Белок, %	Сычужная проба, мин	Класс молока по сычужной пробе
Май	3,85	3,25	25	2
Июнь	3,78	3,16	27	2
Июль	3,25	3,05	30	2
Август	3,51	3,06	25	2
Сентябрь	4,07	3,17	25	2

В таблице 4 представлены данные по химическому составу и сыропригодности молока, полученного в период спада лактации. Для заключительного периода характерно снижение молочной продуктивности у коз зааненской породы, в связи с чем концентрация сухих веществ увеличилась: установлено повышение содержания белков и жира в составе молока.

Результатами проведенных исследований установлено, что исследуемое молоко коз зааненской породы в разные периоды лактации соответствовало требованиям, предъявляемым к молоку по физико-химическим, органолептическим, санитарно-гигиеническим и биологическим параметрам, являлось и может быть признано сыропригодным, и может быть рекомендовано для выработки сыров.

Таблица 4

Химический состав и сыропригодность молока в поздний период лактации

Месяц поступления молока	Жир, %	Белок, %	Сычужная проба, мин	Класс молока по сычужной пробе
Октябрь	5,17	3,49	25	2
Ноябрь	5,40	3,54	25	2

При выработке полутвердых и твердых сыров из молока коз зааненской породы образовывалось вторичное сырье – подсырная сыворотка, которое перерабатывалось в сыр рикотта (табл. 5).

Таблица 5

Производство сыра рикотта из подсырной сыворотки в зависимости от периода лактации

Показатель	Начало лактации	Середина лактации	Спад лактации
Переработано подсырной сыворотки, кг	100	100	100
Получено продукции, кг	2±0,34**	3±0,47**	4±0,64**

Примечание: * P<0,05, **P<0,11, ***P <0,001

Наибольшее количество сыра рикотта было получено в период спада лактации – 4 кг из 100 кг подсырной сыворотки – и наименьшее количество сыра установлено в первый период лактации – 2 кг.

Заключение. Период лактации оказал влияние на величину молочной продуктивности коз зааненской породы в условиях ЛПХ «Антоновых». В середине лактации (основной период) удой на 0,3 кг в день ниже по сравнению с начальным периодом (P<0,05) и на 1,84 кг в день выше по сравнению с третьим периодом (P <0,001). И в начале, и в конце периода лактации жирность молока значительно превосходит таковую в основной период на 1,19 и 1,38% соответственно, при высокой степени достоверности (P<0,001). Аналогичная ситуация наблюдается по показателю белково-молочности. В начале лактации массовая доля белка оказалась больше на 0,28% (P<0,05), чем в основной период, в период спада лактации на 0,36% (P<0,05). На протяжении всей лактации молоко коз по совокупности органолептических, физико-химических, санитарно-гигиенических показателей, а также по сычужной было сыропригодным. Использовать подсырную сыворотку для выработки продукции желательно в середине (основной период) и в конце лактации.

Список источников

1. Власенко, Ю. Глобальные тренды в сыроделии и точный технологический ответ // Сыроделие и маслоделие. 2022. № 5. С. 19-21.
2. Бекренева А. А. Перспективы российского сыроделия в условиях импортозамещения // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 96-7. С. 178-181.
3. Шидерский М. С., Парникова Т. В. К проблеме отсутствия культуры сыроварения в России и способах её решения // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : сборник научных трудов. Майский, 2023. С. 302.
4. Шуварики А. С., Пастух О. Н. Физико-химические показатели молока коз в зависимости от разных факторов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 167-170.
5. Долгошева Е. В., Сухова И. В. Проблема сезонности производства и рациональной переработки молока-сырья в условиях крестьянско-фермерского хозяйства // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия : сборник научных трудов. Нальчик, 2021. С. 56-60.
6. Молянова Г. В., Семкина О. В., Статенко Б. И., Винокурова А. П. Биохимические параметры крови козлят зааненской породы при применении препарата на основе *Bacillus amyloliquefaciens* // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 79-86. doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_79.

References

1. Vlasenko, Yu. (2022) Global trends in cheese making and an accurate technological response. *Syrodellie i maslodellie (Cheese making and butter making)*. 5. 19-21 (in Russ.).
2. Bekreneva, A. A. (2023) Prospects of Russian cheese making in the context of import substitution. *Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya (Trends in the development of science and education)*. 96-7. 178-181. (in Russ.).
3. Shidersky, M. S. & Parnikova, T. V. (2023) On the problem of the lack of cheesemaking culture in Russia and ways to solve it. Gorin readings. Innovative solutions for agriculture '23: *collection of scientific papers*. (pp. 302). Maysky (in Russ.).
4. Shuvarikov, A. S. & Pastukh, O. N. (2018) Physico-chemical parameters of goat milk depending on various factors. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii sel'skogo hozyajstva. (Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products)*. 20. 167-170 (in Russ.).
5. Dolgosheva, E. V. & Sukhova I. V. (2021) The problem of seasonality of production and rational processing of raw milk in the conditions of peasant farming. Science, education and business: a new look or strategy for integration interaction '21: *collection of scientific papers*. (pp. 56-60). Nalchik (in Russ.).
6. Molyanova, G. V., Semkina, O. V., Statenko, B. I. & Vinokurova, A. P. (2023). Biochemical parameters of the blood of goats of the Zaanen breed when using a preparation based on *Bacillus amyloliquefaciens*. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 79-86. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_79.

Информация об авторах

Е. В. Долгошева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Р. Х. Баймишев – кандидат технических наук, доцент;

Т. Н. Романова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Д. Ш. Кашина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors

E. V. Dolgosheva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

R. H. Baymishev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

T. N. Romanova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

D. Sh. Kashina – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

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

Contribution of the authors: all authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 15.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 15.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 633.11

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-69-75

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Наталья Валерьевна Праздничкова¹, Алия Пеккиевна Троц², Оксана Анатольевна Блинова³

^{1, 2, 3} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹prazdnik_108@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0000-0002-1520-5530>

²aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

³blinova_oks@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7614-273X>

Резюме. Изучены особенности роста, развития и продуктивности сортов яровой твердой пшеницы Безенчукская 210, Безенчукская Нива, Безенчукская Золотистая, Безенчукская крепость. Сроки наступления основных фенологических фаз растений яровой твердой пшеницы и их продолжительность зависели от погодных особенностей в период вегетации. Вегетационный период для всех сортов твердой яровой пшеницы составил 96 дней. Урожайность исследуемых сортов яровой твердой пшеницы составила от 25,53 ц/га сорта Безенчукская 210 до 31,49 ц/га сорта Безенчукская Нива. Максимальное содержание сырой клейковины в зерне сортов Безенчукская 210 и Безенчукская крепость – 26,96%, минимальное в зерне сорта Безенчукская Нива – 26,36%, группа качества сырой клейковины (ед. ИДК) – II удовлетворительно слабая. Стекловидность сортов яровой твердой пшеницы варьировалась от 87,79% до 94,47. Насыпная плотность зерна (натура) изменялась в пределах 765...778 г/л.

Ключевые слова: твердая яровая пшеница, зерно, урожайность, масса 1000 зерен, насыпная плотность, стекловидность.

Для цитирования: Праздничкова Н. В., Троц А. П., Блинова О. А. Продуктивность и качество зерна сортов яровой твердой пшеницы // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 69-75. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-69-75

Original article

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF GRAIN VARIETIES SPRING DURUM WHEAT

Natalya V. Prazdnichkova¹, Aliya P. Trots², Oksana A. Blinova³

^{1, 2, 3} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹Prazdnik_108@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0000-0002-1520-5530>

²aliytrota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0449-7937>

³Blinova_oks@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7614-273X>

Abstract. *The features of growth, development and productivity of spring durum wheat varieties Bezenchukskaya 210, Bezenchukskaya Niva, Bezenchukskaya Zolotistaya, Bezenchukskaya fortress were studied. The timing of the onset of the main phenological phases of spring durum wheat plants and their duration depended on weather conditions during the growing season. The growing season for all varieties of durum spring wheat was 96 days. The yield of the studied varieties of spring durum wheat ranged from 25.53 c/ha for the Bezenchukskaya 210 variety to 31.49 c/ha for the Bezenchukskaya Niva variety. The maximum content of raw gluten in the grain of the Bezenchukskaya 210 and Bezenchukskaya fortress varieties is 26.96%, the minimum in the grain of the Bezenchukskaya Niva variety is 26.36%, the raw gluten quality group (IDK unit) is II satisfactorily weak. The glassiness of spring durum wheat varieties varied from 87.79% to 94.47. The bulk density of grain (natural) varied within 765...778 g/l.*

Keywords: durum spring wheat, grain, yield, weight of 1000 grains, bulk density, glassiness.

For citation: Prazdnichkova N. V., Trots A. P. & Blinova O. A. (2024). Productivity and grain quality of spring durum wheat varieties. *Samara AgroVektor (Samara AgroVektor)*. 4, 1, 69-75. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-69-75

Перед сельскохозяйственными производителями ставятся задачи связанные с увеличением производства зерна яровой твердой пшеницы высокого качества [4].

По мнению профессора Милюткина В.А., на сегодняшний день все большую востребованность получает твердая пшеница, селекция которой очень успешно проводится в разных регионах нашей страны. С учетом данного обстоятельства с планированием расширения площади посевов под твердую яровую пшеницу, значительно увеличивается внимания аграриев к увеличению объемов применения минеральных удобрений и особенно-инновационных. Во многих научно-исследовательских заведениях, в течении многих лет проводят исследования с положительными результатами по разработке инновационной технологии возделывания яровой твердой пшеницы с получением высоких урожаев и качества зерна за счет применения новых технологий, удобрений и т.д. [3].

Научно обоснованный подбор сортов яровой твердой пшеницы с учетом почвенно-климатических условий региона позволяют получать хорошие урожаи с качеством зерна удовлетворяющих требованиям перерабатывающей промышленности. Такими характеристиками обладают сорта, выведенные в ФГБНУ «Самарский НИИСХ» им. Н.М. Тулайкова» [2]. Исследования по изучению особенностей роста, развития и продуктивности сортов яровой твердой пшеницы Безенчукская 210, Безенчукская Нива, Безенчукская Золотистая, Безенчукская крепость, проводились в лесостепной зоне Оренбургской области [5].

Особенности роста и развития растений твердой пшеницы зависят не только от сорта, но и от окружающих факторов (почва, температура, осадки и т.д.). В наших опытах в основном погодные условия повлияли на сроки наступления основных фенологических фаз растений яровой твердой пшеницы и их продолжительность. Посев сортов яровой твердой пшеницы проводили 16 мая, фаза всходов отмечена на 8-й день после посева (24 мая). На 12-й день у растений яровой твердой пшеницы отмечена фаза полных всходов (28 мая). Несколько отличалась продолжительность межфазного периода от фазы кущения до фазы колошения, так у сорта Безенчукская Нива продолжительность составила – 18 дней, у сорта Безенчукская крепость – 19 дней, у сорта Безенчукская Золотистая – 20 дней, у сорта Безенчукская 210 – 21 день. Самым ранним сроком вступления в фазу колошения отличались сорта твердой яровой пшеницы Безенчукская Нива (3 июля) и Безенчукская крепость, сорт яровой твердой пшеницы Безенчукская 210 достигал этой же фазы 6 июля. Что касается периодов закладки и формирования зерна, то здесь исследуемые сорта отличались небольшими колебаниями между днями вегетации. Межфазный период цветение-молочная спелость у сортов Безенчукская 210 и Безенчукская Золотистая составил 9 дней, у сортов, Безенчукская Нива, Безенчукская крепость - 10 дней. Период восковой и полной спелости составил в среднем у сортов твердой пшеницы – 12 дней. Уборку урожая для всех сортов твердой яровой пшеницы проводили в один день, 20 августа, при достижении влажности зерна 14-15%.

Вегетационный период для всех сортов твердой яровой пшеницы оказался одинаковым и составил 96 дней. Единственным отличием в вегетации посевов зерен твердой яровой пшеницы стал межфазный период от посевов до колошения.

Ряд элементов продуктивности растения пшеницы формирует будущую урожайность. Многими научными исследованиями доказано, что между данными компонентами (число колосьев на 1 м²; число зерен в колосе; масса зерна с колоса и т.д.) существуют тесные взаимосвязи, которые обуславливают их оптимальное развитие [3, 4, 5]. По мнению Шаганова И.А. и других ученых, те компоненты урожайности, которые были заложены первыми в определенной мере влияют на компоненты структуры, закладываемые в дальнейшем. Поэтому, низкие показатели одного из компонентов урожайности могут компенсироваться более интенсивным развитием других [6-9].

В наших исследованиях, такой элемент структуры урожая как густота продуктивного стеблестоя на 1 м² посева у сортов яровой твердой пшеницы, колебалось

от 268 шт. у сорта Безенчукская крепость до 308 шт./м² у сорта Безенчукская Нива (рис. 1).

Урожайность зерна яровой твердой пшеницы определяется не только количеством продуктивных стеблей на единице площади посева, но и продуктивностью отдельного растения [1]. Количество зерен в колосе у растений твердой яровой пшеницы сорта Безенчукская 210 составило в 22,5 шт., при средней массе зерна – 0,76 г, у сорта Безенчукская Нива – 22,8 шт., масса зерна соответственно – 0,84 г. Количество зерен в колосе у сорта Безенчукская Золотистая – 21,5 шт., масса зерна в колосе – 0,79 г. Количество зерен у сорта Безенчукская крепость – 22,7 шт., масса зерна в колосе – 0,80.

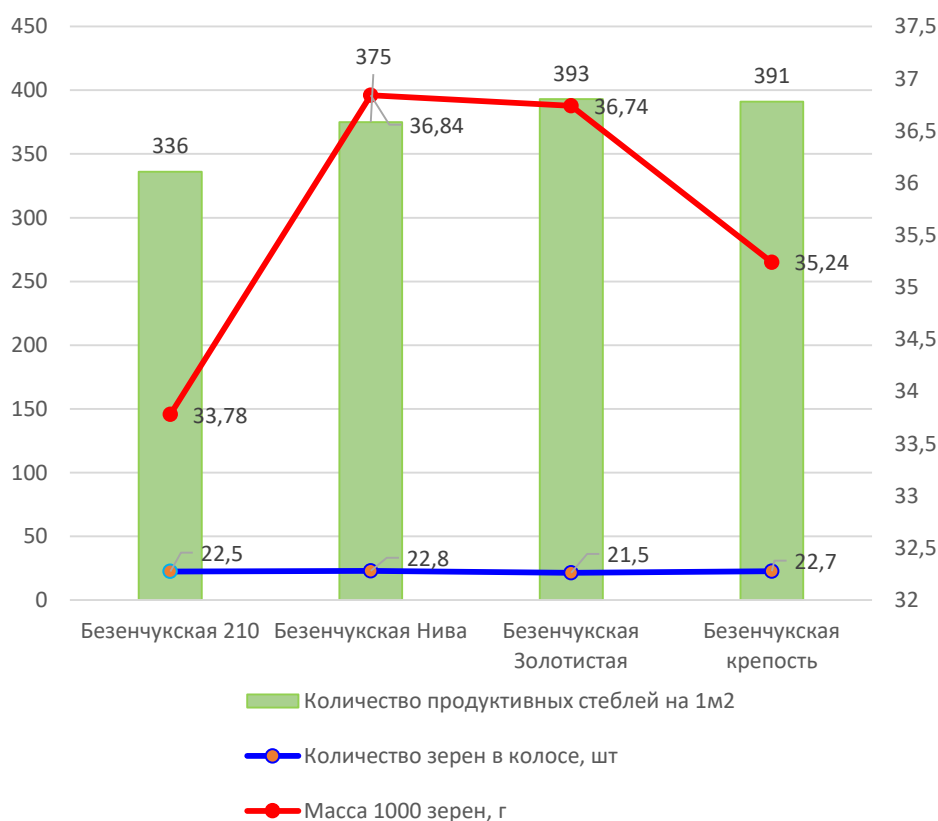


Рис. 1. Элементы структуры урожая сортов твердой пшеницы

Что касается массы 1000 зерен, то максимальная масса была отмечена у сорта яровой твердой пшеницы Безенчукская Нива и составила 36,84 г., минимальная масса отмечена у сорта Безенчукская 210 – 33,78 г. На рисунке 2 представлена диаграмма урожайности сортов яровой твердой пшеницы.

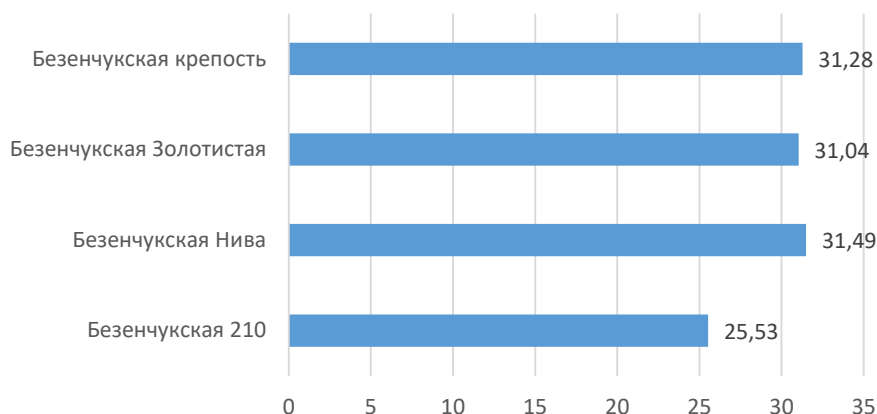


Рис.2 Урожайность сортов яровой твердой пшеницы, ц/ га

Урожайность исследуемых сортов яровой твердой пшеницы составила от 25,53 ц/га у сорта Безенчукская 210 до 31,49 ц/га у сорта Безенчукская Нива. Технологические характеристики зерна сортов яровой твердой пшеницы представлены на рисунке 3.

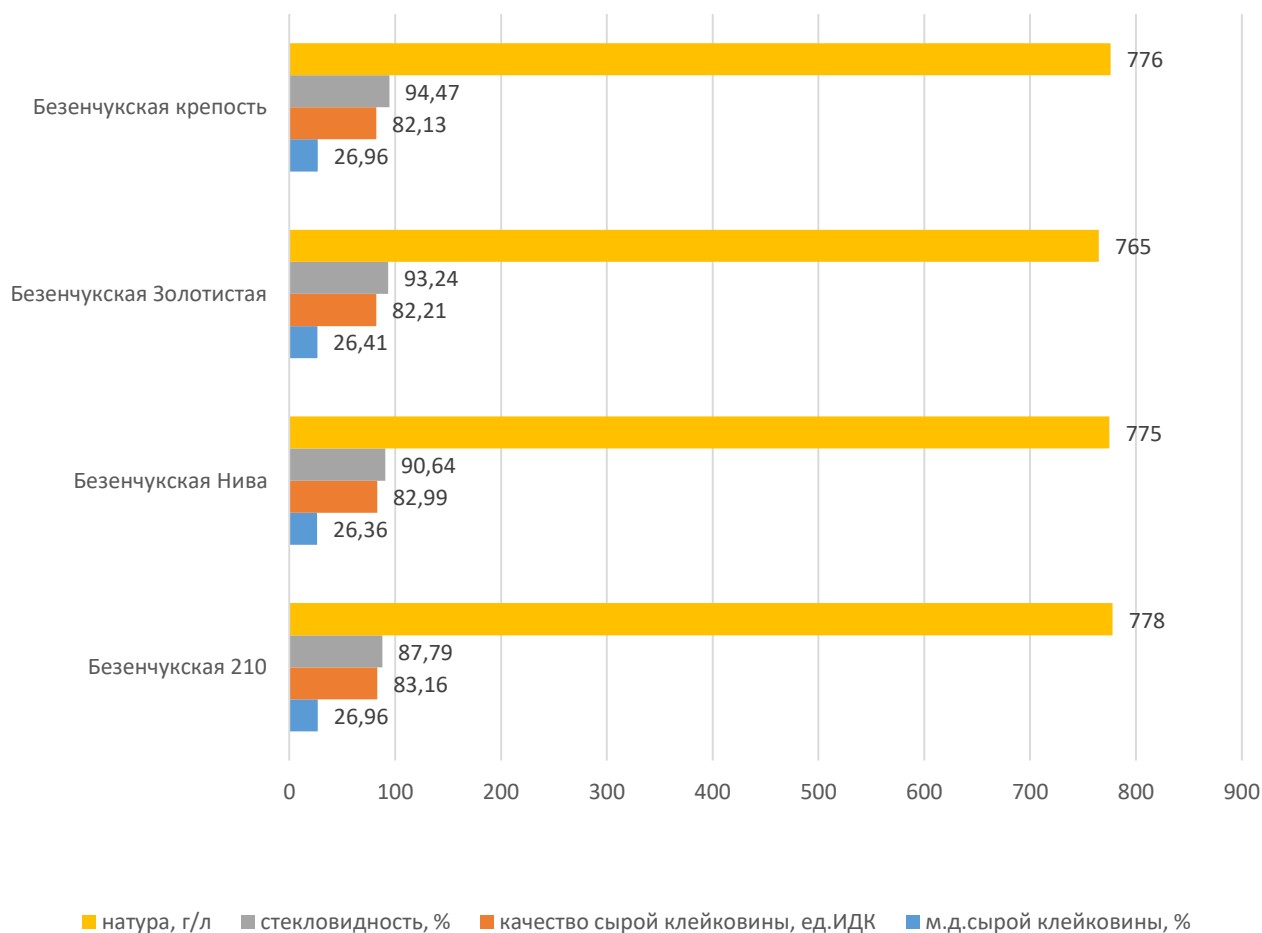


Рис. 3. Технологические характеристики зерна твердой пшеницы

Содержание в зерне сырой клейковины у сортов Безенчукская 210 и Безенчукская крепость составила 26,96%, у сорта Безенчукская Золотистая – 26,41%, у сорта Безенчукская Нива – 26,36%, группа качества сырой клейковины ед. ИДК - удовлетворительно слабая (II группа) от 82,13 до 83,16 ед. ИДК.

Показатель стекловидности зерна пшеницы имеет важное технологическое значение, так для производства муки, макарон и крупы требуется зерно с высокой стекловидностью. Стекловидность сортов яровой твердой пшеницы варьировала от 87,79% у сорта Безенчукская 210 до 94,47% у сорта Безенчукская крепость.

Насыпная плотность зерна (натура) изменялась в пределах 765-778 г/л, т.е. зерно твердой пшеницы по данному показателю качества соответствовало 1 классу. Наибольшие значения насыпной плотности зерна отмечены у сорта Безенчукская 210 – 778 г/л, наименьшее значение у зерна сорта Безенчукская Золотистая – 765 г/л.

Полученные результаты наших исследований, позволили сделать следующие выводы, что при возделывании сортов яровой твердой пшеницы в условиях лесостепи Оренбургской области можно получить зерно, соответствующее требованиям заготовительных кондиций.

Список источников

1. Мальчиков П. Н., Мясникова М. Г. Сорты яровой твердой пшеницы для Средневолжского и Уральского регионов российской федерации // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 10. С. 58-62.

2. Мальчиков П. Н., Розова М. А., Шаболкина Е. Н., Мясникова М. Г., Фомина И. В., Цыганков В. И. Характеристика сортов разных этапов селекции в России и селекционных линий яровой твердой пшеницы по качеству клейковины // Зерновое хозяйство России. 2017. № 6 (54). С. 55-60.

3. Милюткин В. А., Праздничкова Н. В. Преимущества сеялок с долотовидными сошниками - DMC PRIMER (АО «Евротехника» г. Самара) в неблагоприятных почвенных для посева условиях // Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития : сборник научных трудов. Кинель, 2023. С. 77-83.

4. Нагудова Ф. Х., Иванова З. А., Теммиев М. И. Совершенствование технологии возделывания твердой пшеницы для производства макаронных изделий // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 75-82.

5. Праздничков И. В., Тимофеева Г. В., Праздничкова Н. В. Технологические свойства зерна сортов яровой твердой пшеницы // Вклад молодых ученых в аграрную науку : сборник научных трудов. Кинель, 2023. С. 264-267.

6. Шаганов И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии возделывания озимых зерновых культур. Минск, 2008. 180 с.

7. Бакаева Н. П. Продуктивность яровой твердой пшеницы по комплексу количественных признаков в условиях Лесостепи Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 29-37. doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_29.

8. Кутеева А. А., Ярцев Г. Ф. Влияние протравителей семян на урожайность яровой пшеницы в степной зоне Оренбургского Предуралья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С.16-24. doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_16.

9. Шарапов И. И., Каплин В. Г. Состав и вредоносность сорняков в посевах пшеницы в лесостепи Самарской области // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 3. С. 3-9. doi: 10.12737/44981.

References

1. Malchikov, P. N., & Myasnikova, M. G. (2015). Varieties of spring durum wheat for the Middle Volga and Ural regions of the Russian Federation. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK (Achievements of science and technology of the agro-industrial complex)*, 29, 10, 58-62. (in Russ.).

2. Malchikov, P. N., Rozova, M. A., Shabolkina, E. N., Myasnikova, M. G., Fomina, I. V. & Tsygankov, V. I. (2017). Characteristics of varieties at different stages of selection in Russia and breeding lines of spring durum wheat in terms of gluten quality. *Zernovoe хозяйство Rossii (Grain Economy of Russia)*, 6 (54), 55-60 (in Russ.).

3. Milyutkin, V. A. & Prazdnichkova, N. V. (2023). Advantages of seeders with chisel coulters – DMC PRIMER (JSC Eurotekhnika, Samara) in unfavorable soil conditions for sowing. Modern production of agricultural raw materials and food products: status, problems and development prospects '23: *collection of scientific papers*. (pp. 77-83). Kinel (in Russ.).

4. Nagudova, F. Kh., Ivanova, Z. A. & Temmoev, M. I. (2014). Improving the technology of cultivating durum wheat for the production of pasta. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya (Modern problems of science and education)*. 5. 75-82 (in Russ.).

5. Prazdnichkov I.V., Timofeeva G.V., Prazdnichkova N.V. (2023). Technological properties of grain of spring durum wheat varieties. Contribution of young scientists to agricultural science '23: *collection of scientific papers*. (pp. 264-267). Kinel. (in Russ.).

6. Shaganov I.A. (2008). Practical recommendations for the development of intensive technology for cultivating winter grain crops. Minsk (in Russ.).

7. Bakaeva, N. P. (2023). Productivity of spring durum wheat based on a complex of quantitative traits in the conditions of the forest-steppe of the Volga region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 29-37. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_29.

8. Kuteeva, A. A. & Yartsev, G. F. (2023). The effect of seed protectants on the yield of spring wheat in the steppe zone of the Orenburg Cis-urals region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 16-24. (In Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_16.

9. Sharapov, I. I. & Kaplin, V. G. (2021). Composition and weed harmful impact on wheat crops in the Samara forest-steppe region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 3-9. (In Russ.). doi: 10.12737/44981.

Информация об авторах

Н. В. Праздничкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. П. Троц – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

О. А. Блинова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors

N. V. Prazdnichkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

A. P. Trots – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

O. A. Blinova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

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

Contribution of authors: all authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 15.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 15.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 639.3.05

doi 10.55170/2949-3536-2023-4-1-76-84

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И ТОВАРНЫХ КАЧЕСТВ
РУССКОГО ОСЕТРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ
В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Татьяна Николаевна Романова¹, Ринат Хамидуллович Баймишев², Елена Владимировна Долгошева³, Дамиля Шарипулловна Кашина⁴

^{1, 2, 3, 4} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹roma_alisa_ru@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1621-5033>

²baimishev@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6594-3921>

³dolgosheva@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9397-8440>

⁴damilja@rabler.ru, <http://orcid.org/0009-0003-8675-1752>

Резюме. *Выполненные комплексные исследования по выращиванию русского осетра различными способами определили преимущества и недостатки естественных прудовых условий и установки замкнутого водоснабжения. Оптимальными условиями для эффективного выращивания осетровых рыб до товарной навески являлась установка замкнутого водоснабжения (УЗВ), в них опытная группа осетра опередила по абсолютному приросту контрольную группу на $212,8 \pm 8,0$ г/шт., выращенную в естественной среде в пруду. Лучшая сохранность молоди также была отмечена в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) и составила 92%, что на 22% выше контрольной группы (пруд).*

Ключевые слова: осетровая рыба, сохранность, способ выращивания, качество.

Для цитирования: Романова Т. Н., Баймишев Р. Х., Долгошева Е. В., Кашина Д. Ш. Сравнительная оценка продуктивности и товарных качеств русского осетра в зависимости от способа выращивания в условиях Самарской области // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 76-84. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-76-84

Original article

COMPARATIVE ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY AND COMMERCIAL QUALITIES OF RUSSIAN STURGEON DEPENDING ON THE METHOD OF GROWING IN CONDITIONS OF THE SAMARA REGION

Tatyana N. Romanova¹, Rinat H. Baimishev², Elena V. Dolgosheva³, Damilya Sh. Kashina⁴

^{1, 2, 3, 4} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹roma_alisa_ru@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1621-5033>

²baimishev@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6594-3921>

³dolgosheva@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-9397-8440>

⁴damilja@rabler.ru, <http://orcid.org/0009-0003-8675-1752>

Abstract. *Comprehensive studies on the cultivation of Russian sturgeon by various methods have determined the advantages and disadvantages of natural pond conditions and the installation of closed water supply. The more optimal conditions for the effective cultivation of sturgeon fish to the commercial scale was the installation of a closed water supply (CWP), in which the experimental group of sturgeon outstripped the control group by $212,8 \pm 8,0$ g/pc in absolute growth., Grown in a natural environment in a pond. The best safety of juveniles was also noted in the closed-supply installation (CV) and amounted to 92%, which is 22% higher than the control group (pond).*

Keywords: sturgeon fish, preservation, growing method, quality.

For citation: Romanova T. N., Baimishev R. H., Dolgosheva E. V. & Kashina D. Sh. (2024). Comparative assessment of the productivity and commodity qualities of Russian sturgeon depending on the method of cultivation in the Samara region. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 4, 1, 76-84. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-76-84

Осетроводство в России сегодня является важной отраслью добычи промысловых рыб. Основными видами осетровых рыб, которые разводят в аквакультуре, являются осетр и севрюга. Россия длительный период являлась главным поставщиком икры, однако, в начале 2000-х годов, в связи с повышением потребительского спроса на осетровую икру, были зафиксированы признаки перерыбления и последующего сокращения численности осетровых популяций [4, 5]. Снижение численности товарного осетра и промысловых запасов является мировой тенденцией, что отразилось на рынке, и привело к определённым ограничениям на отлов [2]. Сегодня в России создано множество опытно-промысловых предприятий, которые занимаются разведением и выращиванием осетровых рыб [1, 3].

В связи с вышеизложенным, целью исследований являлось: провести сравнительную оценку эффективности выращивания русского осетра в УЗВ и прудах для выбора оптимальных технологических условий и решений с целью повышения количественных и качественных показателей товарного осетроводства.

Задачами исследований являлось: определить влияние температурных и гидрохимических режимов на рыбоводные показатели молоди русского осетра, изучить рыбоводно-биологические показатели выращивания русского осетра в естественной среде (пруд) и установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), оценка качества осетровой рыбы при различных условиях выращивания.

Исследования по теме были проведены в КФХ «Волжский осётр» Самарской области, г.о. Самара. На данный момент в хозяйстве есть маточное стадо осетра, стерляди и белуги, занесённой в Красную Книгу. При выращивании рыб семейства осетровых одним из главных аспектов является гидрохимический анализ воды. Нами

были проведены анализы воды на содержания биогенных веществ (аммонийный, нитритный и нитратный азот) в прудах и УЗВ. Показатели гидрохимического анализа водной среды представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели гидрохимического анализа водной среды

Показатели	Нормативные требования		Фактические данные	
	Пруд	УЗВ	Пруд	УЗВ
Температура, °С	До 23	До 25	6 - 22	23
Концентрация кислорода в воде, мг/л.	Не менее 6,0	Не менее 6,0	5,5 - 6,9	8,8
Запахи и привкусы воды	Вода не должна иметь посторонних запахов и привкуса		Вода не имеет посторонних запахов и привкуса	
Прозрачность воды, м.	Не менее 1,5		1,5	1,7
Взвешенные вещества воды, г/м ³ .	Не более 40,0	Не более 25,0	27,0	7,2
Водородный показатель воды, рН, ед.	7,0-8,5	7,0-8,0	7,8	7,5
Диоксид углерода, г/м ³ .	Не более 15,0	Не более 10,0	6,9	5,6
Аммиак растворенный, г/м ³ .	1,0	0,5	0,03	0,01
Аммоний ион, г/м ³ .	До 0,5	До 0,3	0,5	0,2
Нитрит ион, г/м.	До 0,2	До 0,1	0,04	0,01
Нитрат ион, г/м ³ .	До 2	До 2,0	2,0	1,8
Фосфат ион, г/м ³ .	До 0,5	До 0,5	0,1	0,1
Железо общее, г/м ³ .	Не более 1	не более 1	0,5	0,2

На основании таблицы 1, можно сделать вывод, что в прудовом хозяйстве превышение нормативных требований азотосодержащих веществ было отмечено за счёт интенсивного распада органических веществ и их минерализации, более благополучная обстановка выращивания молоди осетра сложилась в условиях замкнутого водообеспечения, показатели находились в пределах нормы и соответствовали качеству воды для разведения осетровых рыб.

За период опыта температура, концентрация кислорода и значение рН в пруду менялись в зависимости от месяца и сезона. Показатели воды пруда в период опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели прудовой воды в период опыта

Дата замера	Показатели	Результаты замера
1	2	3
20 июня	Температура, °С	18
	Содержание O ₂ , мг/л	6,6
	рН, ед.	7,8
20 июля	Температура	22
	Содержание O ₂	6,9
	рН, ед.	7,5
20 августа	Температура	20
	Содержание O ₂	6,4
	рН, ед.	7,1

Окончание таблицы 2

1	2	3
20 сентября	Температура	17
	Содержание O ₂	6,1
	pH, ед.	7,2
20 октября	Температура	11
	Содержание O ₂	5,8
	pH, ед.	7,4
20 ноября	Температура	6
	Содержание O ₂	5,3
	pH, ед.	7,8

Таким образом, результаты выполненных исследований, представленных в таблице 2, в период опыта в прудовой воде, показали, что температурный и гидрохимический режимы для выращивания молоди осетра были менее благоприятными, чем в бассейнах с УЗВ (рис. 1).

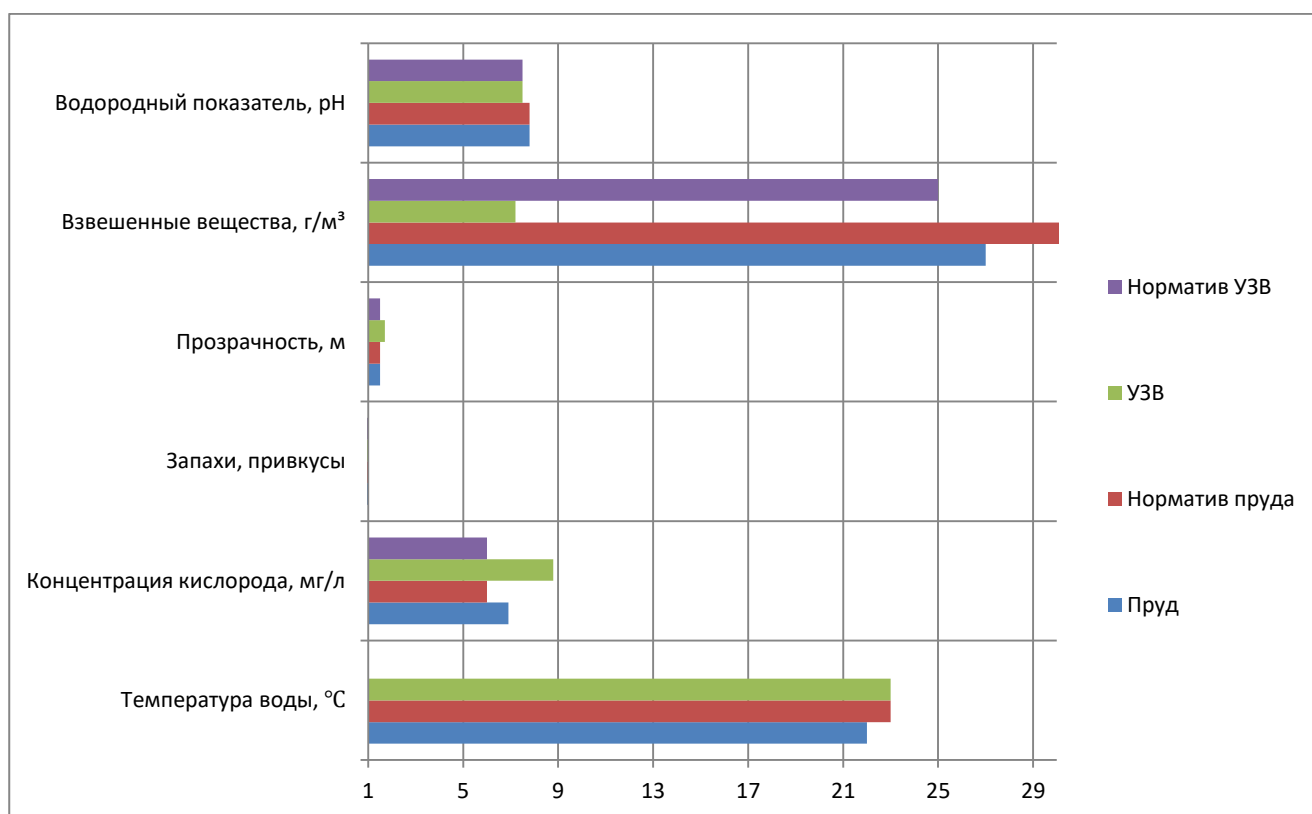


Рис. 1. Результаты и нормативы гидрохимического анализа воды

Гидрохимическое качество воды было непостоянным и выходило за установленные нормы, что негативно сказывалось на росте и развитии молоди осетра.

Рыбоводно-биологические показатели по выращиванию осетровых рыб представлены в таблице 3.

Таблица 3

Рыбоводно-биологические показатели по выращиванию осетровых рыб

Показатели	Пруд	УЗВ
Продолжительность выращивания рыбы, сут.	160	160
Площадь водоема, м ² .	150	24
Посажено рыбы на выращивание, шт.	60	60
Начальная масса 1 особи, г.	50,0±0,07	50,0±0,08
Начальная биомасса рыбы, кг.	3,0±0,06	3,0±0,07
Выживаемость осетра, %/шт.	70/42	92/55
Индивидуальный среднесуточный прирост рыбы, г.	2,4±0,08	4,5±0,03
Конечная масса 1 особи, г.	510,9±7,3	723,7±8,8
Конечная биомасса рыбы, кг.	21,4±0,06	39,8±0,03
Прирост биомассы рыбы, кг.	18,4±0,07	36,8±0,05
Среднесуточный прирост биомассы рыбы, г.	0,12±0,007	0,23±0,002
Абсолютный прирост рыбы, г/шт.	460,9±1,9	673,7±1,3
Абсолютный прирост биомассы рыбы, кг.	19,4±79,8	37,1±71,5

Из данных, представленных в таблице 3 следует, более эффективное культивирование осетровых следует производить в установках УЗВ, ведь именно в них достигаются оптимальные условия для содержания рыб без потери продуктивности и без непредвиденных факторов, способных негативно повлиять на рост и развитие рыбы.

На начальном этапе опыта живая масса осетровой рыбы составляла 50 г, начальная биомасса была 3,0 кг. Продолжительность опыта длилось 160 суток.

Кормление в опытный период для контрольной группы представлял собой естественные корма водоёма и кормосмесь (рыбный фарш 75% и гранулированный комбикорм 25%), опытной – гранулированный комбикорм «Корм для осетра и форели Biomar (Биомар) Efico Sigma 811».

Динамика живой массы осетра при разных способах разведения представлена в таблице 4.

Таблица 4

Живая массы осетра при разных способах разведения, г

Период, неделя	Контрольная группа	Опытная группа
	естественная среда (пруд)	установка с замкнутым водоснабжением (УЗВ)
Количество рыбы, шт.	осетр, n=60	осетр, n=60
Начало проведения опыта	50,0±0,07	50,0±0,08
4	139,3±3,6**	153,8±2,8**
8	228,1±3,8**	289,7±3,1**
12	313,5±5,6**	403,4±5,6**
16	386,1±6,1**	527,5±7,0**
20	451,7±6,9**	605,3±7,3**
23	510,9±7,3**	723,7±8,8**

Примечание: контрольные замеры проводились каждую четвёртую неделю, 23 неделя была заключительной (контрольной). ** - $P \leq 0,05$.

Данные таблицы 4 показывают, что осетровая рыба опытной группы уже с 4-й

недели выращивания имеет достоверную разницу в приросте, по сравнению с контрольной группой. Это оказывает положительное влияние на рост и развитие осетровой рыбы в контролируемых условиях УЗВ.

К окончанию опыта, мы получили рыбу с массой в 1 контрольной группе $510,9 \pm 7,3$ г, а в опытной группе – $723,7 \pm 8,8$ г.

В ходе исследования рыбоводно-биологических показателей и динамики роста осетра, нами также был проведён учёт выживаемости поголовья молодняка осетровых в искусственных и естественных условиях, данные представлены в таблице 5.

Таблица 5

Учет выживаемости поголовья молодняка осетра, шт.

Период, неделя	Контрольная группа		Опытная группа	
	естественная среда (пруд)		установка с замкнутым водоснабжением	
	осетр, n=60		осетр, n=60	
Начало опыта	60		60	
4	54		59	
8	50		59	
12	47		58	
16	44		56	
20	43		55	
23	42		55	
За весь период, %	70		92	

Полученные данные, представленные в таблице 5 свидетельствуют о том, что сохранность рыбы в период опыта в контрольной группе составляет 70%, в опытной группе – 92%, что на 22% выше, чем в контрольной. Это позволяет сделать заключение о большей эффективности и безопасности выращивания и содержания рыб в условиях УЗВ, чем в прудах. Однако, рыба, выращенная в прудах, обладает повышенной резистентностью к воздействию различных факторов (колебания температуры, дефицит кислорода). Оценка качества живой осетровой рыбы по органолептическим показателям представлена в таблице 6.

На основании данных, представленных в таблице 6, можно отметить, что качество живой рыбы соответствует нормативному документу.

Для изучения влияния условий выращивания осетра на вкусовые качества рыбы, нами была проведена на кафедре «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства» органолептическая оценка филе и бульона подопытных рыб.

Таблица 6

Органолептическая оценка качества живой осетровой рыбы

Наименование показателей	Требования по ГОСТ 24896-2013 «Рыба живая ТУ»	Контрольная группа	Опытная группа
		естественная среда (пруд)	установка с замкнутым водоснабжением
Состояние рыбы	Проявляет признаки жизнедеятельности, с естественными движениями тела, челюстей, жаберных крышек, плавает в воде	Проявляет признаки жизнедеятельности, с естественными движениями тела, челюстей, жаберных крышек, плавает в воде	Проявляет признаки жизнедеятельности, с естественными движениями тела, челюстей, жаберных крышек, плавает в воде
Внешний вид	Поверхность чистая, естественной окраски, присущей данному виду рыбы, с тонким слоем слизи, признаки заболеваний отсутствуют	Поверхность чистая, естественной окраски, присущей данному виду рыбы, с тонким слоем слизи; признаки заболеваний отсутствуют	Поверхность чистая, естественной окраски, присущей данному виду рыбы, с тонким слоем слизи; признаки заболеваний отсутствуют
Наружные повреждения	Механические повреждения отсутствуют	Механические повреждения отсутствуют	Механические повреждения отсутствуют
Цвет жабр	От красного до темного оттенка	Темного оттенка	Темного оттенка
Состояние глаз	Светлые, прозрачные, без повреждений	Светлые, прозрачные, без повреждений	Светлые, прозрачные, без повреждений
Запах	Свойственный живой рыбе данного вида, без посторонних запахов. Может быть слабый запах ила у прудовой рыбы	Слабый запах ила, свойственный среде выращивания	Без посторонних запахов

Приготовленное филе из осетровой рыбы в опытной группе отличалось более насыщенным вкусом и нежной консистенцией по сравнению с рыбой из контрольной группы (пруд). Дегустация бульона из осетровой рыбы опытной группы показала, что бульон имел приятный естественный цвет и был более прозрачным, чем в контрольной группе. Бульон рыбы опытной группы был более вкусным, насыщенным, с приятным запахом и вкусом. Органолептическая оценка качества филе представлена в табл. 7.

Таблица 7

Результаты органолептической оценки качества рыбного филе в баллах

Группа	Внешний вид	Состояние мышц на разрезе	Вкус	Цвет	Консистенция	Запах	Прозрачность и аромат бульона	Итого
Контрольная (пруд)	5,0	4,8	4,8	4,8	4,6	4,4	4,7	4,7
Опытная (УЗВ)	5,0	4,9	5,0	5,0	4,8	4,7	4,9	4,9

Из таблицы 7 следует вывод: по всем показателям качества лидировала опытная группа (УЗВ) филе из рыбы набрало - 4,9 баллов по сравнению с контрольной группой (пруд) - 4,7 баллов.

В рыбе, выращенной в УЗВ содержание жира было заметно выше, чем у рыбы, выращенной в прудах на естественных кормах с дополнительной подкормкой, это обусловлено использованием только искусственных кормов в процессе всего роста и развития молоди.

Результаты исследований по физико-химическому анализу мышечной ткани осетровой рыбы представлены в таблице 8.

Таблица 8

Результаты исследований по физико-химическому анализу мышечной ткани осетра

Наименование показателей	Контрольная группа	Опытная группа
Массовая доля:	естественная среда (пруд)	установка с замкнутым водоснабжением (УЗВ)
влаги, %	72,6±0,74**	68,37±0,22**
белка, %	21,94±0,21**	23,75±0,49**
жира, %	4,80±0,75**	7,27±0,72**
зола, %	0,66±0,09**	0,61±0,04**
Энергетическая ценность, ккал/100 г	130,96	160,43

** - $P \leq 0,99$

Данные, представленные в таблице 8, показывают, что в мышечной ткани осетра, выращенного в пруду, по отношению к осетру, выращенному в УЗВ, содержание влаги выше на 4,23%, белка ниже на 1,81%, жира ниже на 2,47%, золы выше на 0,05% и энергетической ценности меньше на 29,47 ккал/100 г.

Заключение. Оптимальными условиями для эффективного выращивания осетровой рыбы до товарной навески признана установка с замкнутым водоснабжением (УЗВ). В ней же отмечена лучшая сохранность молоди осетровой рыбы.

Список источников

1. Жигин А. В. Некоторые итоги и тенденции применения замкнутых систем в аквакультуре // Новейшие генетические технологии для аквакультуры : сборник научных трудов, 2020. С. 172-184.
2. Космачев Н. А. Анализ рыбоперерабатывающей промышленности России // Современные аспекты экономики. 2018. № 2(246). С. 5-9.
3. Наумова В. В., Кирьянов Д. А., Свешникова Е. В. Безопасность стерляди, выращенной в условиях УЗВ // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4(40). С. 81-85.
4. Агеец В.Ю., Костоусов В. Г., Банина С. В, Марцунь О. Н. Рыбная отрасль: перспективы развития // Наука и инновации. 2020. № 3(205). С. 4-9.

5. Шарафутдинов Г. С., Хайруллин Д. Д., Зиннатов Ф. Ф., Гасымов К. П. Технология содержания и кормления осетрины в установках замкнутого водоснабжения // Основы и перспективы органических биотехнологий. 2020. № 1. С. 45-47.

References

1. Zhigin, A. V. (2020). Some results and trends in the use of closed systems in aquaculture. The latest genetic technologies for aquaculture tours. '20: *collection of scientific papers*. (pp. 172-184) (in Russ.).

2. Kosmachev, N. A. (2018). Analysis of the fish processing industry of Russia. *Sovremennye aspekty ekonomiki (Modern aspects of economics)*. 2 (246). 5-9 (in Russ.).

3. Naumova, V. V., Kiryanov, D. A. & Sveshnikova, E. V. (2017). Safety of sterlet grown in the conditions of ultrasound. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii (Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy)*. 4 (40). 81-85 (in Russ.).

4. Ageets, V. Yu., Kostousov, V. G., Banina, S.V. & Martsul, O. N. (2020). Fishing industry: prospects of development. *Nauka i innovacii (Science and Innovations)*. 3(205). 4-9 (in Russ.).

5. Sharafutdinov, G. S., Khairullin, D. D., Zinnatov, F. F. & Gasimov, K. P. (2020). Technology of sturgeon maintenance and feeding in closed water supply installations. *Osnovy i perspektivy organicheskikh biotekhnologij (Fundamentals and prospects of organic biotechnologies)*. 1. 45-47 (in Russ.).

Информация об авторах

Т. Н. Романова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Р. Х. Баймишев – кандидат технических наук, доцент;

Е. В. Долгошева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Д. Ш. Кашина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors

T. N. Romanova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

R. H. Baymishev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

E. V. Dolgosheva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

D. Sh. Kashina – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

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

Contribution of the authors: all authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 15.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 15.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 664.681

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-85-90

**ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МАСЛИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ
НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА
И ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ**

Светлана Павловна Кузьмина

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

kondrashina-s@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2699-8185>

Резюме. В результате исследований были выработаны пять вариантов овсяного печенья: овсяное печенье (контроль); овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 2, 4, 6, 8% от массы муки. Наибольшей влажностью (9,16%) обладает овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 2% от массы муки, наименьшей (8,76%) – овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 4% от массы муки. Введение семян льна в состав овсяного печенья увеличивает его пищевую и энергетическую ценность.

Ключевые слова: овсяное печенье, лен масличный, показатели качества, энергетическая ценность, массовая доля жира, массовая доля белка.

Для цитирования: Кузьмина С.П. Влияние применения масличной культуры на физико-химические показатели качества и энергетическую ценность мучного кондитерского изделия // Самара АгроВектор. 2024. Т.4, № 1. С. 85-90.

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-85-90

Original article

STUDY OF THE USE OF OILSEED CROPS ON PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF THE QUALITY AND ENERGY VALUE OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

Svetlana P. Kuzmina

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

kondrashina-s@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2699-8185>

Abstract. Five variants of oatmeal cookies were developed: oatmeal cookies (control); oatmeal cookies using oil flax seeds in amounts of 2, 4, 6, 8% by weight of flour. The highest moisture content (9.16%) is found in oatmeal cookies using oil flax seeds in an amount of 2% by weight of flour, the lowest (8.76%) is in oatmeal cookies using oil flax seeds in an amount of 4% by weight of flour. The introduction of flax seeds into oatmeal cookies increases their nutritional and energy value.

Keywords: oatmeal cookies, oilseed flax, quality indicators, energy value, mass fraction of fat.

For citation: Kuzmina, S. P. (2024). Study of the use of oilseed crops on physico-chemical indicators of the quality and energy value of flour confectionery products. *Samara*

AgroVektor (Samara AgroVector), 1, 85-90 (in Russ.). doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-85-90

В настоящее время особое внимание уделяется применению натуральных обогатителей в производстве мучных кондитерских изделий и видов батончиков [1-3].

После проведения органолептической оценки проводился анализ овсяного печенья без семян льна и с применением семян масличного льна в количестве 2, 4, 6, 8% от массы муки по физико-химическим показателям качества, данные представлены в таблице 1.

Мы проанализировали такие показатели овсяного печенья, как: массовая доля влаги и сухих веществ, белка, жира, золы, а также массовая доля сахара.

Таблица 1

Физико-химические показатели качества овсяного печенья с семенами льна

Показатели качества	Требования по ГОСТ 24901-2014	Варианты опыта				
		Овсяное печенье (контроль)	Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 2% от массы муки	Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 4% от массы муки	Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 6% от массы муки	Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 8% от массы муки
М.д. влаги, %, не более	10,50	8,79	9,16	8,76	8,94	9,00
М.д. сухих веществ, %	89,50	91,21	90,84	91,24	91,06	91,00
М.д. жира, %, не более	25,00	17,36	20,27	21,55	21,10	24,01
М.д. сахара, %, не более	40,00	27,24	27,66	27,25	27,35	27,68
М.д. белка, %	-	12,26	12,31	12,73	13,02	13,66
М.д. клетчатки, %	-	1,87	2,03	2,00	1,99	2,13
М.д. золы, %	-	2,96	3,02	2,82	2,94	3,09

Как видно из таблицы 1, все экспериментальные варианты соответствуют установленным требованиям. Наибольшей влажностью (9,16%) обладает вариант 2 – Овсяное печенье с применением семян масличного льна (2% от массы муки), наименьшей (8,76%) – вариант 3 – Овсяное печенье с применением семян масличного льна (4% от массы муки).

На рисунке 1 показано, что массовая доля жира увеличивается в зависимости от количества внесенных семян льна. Минимальное значение массовой доли жира 17,36% наблюдается в контрольном варианте, максимальное значение 24,01% в варианте 5 – Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 8% от массы муки.

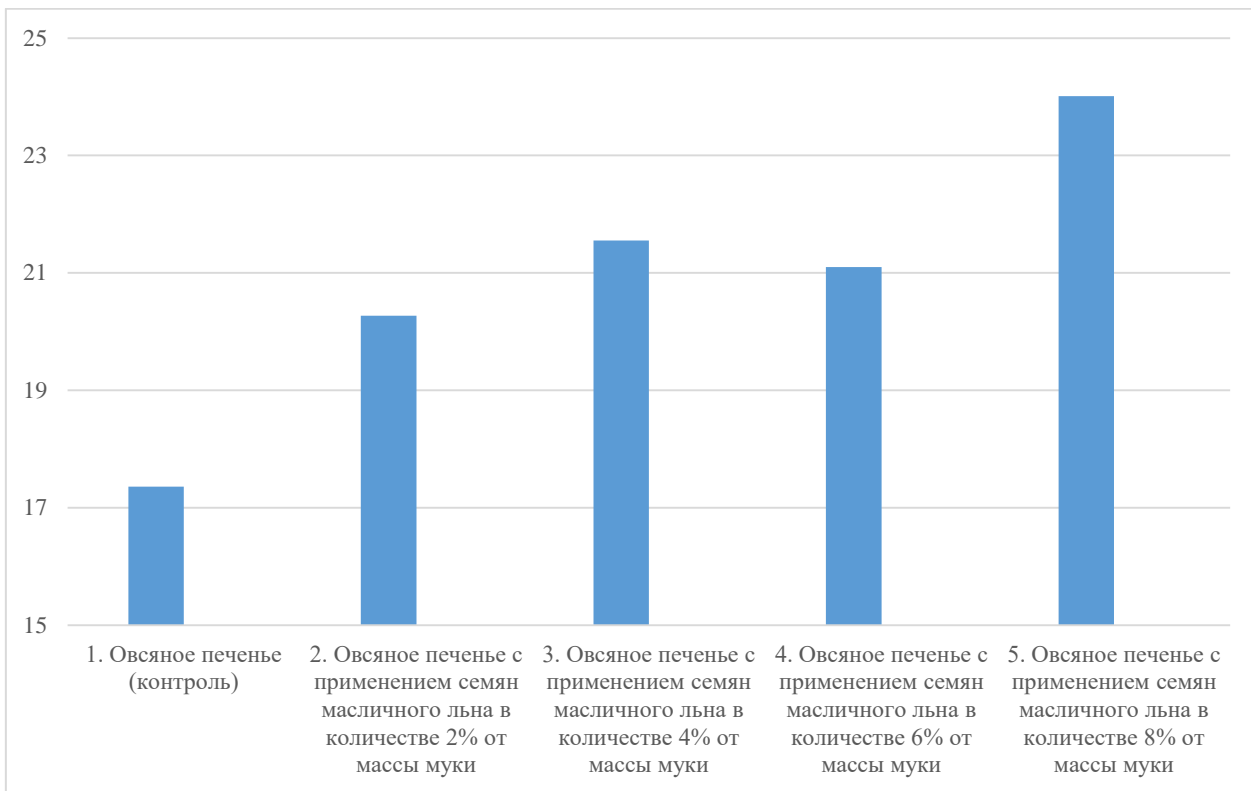


Рис. 1 Массовая доля жира

Массовая доля сахара меняется в вариантах незначительно, в пределах 0,5% и составляет 27,24...27,68%.

Зависимость массовой доли белка от количества внесенных семян льна можно проследить на рисунке 2. На графике видно, что вместе с процентным содержанием массы семян льна увеличивается и массовая доля белка, которая составляет 12,26...13,66%.

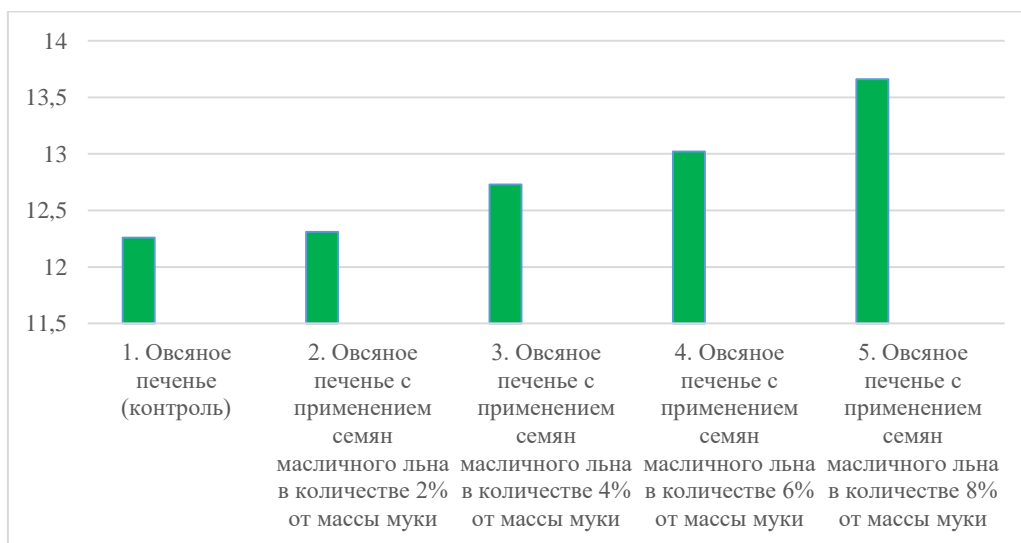


Рис. 2. Массовая доля белка

Также отметим, что наибольшие значения массовой доли клетчатки (2,13%), а также массовой доли золы (3,09%) содержатся в варианте 5 – Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 8% от массы муки.

После тщательного исследования физико-химических и органолептических характеристик, мы произвели расчет энергетической ценности опытных вариантов овсяного печенья, которое было дополнено семенами льна в различных концентрациях. Энергетическая ценность была рассчитана с учетом содержания основных питательных элементов, таких как белки, жиры и углеводы, которые были обнаружены в овсяном печенье с добавлением семян льна.

Энергетическая ценность продукта – это количество килокалорий (ккал) или килоджоулей (кДж), которое содержится в продукте на 100 грамм.

Овсяное печенье – это диетический продукт, который изготавливается из овсяной муки, сахара, масла и яиц. Добавление семян льна увеличивает пищевую ценность продукта, так как семена льна являются богатым источником полезных жирных кислот, клетчатки, витаминов и минералов.

Расчет энергетической ценности овсяного печенья с добавлением семян льна проводится на основе содержания белков, жиров и углеводов в продукте, каждый из которых имеет свой коэффициент сжигания. Количество килокалорий или килоджоулей в продукте определяется путем умножения содержания белков, жиров и углеводов на соответствующие коэффициенты сжигания и сложения полученных значений.

Расчет энергетической ценности овсяного печенья с добавлением семян льна производили по формуле:

$$\text{Э} = (4,0 \times \text{Б}) + (9,0 \times \text{Ж}) + (4,0 \times \text{У})$$

Расчет для 1 варианта – Овсяное печенье (контроль) без добавления семян льна. Количество белков в продукте составляет – 12,26/100 г, жиров – 17,36/100 г, углеводов – 27,1/100 гр.

$$1) \text{Э}_1 = (4,0 \times 12,26) + (9,0 \times 17,36) + (4,0 \times 27,1) = 313,7 \text{ ккал/100 г}$$

Расчет для 2 варианта – Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 2% от массы муки. Количество белков в продукте составляет – 12,31/100 г, жиров – 20,27/100 г, углеводов – 27,6/100 гр.

$$2) \text{Э}_2 = (4,0 \times 12,31) + (9,0 \times 20,27) + (4,0 \times 27,6) = 342,1 \text{ ккал/100 г}$$

Расчет для 3 варианта – Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 4% от массы муки. Количество белков в продукте составляет- 12,73/100 г, жиров – 21,55/100 г, углеводов – 27,2/100 гр.

$$3) Э_3 = (4,0 \times 12,73) + (9,0 \times 21,55) + (4,0 \times 27,2) = 353,7 \text{ ккал/100 г}$$

Расчет для 4 варианта – Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 4% от массы муки. Количество белков в продукте составляет- 13,02/100 г, жиров – 21,10/100 г, углеводов – 27,3/100 гр.

$$4) Э_4 = (4,0 \times 13,02) + (9,0 \times 21,10) + (4,0 \times 27,3) = 351,2 \text{ ккал/100 г}$$

Расчет для 5 варианта – Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 8% от массы муки. Количество белков в продукте составляет- 13,66/100 г, жиров – 13,66/100 г, углеводов – 27,7/100 гр.

$$5) Э_5 = (4,0 \times 13,66) + (9,0 \times 24,01) + (4,0 \times 27,7) = 381,1 \text{ ккал/100 г}$$

Результаты расчета энергетической ценности овсяного печенья с добавлением семян льна в разной процентной концентрации представлены в таблице 2.

Таблица 2

Энергетическая ценность овсяного печенья с добавлением семян льна

Варианты опыта	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность в ккал/100 г
1. Овсяное печенье (контроль)	12,26	17,36	27,1	313,7
2. Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 2% от массы муки	12,31	20,27	27,6	342,1
3. Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 4% от массы муки	12,73	21,55	27,2	353,7
4. Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 4% от массы муки	13,02	21,10	27,3	351,2
5. Овсяное печенье с применением семян масличного льна в количестве 8% от массы муки	13,66	24,01	27,7	381,1

Исходя из данных, представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что при введении семян льна в овсяное печенье, калорийность продукта увеличивается, что связано с содержанием более высокого уровня питательных веществ. Анализ результатов показал, что Вариант 5 – Овсяное печенье с добавлением 8% семян масличного льна, имеет наибольшую энергетическую ценность – 381,1 килокалорий на 100 грамм продукта. Также следует отметить, что Вариант 3 – Овсяное печенье с добавлением 4% семян масличного льна, обладает высокой энергетической ценностью – 353,7 килокалорий на 100 грамм продукта.

В то же время, контрольный образец – вариант 1, который не содержит семян льна, имеет минимальную калорийность – 313,7 килокалорий на 100 грамм

продукта. Это можно объяснить тем, что семена льна содержат в себе ценные источники полезных жирных кислот, которые обогащают продукт и увеличивают его энергетическую ценность.

Таким образом, на основании проведенных исследований, можно сделать вывод о том, что введение семян льна в состав овсяного печенья увеличивает его пищевую ценность и энергетическую ценность, что может быть полезным при планировании диетического рациона и выборе питательных продуктов.

Список источников

1. Александрова Е. Г., Волкова А. В. Современная технология производства пищевого концентрата – мюсли-батончиков с применением фруктового сырья // Инновационные достижения науки и техники АПК : сборник научных трудов. Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. С. 448-452.

2. Саниев Р. Н., Васин В. Г., Брежнев А. В., Ким В. Э. Урожайность и масличность гибридов подсолнечника при применении удобрений и стимулирующего препарата Вигор Флауэр // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 50-59. doi: 10.55471/19973225_2022_7_4_50.

3. Лупова Е. И., Наумцева К. В., Виноградов Д. В. Влияние различных уровней минерального питания на урожайность масличных культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 4. С. 23-29. doi: 10.12737/39904.

References

1. Alexandrova, E. G. & Volkova, A.V. (2020). Modern technology of production of food concentrates – muesli bars with the use of fruit raw materials. Innovative achievements of science and technology of the agro-industrial complex '20: *collection of scientific papers* (pp. 119-123). Kinel (in Russ.).

2. Saniev, R. N., Vasin, V. D., Brezhnev, A. S. & Kim, V. E. (2022). Yield and oil content of sunflower hybrids when using fertilizer and stimulating preparation Vigor Flower. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii* (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 4, 50-59. (In Russ.). doi: 10.55471/19973225_2022_7_4_50.

3. Lupova, E. I., Naumtseva, K. V. & Vinogradov, D.V. (2020). Influence of mineral nutrition at different levels on the yield of oilseed. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii* (Bulletin Samara State Agricultural Academy), 4, 23-29. (In Russ.). doi: 10.12737/39904.

Информация об авторах

С. П. Кузьмина – кандидат технических наук.

Information about the authors

S. P. Kuzmina – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 18.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 18.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 664.84

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-91-100

ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ТОМАТОВ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Алла Викторовна Волкова

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

Резюме. В статье приводятся результаты краткого анализа рынка томатов свежих в РФ и перспектив развития овощеводства закрытого грунта в Самарской области. Делается вывод о том, что Самарская область обладает достаточной материально-технической базой и потенциальными возможностями развития тепличного хозяйства для производства томатов свежих высокого качества в объемах, позволяющих конкурировать на рынке с товаром других производителей Российского и импортного производства. Приводятся результаты научных исследований по технологической оценке сортов томатов свежих. Предлагается к промышленному производству технология производства чипсов томатных.

Ключевые слова: рынок, томаты, сорт, качество, сырье, переработка, конкурентоспособность.

Для цитирования: Волкова А.В. Перспектива развития производства и переработки томатов в Самарской области // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 91-100. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-91-100

Original article

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF TOMATO PRODUCTION AND PROCESSING IN THE SAMARA REGION

Alla V. Volkova

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

Abstract. The article presents the results of a brief analysis of the fresh tomatoes market in the Russian Federation and the prospects for the development of indoor vegetable growing in the Samara region. It is concluded that the Samara region has sufficient material and technical base and potential opportunities for the development of a greenhouse economy for the production of fresh tomatoes of high quality in volumes that allow it to compete in the market with goods from other producers of Russian and imported production. The results of scientific research on the technological assessment of fresh tomato varieties are presented. The technology of production of tomato chips is proposed for industrial production.

Keywords: market, tomatoes, variety, quality, raw materials, processing, competitiveness.

For citation: Volkova, A. V. (2024). Prospects for the development of tomato production and processing in the Samara region. *Samara AgroVektor* (Samara AgroVector), 4, 1, 91-100 (in Russ) doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-91-100

Экологическая обстановка в мире оставляет желать лучшего. Вместе с тем в современных реалиях к этой проблеме добавляется и нестабильная эпидемиологическая обстановка в мире. В связи с этим на первый план выступает, наряду с прочим, организация питания населения с все возрастающей долей использования растительного сырья функциональной направленности, провоцирующего мобилизацию жизненных сил и иммунитета организма человека на борьбу с негативными факторами окружающей среды.

Особую **актуальность** приобретает использование в свежем виде и в качестве натурального растительного сырья при производстве продуктов питания ликопинсодержащего сырья – томатов. Среди каротиноидов особый интерес представляет ликопин – это каротиноидный пигмент, по данным медицинских исследований вещество химически является растительным аналогом вещества, содержащегося в хряще акулы, препятствующего развитию анкологических заболеваний. Высоким содержанием ликопина отличаются плоды тыквы, арбуза, красный болгарский перец, тропические фрукты, такие как папайя, гуава, но все-таки рекордсменом по содержанию ликопина считаются томаты свежие, содержащие до 50 мг/кг и продукты их переработки.

Как сказано выше, основным источником ликопина в рационе современного человека являются томаты, свежие или продукты их переработки. Если рассматривать рынок свежих томатов, то можно говорить о том, что он формируется в конкурентных отношениях как импортной продукции, так и товара отечественного происхождения.

Основываясь на данных экспертно-аналитического центра агробизнеса, представленных на сайте www.ab-centre.ru, можно говорить о том, что динамика импорта томатов в Россию имеет волнообразный характер. Пик импорта томатов свежих ежегодно приходится на май, достигая 79,4...104,0 тыс. тонн. Минимум импортных поставок приходится на период с июля по октябрь, когда отмечается снижение поставок до уровня 14,0...22,0 тыс. тонн, а в сентябре объем импортных поставок вообще не превышает уровня 7,7...11,4 тыс. тонн (рис. 1) [5]. Это период, когда потребление

томатов свежих населением происходит с личных подсобных хозяйств и рынка местных производителей. Так в 2021 году по данным Росстата на территорию РФ было ввезено 462,0 тыс. тонн томатов свежих [1].

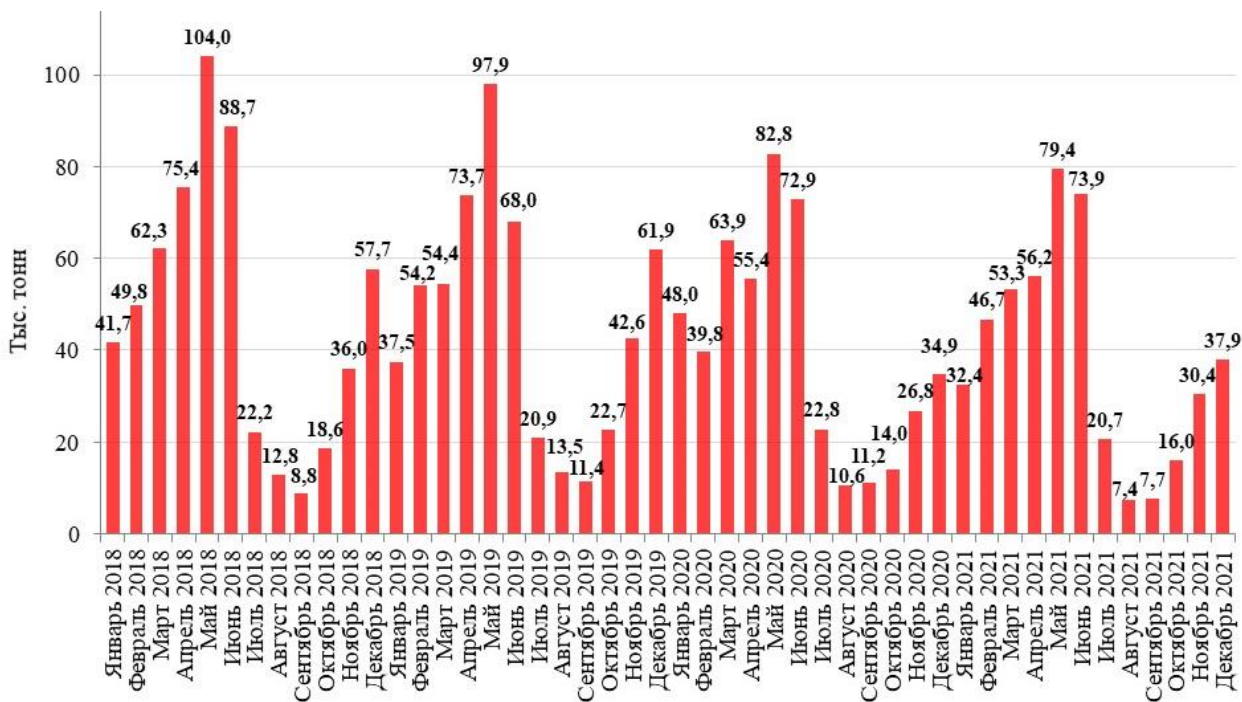


Рис. 1. Динамика импорта томатов в Россию в 2018...2021 гг., тыс. тонн

Импорт формируется в основном за счет поставок из Azerbaijan, Турции, Китая, Беларуси, Узбекистана, Туркмении. Доля других стран составляет не более четверти от общего объема импортных поставок (рис. 2) [5, 7].

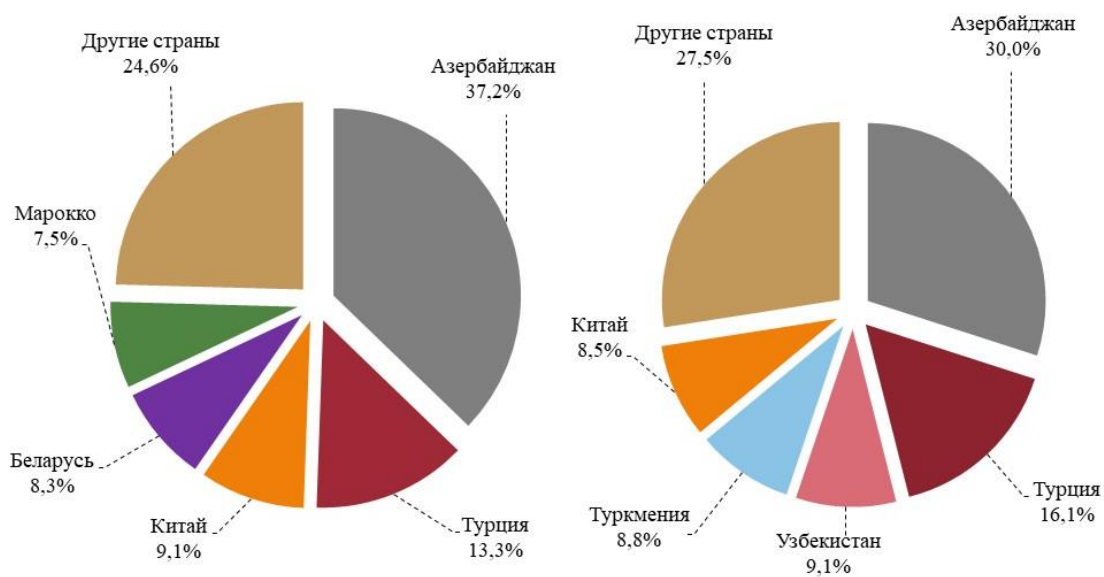


Рис. 2. Структура импорта томатов в Россию, %

(по данным экспертно-аналитического центра агробизнеса)

Импорт томатов свежих в Россию постепенно снижается. Этому способствует разработка и внедрение новых технологических приемов выращивания в процесс производства томатов свежих. Например, применение инновационных субстратов или капельное орошение позволяет увеличить как отдачу с единицы площади, так и снизить себестоимость выращивания продукции.

По данным экспертно-аналитического центра агробизнеса Самарская область входит в ТОП-20 регионов по производству томатов на долю которой приходится 1,8% общего объема производства [5].

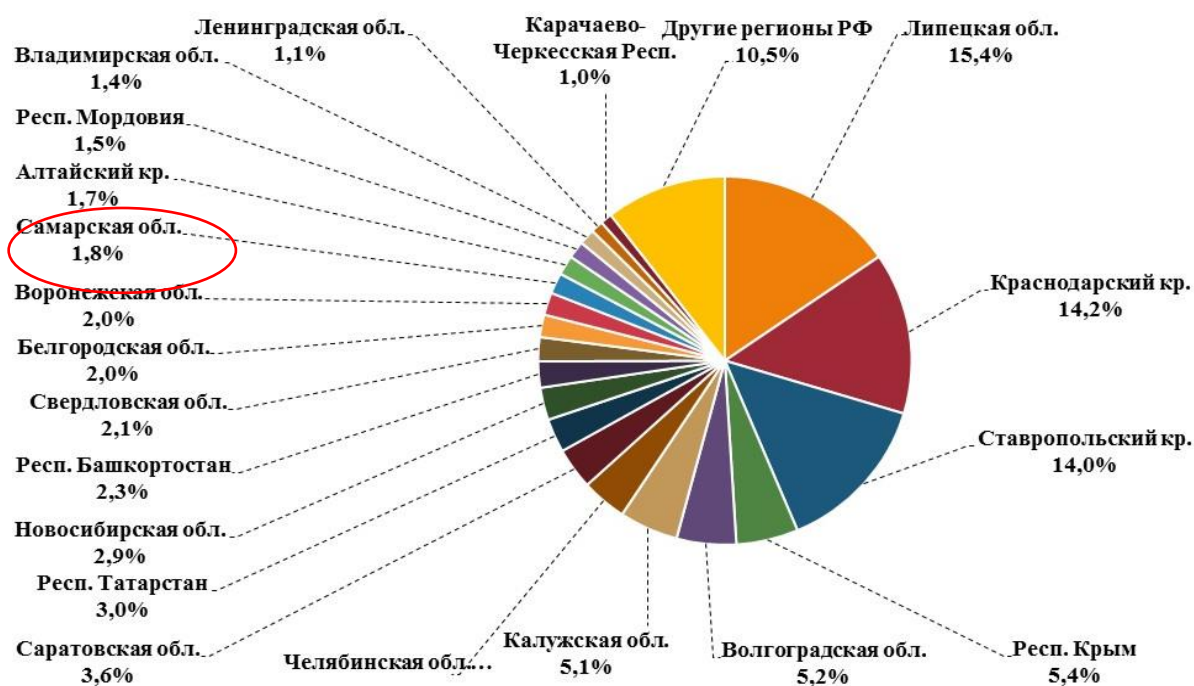


Рис. 3. Доля ТОП-20 регионов по производству томатов в РФ

(по данным экспертно-аналитического центра агробизнеса)

Это соответствует общей тенденции вклада Самарской области в общий объем производства агропродукции (рис. 4).

В целом по данным сайта www.agroinvestor.ru доля АПК Самарской области в объеме российского производства продукции отрасли по итогам 2022 года составила 2,3%, в то время как еще в 2018 году вклад региона в общий показатель по стране не превышал 1,7% [4].

По данным, имеющимся в открытых источниках, совокупная площадь закрытого грунта в Самарской области тоже расширилась – с 32,2 млн м² до 37,8 млн м².

Эксперт компании «Агроинвестор» отмечает, что в Самарской области «...есть модернизированные теплицы третьего поколения, ... а вот теплиц пятого поколения с досвечиванием для круглогодичного выращивания овощей в регионе нет» [4]. Это и может являться одним из направлений развития данного вида деятельности.



Рис. 4. Доля Самарской области в общем объеме производства агропродукции, млрд. руб.
(во всех хозяйствах в фактически действовавших ценах)

Еще один фактор, который влияет и будет влиять на тепличную отрасль – это принятые в 2023 году поправки в закон «О семеноводстве», где сформулированы правила локализации производства семян для иностранных компаний, обозначена стратегия развития семеноводческих и селекционных предприятий в России. Несмотря на то, что развивается селекция семян для защищенного грунта, объемы производства посадочного материала для промышленных теплиц современного типа, в первую очередь со светокультурой, пока еще недостаточны. Кроме того следует учитывать и роль самого гибрида в формировании величины и качества урожая.

С этой целью на технологическом факультете Самарского ГАУ, в рамках магистерской диссертации, проводились исследования по оценке влияние гибрида томата на урожайность и качество урожая выращенного в условиях защищенного грунта. В качестве объектов исследования были выбраны пять индетерминантных гибридов томата: Киото F1, Прозезо F1, Баловень F1, Трванзо F1, Алтайр F1. Высадка рассады томата осуществлялась на вегетационные кокосовые маты «Speland Vega». Оценивалась урожайность каждого гибрида в кг/м² и средний вес плода. При оценке качества плодов исследуемых гибридов томата определяли количество сухого вещества, аскорбиновой кислоты, нитратов, сумму сахаров и кислотность.

Исследования показали, что малообъемная гидропоника – это прогрессивный метод выращивания культур на малообъемных субстратах. Она позволяет в разы увеличить производство тепличных овощей, повысить урожайности, улучшить качество снизить затраты. Малообъемная гидропоника имеет ряд плюсов. Высокий и качественный урожай, практически отсутствие вредителей и болезней, минимизация человеческого труда, контроль над ростовым процессом.

Фенологические наблюдения и биометрические измерения, позволили установить, что динамика роста и развития индетерминантных гибридов томата зависит от их генетических особенностей и различия проявляются уже на ранних этапах онтогенеза. Все испытываемые гибриды, имели завязываемость плодов в кисти от 96,5 до 99,8%, что является хорошим результатом.

Таблица 1

Урожайность исследуемых гибридов томата

Гибрид	Завязываемость плодов в кисти %	Количество плодов на 1 растении, шт	Средняя масса плода, г	Урожайность общая, кг/м ²	Товарность, %
Киото F ₁	98,7	35	250	24,2	97,3
Продезо F ₁	99,8	44	175	19,6	97,7
Баловень F ₁	97,7	42	230	23,1	98,2
Трованзо F ₁	96,5	39	165	18,3	97,8
Альтаир F ₁	96,8	40	250	22,8	98,0

На основании биохимических исследований плодов гибридов томата было отмечено, что по содержанию сухого вещества изучаемые гибриды отличались высоким показателем – 5,5-5,9%. Содержание сахаров коррелирует с содержанием сухого вещества. Наибольшее количество сахаров обнаружено у гибрида Альтаир F₁ – 4,6%. Кислотность у плодов томатов изученных гибридов находилась в пределах от 0,54 до 0,57%. Содержание нитратов в исследуемых гибридах было намного ниже предельно допустимых концентраций. Потенциальные возможности отдельных индетерминантных гибридов, томата ограничены в зависимости от генетической природы и зоны выращивания. Из пяти изученных гибридов, вегетирующих при одинаковых условиях наиболее продуктивными оказались «Киото F₁» и «Баловень F₁» урожайность составила 24,2 кг/м² и 23,1 кг/м² соответственно [3]. При расчетах экономической эффективности было выявлено, что выращивание предложенной коллекции из 5 гибридов томата экономически эффективно. Уровень рентабельности составлял от 86,71 до 148,18%

Каротин и каротиноиды термостабильны, что позволяет использовать каротинсодержащее сырье при производстве термообработанных продуктов питания,

причем различные методы обработки могут повысить биодоступность ликопина в определенных продуктах за счет разрушения клеточных стенок. Поэтому нами также были проведены исследования по выявлению сортов томата, характеризующихся оптимальными значениями технологических свойств для производства маринадов с повышенными потребительскими свойствами. Объектом наших исследований были плоды томата разных сортов (рис. 5). Предметом исследования – их технологические свойства и пригодность для производства маринадов.



Рис. 5. Внешний вид и поперечный разрез плодов томата, оцениваемых сортов

Для проведения мы изначально задали некоторые параметры. Так сорта должны были изначально характеризоваться малокамерностью и средней массой 100 ± 10 г. Для предотвращения потери формы плодов в готовых изделиях консистенция сырья изначально должна характеризоваться изначально повышенной плотностью и прочностью кожицы. Изначально были отобраны сорта с разным индексом формы плодов, в пределах от 0,9 до 2,2 (табл. 2).

Таблица 2

Показатели качества томатов сортов, взятых для проведения исследований

Сорт томатов	Технологические свойства свежих томатов			
	Титруемая кислотность, %	Содержание растворимых веществ, %.	Содержание нитратов, мг/кг	Индекс формы
Санька	0,56	3,9	94	0,9
Аделина	0,55	5,2	97	1,7
Алая свеча	0,53	3,7	61	2,2
Розовый изюм	0,56	3,5	44	0,9
Томат Амишей	0,55	5,0	115	1,5

Наибольшим содержанием растворимых сухих веществ отличались плоды сортов «Томат Амишей» и «Аделина» – на уровне 5,0 и 5,2% соответственно. Титруемая кислотность находилась примерно на одном уровне независимо от сорта и составляла 5,3...5,6%. Таким образом, плоды томатов сортов, взятых для проведения исследований, по технологическим свойствам были оптимальны для производства маринадов. Потребительские свойства томатов маринованных находились в прямой зависимости от сортовых признаков плодов томатов свежих (рис. 6).

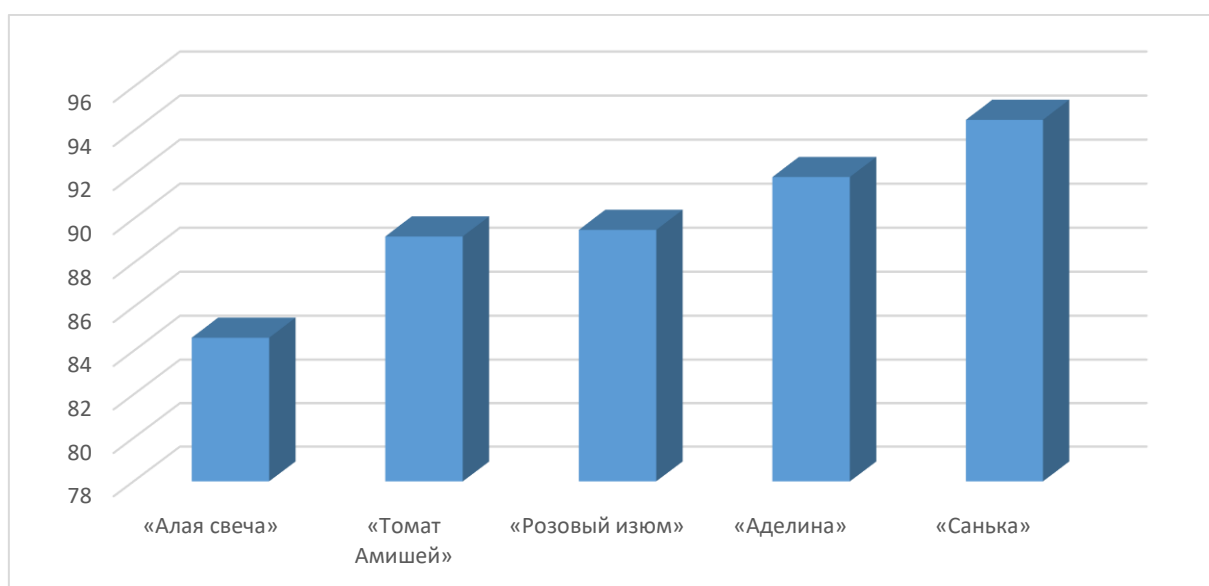


Рис. 6. Результаты комплексной оценки качества томатов маринованных, произведенных из плодов разных хозяйственно-ботанических сортов

Наибольшим значением комплексного показателя качества, на уровне 91,9...94,5, а, следовательно конкурентоспособностью на рынке, отличается готовый продукт, произведенный из плодов томатов сортов «Санька» и «Аделина» [2].

Содержание ликопина увеличивается при концентрировании. Так, по этому показателю, например, томатная паста является более ценным продуктом питания по сравнению с томатами свежими.

Проведя анализ современных тенденций расширения ассортимента современных продуктов питания, мы выявили в качестве перспективного – производство снековой продукции. В связи с чем мы разработали и запатентовали способ производства чипсов томатных, который включает в себя мойку основного сырья из свежих томатов, измельчение томатов в пюре методом прессования и формирование пласта толщиной 4 мм, сушку в инфракрасном сушильном оборудовании Дачник-4 при температуре 40°С до 4% влажности и формирование лепестков чипсов из высу-

шенного пласта с последующей их посыпкой специями из натуральной зелени. Изобретение позволяет получить чипсы из свежих томатов с привлекательным внешним видом и сохранением полезного состава свежего сырья [6].

Таким образом, Самарская область обладает достаточной материально-технической базой и потенциальными возможностями развития тепличного хозяйства для производства томатов свежих высокого качества в объемах, позволяющих конкурировать на рынке с товаром других производителей Российского и импортного производства. Кроме того, продукты переработки томатов являются товарами, пользующимися постоянным устойчивым спросом на рынке, и это позволяет нам рассматривать и эту перспективу развития отрасли переработки в рамках территории Самарской области. В частности, предлагаем к промышленному производству технологию производства популярной, особенно среди молодежи, снековой продукции, конкретно – чипсов томатных.

Список источников

1. Анализ рынка томатов в России в 2019-2023 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://businessstat.ru/catalog/id8590/> (дата обращения: 01.02.2024).
2. Волкова, А. В. Технологическая оценка пригодности томатов разных хозяйственно-ботанических сортов для производства маринадов // Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития : сборник научных трудов. Кинель, 2023. С. 14-19.
3. Волкова, А. В. Формирование урожая и качества томатов при выращивании по технологии малообъемной гидропоники // Тенденции развития науки и образования. 2022. № 84-1. С. 139-141.
4. Между «Севером-Югом» и «Западом-Востоком». Потенциал развития сельского хозяйства Самарской области [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/regions/article/40413-mezhdu-severom-yugom-i-zapadom-vostokom-potentsial-razvitiya-selskogo-khozyaystva-samarskoj-oblasti/> (дата обращения: 01.02.2024).
5. Объем рынка и потребление помидоров в России [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/news/obem-rynka-i-potreblenie-pomidorov-zaschischennogo-grunta-v-rossii> (дата обращения: 01.02.2024).
6. Патент № 2807755 С1 Российская Федерация, МПК А23L 19/00, А23L 19/18, А23В 7/01. Способ производства чипсов томатных : № 2023109165 : заявл. 12.04.2023 : опубл. 21.11.2023 / А. Д. Чабуева, А. В. Волкова ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Самарский государственный аграрный университет".
7. Ситуация на рынке томатов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.retail.ru/rbc/pressreleases/situatsiya-na-rynke-tomatov/> (дата обращения: 01.02.2024).

References

1. Analysis of the tomato market in Russia in 2019-2023 Retrieved from file: <https://businessstat.ru/catalog/id8590/>.
2. Volkova, A.V. (2023). Technological assessment of the suitability of tomatoes of different economic and botanical varieties for the production of marinades. Modern production of agricultural raw materials and food products: state, problems and prospects of development '23: *collection of scientific papers*. (pp. 14-19). Kinel (in Russ.).
3. Volkova, A. V. (2022). The formation of the yield and quality of tomatoes when growing according to the technology of low-volume hydroponics. *Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya (Trends in the development of science and education)*. 84-1. 139-141. (in Russ.).
4. Between "North-South" and "West-East". Agricultural development potential of the Samara region. Retrieved from file: <https://www.agroinvestor.ru/regions/article/40413-mezhdu-severom-yugom-i-zapadom-vostokom-potentsial-razvitiya-selskogo-khozyaystva-samarskoy-oblasti/>
5. Market volume and consumption of tomatoes in Russia. Retrieved from file: <https://ab-centre.ru/news/obem-rynka-i-potreblenie-pomidorov-zaschischnogo-grunta-v-rossii>
6. Patent No. 2807755 C1 Russian Federation, IPC A23L 19/00, A23L 19/18, A23B 7/01. Method of production of tomato chips : No. 2023109165 : application 12.04.2023 : publ. 21.11.2023 / A.D. Chabueva, A.V. Volkova ; applicant Federal State budgetary educational institution of higher Education "Samara State Agrarian University".
7. The situation on the tomato market. Retrieved from file: <https://www.retail.ru/rbc/pressreleases/situatsiya-na-rynke-tomatov/>

Информация об авторах

А. В. Волкова – канд. с.-х. наук, доцент

Information about the authors

A. V. Volkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Статья поступила в редакцию 18.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 18.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 338.43

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-101-108

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВ И ЯГОД В РОССИИ

Юлия Юнусовна Газизьянова

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

gyuliya2014.g@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5988-4598>

Резюме. В статье рассмотрена динамика посевных площадей плодово-ягодных насаждений в России в хозяйствах разных категорий за период с 2018-2022 гг. Автором проанализировано изменение объемов производства продукции, получаемой от плодово-ягодных насаждений, и урожайности данных культур. Дана оценка вклада в производство плодов и ягод хозяйств разных категорий.

Ключевые слова: плоды, ягоды, посевные площади, урожайность, валовой сбор, пловодство.

Для цитирования: Газизьянова Ю.Ю. Современное состояние производства плодов и ягод в России // Самара АгроВектор. 2024. № 1. С. 101-108
doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-101-108

Original article

THE CURRENT STATE OF FRUIT AND BERRY PRODUCTION IN RUSSIA

Yuliya Yu. Gazizyanova

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

gyuliya2014.g@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5988-4598>

Abstract. The article examines the dynamics of acreage of fruit and berry plantations in Russia in farms of different categories for the period from 2018-2022. The author analyzes the change in the volume of production of products obtained from fruit and berry plantations and the yield of these crops. The contribution of company of different categories to the production of fruits and berries is assessed.

Keywords: fruits, berries, acreage, yield, gross harvest, agriculture, crop production.

For citation: Gazizyanova, Yu. Yu. (2024). The current state of fruit and berry production in Russia. *Samara AgroVektor* (Samara AgroVector), 4, 1, 101-108 (in Russ.).
doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-101-108

Значение отрасли пловодства, как одной из сфер сельского хозяйства, в обеспечении продовольственной безопасности России определяется ценностью

продукции, получаемой при возделывании плодово-ягодных культур. Витамины и минеральные вещества, содержащиеся в плодах указанных растений, находятся в доступной и легко усваиваемой для организма человека форме [1].

По открытым данным, представленным министерством сельского хозяйства РФ, в 2021 году самообеспеченность России фруктами и ягодами составляла 43,6% и была в 1,4 раза ниже пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности. В этом году в России было произведено лишь 33 килограмма плодов и ягод на душу населения, среди стран СНГ, к примеру, меньше производил лишь Казахстан. Мировым лидером по данному показателю в 2021 году стала республика Молдова, в этой стране анализируемый показатель составлял 465,4 килограмм. Примечательно, что на эту страну приходится треть всего импорта яблок и малины, ввозимых в Россию. Согласно данным, представленным на сайте ФСГС России, объем импорта ягод и фруктов достиг максимума в 2013 году (7 200,8 тыс. тонн), далее постепенно начал снижаться, в 2021 году составил 6 279,2 тыс. тонн. По данным Минсельхоза России, общая стоимость фруктов, импортированных в 2021 году в нашу страну, которые можно было бы производить в России, составила 143,7 млрд. руб. [2, 3]

Если сравнивать совокупный объем производства плодов и ягод в нашей стране с аналогичными показателями других государств, можно отметить, что максимальный объем производства в 2021 году был достигнут в Китае – 256 978 тыс. тонн, против 4 791 тыс. тонн в России. Конечно, сопоставляя значение данных показателей нельзя не учитывать климатические условия и иные природные факторы, влияющие на данную отрасль сельского хозяйства. Однако, анализируя производственные показатели, характеризующие отрасль плодоводства, можно прийти к выводу, что природные условия являются далеко не единственным определяющим фактором того, насколько успешно будет возделывание многолетних плодовых и ягодных культур [2, 4].

В таблице 1 приведены основные показатели, характеризующие производство плодов и ягод в России в 2018-2022 гг.

По данным таблицы 1 видно, что в 2022 году по сравнению с 2010 годом площадь плодово-ягодных насаждений сократилась на 7,4 %, за последние пять лет – на 3,4%. Однако, за счет роста урожайности валовой сбор плодов и ягод в 2022 году по сравнению с 2010 годом вырос более чем в 2 раза, а по сравнению с уровнем 2018 года – на 28%. Роль сельскохозяйственных организаций в обеспечении населения плодами и ягодами возрастает, объем продукции,

полученной от данной категории хозяйств, за последние пять увеличился на 43,9%. При сопоставлении данных 2022 и 2010 года рост показателя более очевиден – в 4,7 раза. Темпы роста урожайности и валового сбора плодов и ягод, получаемых населением на дачных участках и в личных подсобных хозяйствах, значительно ниже [3, 5].

Таблица 1
Основные показатели, характеризующие производство плодов и ягод в России

Показатели	2010	2018	2019	2020	2021	2022	2022 в % к	
	Хозяйства всех категорий						2018	2010
Всего насаждений, тыс. га	486,1	465,7	465,2	462,7	463,3	450,0	96,6	92,6
в том числе: в плодоносящем возрасте	400,7	364,3	358,9	356,6	357,7	365,9	100,4	91,3
Валовой сбор, тыс. ц	20746,8	33369,7	35000,4	36617,8	40392,2	42728,8	128,0	206,0
Урожайность, ц с 1 га убранный площади	50,7	96,1	101,4	106,6	115,0	124,7	129,8	246,0
Показатели	Сельскохозяйственные организации						2018	2010
	2010	2018	2019	2020	2021	2022		
Всего насаждений, тыс. га	144,9	141,6	144,6	142,9	140,1	132,2	93,4	91,2
в том числе: в плодоносящем возрасте	106,5	85,4	86,2	85,9	85,4	97,0	113,6	91,1
Валовой сбор, тыс. ц	3222,6	10463,1	9622,1	9923,9	12375,5	15053,8	143,9	467,1
Урожайность, ц с 1 га убранный площади	29,3	155,6	136,3	140,4	162,3	268,6	172,6	916,7

На рисунке 1 представлены сведения о площадях плодово-ягодных насаждений в хозяйствах различных категорий России в 2018 и 2022 годах.

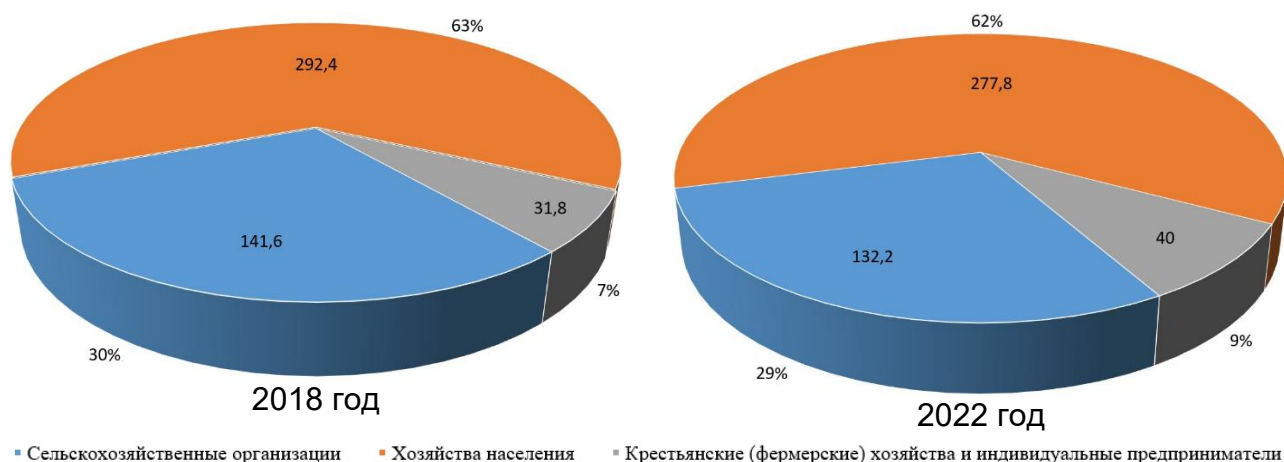


Рис. 1. Площадь плодово-ягодных насаждений по категориям хозяйств в РФ за 2018 и 2022 гг.

Анализируя данные рисунка 1, можно отметить, что в 2018 году в структуре площадей плодово-ягодных насаждений 63 % (292,4 тыс. га) приходилось на хозяйства населения, 30% (141,6 тыс. га) – на сельскохозяйственные организации и 7 % -

на КФХ и ИП. К 2022 году структура площадей изменилась несильно, за анализируемые 5 лет доля площадей КФХ и ИП возросла до 9% (с 31,8 тыс. га до 40 тыс. га), а в хозяйствах двух других категорий произошло несущественное уменьшение как в абсолютном, так и процентном соотношении [3, 6].

Площадь плодово-ягодных насаждений в хозяйствах всех категорий в РФ за 2018-2022 гг. в разрезе видов культур представлена на рисунке 2. Рассмотрев данные рисунка 2, можно прийти к выводу, что наибольшую часть всех площадей занимают семечковые культуры – около 50%, площади садов семечковых пород сократились за 5 лет с 229,4 тыс. га до 226,6 тыс. га. Второе место в структуре площадей многолетних насаждений занимают косточковые культуры, на них приходится примерно четверть от всей площади насаждений. Следует отметить также негативную тенденцию: площади, отведенные под косточковые культуры, в 2022 году по сравнению с 2018 годом сократились с 123,2 до 110,8 тыс. га., т.е. на 10,1%. Положительные изменения отмечаются только в отношении площади выращивания орехоплодных культур, увеличение составило 41,5 % (с 10,6 тыс. га до 15 тыс. га), в результате доля орехоплодных культур в структуре площадей увеличилась с 2,3 до 3,4 % [3, 7].

По предварительным расчетам Минсельхоза России, для полного импортозамещения с учетом фактического потребления плодов и ягод в Российской Федерации необходимо заложить (без учета реновации): семечковых садов – не менее 16,1 тыс. га; косточковых – не менее 23,7 тыс. га; ягодных насаждений – не менее 50,3 тыс. [2, 8].

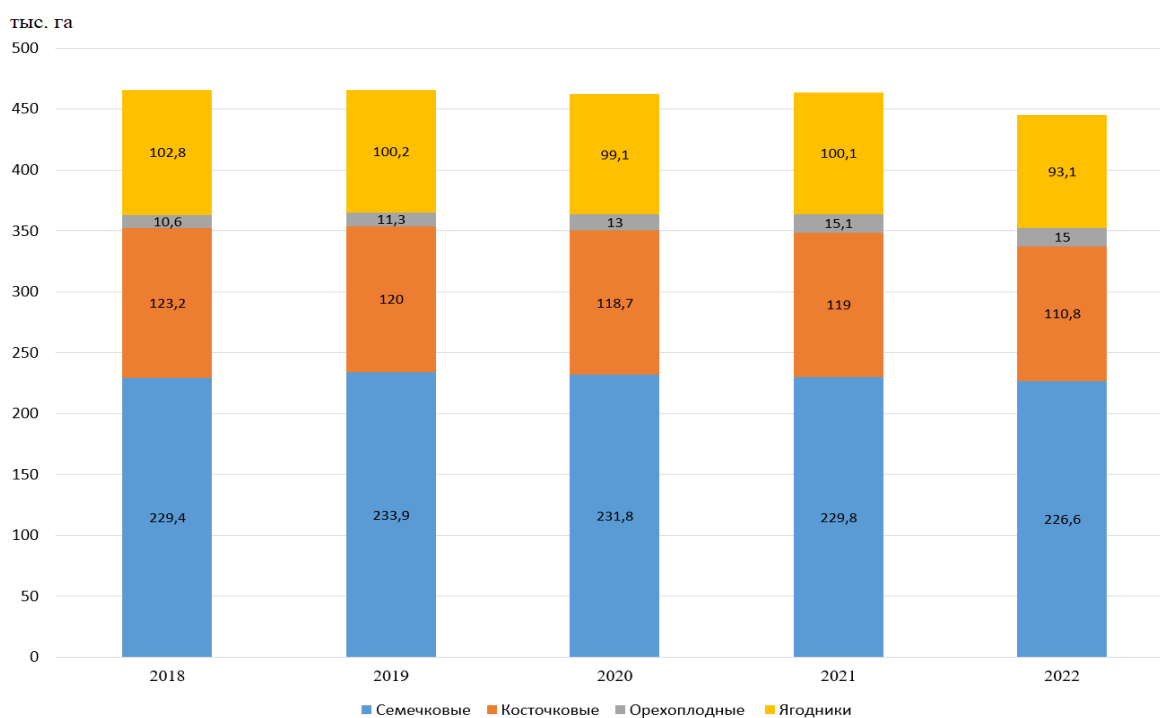


Рис. 2. Площади плодово-ягодных насаждений

в хозяйствах всех категорий в РФ за 2018-2022 гг.

Информация о валовом сборе плодово-ягодных насаждений в РФ за 2018-2022 гг. представлена в таблице 2.

Анализируя производство плодов и ягод в разрезе видов многолетних культур, можно отметить, что валовой сбор продукции семечковых культур в 2022 году по сравнению с 2018 годом увеличился почти в 1,5 раза или на 9 062 тыс. ц. Почти половина всех плодов семечковых культур в 2022 году была собрана в сельскохозяйственных организациях, имеющих статус юридического лица. Чуть меньше произвели хозяйства населения (44,1 %), наименьший вклад в производство продукции семечковых культур внесли в 2022 году КФХ и ИП (6,1%) [3, 6].

Объемы производства плодов косточковых культур в 2022 году увеличились по сравнению с 2018 годом на 5,6%. Лидером по производству продукции косточковых культур на протяжении всего периода исследования являются хозяйства населения. На их долю приходится почти 90% от всего производства костянок.

Таблица 2
Валовой сбор плодово-ягодных насаждений в РФ за 2018-2022 гг.

Годы	Сельскохозяйственные организации				Хозяйства населения		КФХ и ИП		В хозяйствах всех категорий	
	всего		в т.ч. малые предприятия							
	тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%
Семечковые										
2018	9852,9	49,3	3132,6	15,7	8883,7	44,5	1238,2	6,2	19974,8	100,0
2019	9181,8	42,1	3090,9	14,2	10702,3	49,1	1909,1	8,8	21793,2	100,0
2020	9497,3	40,6	3807,3	16,3	11173,2	47,7	2746,1	11,7	23416,6	100,0
2021	11742,2	45,0	4128,7	15,8	12740,3	48,8	1598,4	6,1	26080,9	100,0
2022	14454,2	49,8	5898,1	20,3	12798,1	44,1	1785	6,1	29037,2	100,0
Косточковые										
2018	521,3	8,5	131,2	2,1	5443	88,4	191,7	3,1	6156	100,0
2019	342,8	5,7	114,4	1,9	5443,9	91,2	184,5	3,1	5971,2	100,0
2020	326,4	5,4	113,3	1,9	5335,2	88,7	355,9	5,9	6017,5	100,0
2021	475,5	7,4	226,3	3,5	5698,1	89,1	223,4	3,5	6397	100,0
2022	536,7	8,3	277,7	4,3	5758,5	88,6	206,5	3,2	6501,7	100,0
Орехоплодные										
2018	3,1	1,5	1,6	0,8	196,4	98,0	1	0,5	200,5	100,0
2019	2,7	1,4	2	1,0	193,6	98,3	0,6	0,3	196,9	100,0
2020	1,5	0,7	0,7	0,3	204,1	98,9	0,7	0,3	206,3	100,0
2021	63,3	18,8	62,7	18,6	272,7	81,0	0,8	0,2	336,8	100,0
2022	5,7	2,1	4,7	1,7	262,6	97,7	0,6	0,2	336,8	100,0
Ягодники										
2018	83,8	1,2	50,4	0,7	6860,2	97,8	73,8	1,1	7017,8	100,0
2019	92,9	1,3	51,5	0,7	6830,9	97,3	94,3	1,3	7018,1	100,0
2020	97,1	1,4	54,1	0,8	6766,4	97,3	89,1	1,3	6952,6	100,0
2021	92,7	1,2	56,1	0,7	7361	97,4	102,8	1,4	7556,5	100,0
2022	54,8	0,8	21,4	0,3	6713,9	97,3	130,8	1,9	6899,5	100,0

Согласно данным таблицы 2, производство орехов в России за пять анализируемых лет увеличилось на 34%. Почти вся продукция, получаемая от выращивания

орехоплодных культур, произведена в хозяйствах населения. Однако в данной подотрасли наметилась небольшая положительная динамика: доля аграрных организацией в производстве орехов за пять лет возросла с 1,5% до 2,1%, причем производством орехов занимаются преимущественно малые предприятия [3, 5]

Ягоды в России также преимущественно производятся на дачных участках и в личных подсобных хозяйствах населения. Доля ягод, производимых в сельхозорганизациях, сократилась за пять лет с 1,2% до 0,8%. Незначительно выросло производство ягод в КФХ и ИП – с 73,8 тыс. ц до 130,8 тыс. ц. [3, 5]

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что на текущий момент роль сельскохозяйственных организаций в производстве плодов и ягод крайне низка. При этом, что потенциал аграрных предприятий в части обеспечения населения России фруктами и ягодами значительно выше, чем у граждан страны, которые сейчас играют ведущую роль в данной сфере производства. Учитывая, что смена поколений и снижение интереса молодежи к работе на земле приведут к сокращению производства фруктов и ягод в хозяйствах населения, следует ожидать, что при отсутствии инициативы со стороны предприятий снижение продовольственной независимости и рост импорта фруктов и ягод неизбежны [9, 10].

Список источников

1. Кудряшова Ю. Н., Крестьянова Е. Н. Определение экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции на основе кластерного анализа (на примере Самарской области) // Вестник Самарского муниципального института управления. 2017. № 2. С. 49-56.

2. Рыкова И. Н., Аксенов С. С., Губанов Р. С. Проблемы и перспективы развития садоводства и виноградарства в России // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2019. № 4(52). С. 7.

3. Российский статистический ежегодник. 2023 : Стат.сб. / Росстат. – М., 2023 – 701 с.

4. Шумилина Т.В., Пятова О. Ф. Статистико-экономический анализ развития сельских территорий Самарской области // Вестник евразийской науки. 2020. Т. 12, № 5. С. 16.

5. Липатова Н. Н. Современное состояние и стратегия развития садоводства в России // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. С. 54-57.

6. Липатова Н. Н. Состояние производства сельскохозяйственных культур в Самарской области // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сб. науч. тр.. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 27-31.

7. Терехов А.М., Кувычков С.И., Смирнов С. А. Особенности статистического моделирования и прогнозирования преступности: теоретический аспект // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. 2021. № 2(54). С. 123-130.

8. Кудряшова Ю. Н., Газизьянова Ю. Ю. Управленческий учет затрат по центрам ответственности в производственных организациях // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : сб. науч. тр. Кинель : РИО СГСХА, 2018. – С. 239-245.

9. Газизьянова Ю. Ю., Лазарева Т. Г., Чернова Ю. В. Современные проблемы бухгалтерского учета запасов в сельскохозяйственных организациях // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15, № 4.

10. Лазарева Т. Г., Власова Н. И., Газизьянова Ю. Ю., Кудряшова Ю. Н. Инновации как способ повышения конкурентоспособности предприятий по производству грибов // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. тр. Кинель : РИО СГСХА, 2018. С. 497-499.

References

1. Kudryashova, Yu. N. & Krestyanova, E. N. (2017). Determination of the economic efficiency of agricultural production based on cluster analysis (on the example of the Samara region). *Vestnik Samarskogo municipal'nogo instituta upravleniya* (Bulletin of the Samara Municipal Institute of Management), 2, 49-56 (in Russ.).

2. Rykova, I. N., Aksenov, S. S. & Gubanov, R. S. (2019) Problems and prospects of horticulture and viticulture development in Russia. *Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym hozyajstvom). Ekonomicheskie nauki* (Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of economics and management of national economy). Economic sciences), 4(52), 7 (in Russ.).

3. Russian Statistical Yearbook 2023. Stat. book (2023). Moscow (in Russ.).

4. Shumilina, T.V. & Pyatova, O. F. (2020). Statistical and economic analysis of rural development in the Samara region. *Vestnik evrazijskoj nauki* (Bulletin of Eurasian Science), 12, 5 (in Russ.).

5. Lipatova, N. N. (2022). The current state and strategy of horticulture development in Russia. *Modern economy: ensuring food security '22: collection of scientific papers.* (pp. 54-57) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.)

6. Lipatova, N. N. (2023). The state of crop production in the Samara region. Development of the agro-industrial complex in the digital economy '23: *collection of scientific papers.* (pp. 27-31) Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

7. Terekhov, A.M., Kuvychkov, S.I. & Smirnov S. A. (2021). Features of statistical modeling and forecasting of crime: a theoretical aspect. *Yuridicheskaya nauka i praktika: Vestnik Nizhegorodskoj akademii MVD Rossii* (Legal science and practice: Journal of Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia), 2(54), 123-130 (in Russ.).

8. Kudryashova, Yu. N. & Gazizyanova Yu. Y. (2018). Managerial cost accounting for responsibility centers in industrial organizations. *Modern economics: ensuring food security '18: collection of scientific papers.* (pp. 239-245). Kinel : EPD Samara SAA (in Russ.).

9. Gazizyanova, Yu. Yu., Lazareva, T. G. & Chernova, Yu. V. (2023). Modern problems of stock accounting in agricultural organizations. *Vestnik evrazijskoj nauki (Bulletin of Eurasian Science)*, 15, 4 (in Russ.).

10. Lazareva, T. G., Vlasova, N. I., Gazizyanova, Yu. Yu. & Kudryashova, Yu. N. (2018). Innovations as a way to increase the competitiveness of enterprises producing mushrooms. *Innovative achievements of science and technology of the agro-industrial complex '18: collection of scientific papers*. (pp. 497-499). Kinel (in Russ.).

Информация об авторе

Ю. Ю. Газизьянова – кандидат экономических наук, доцент;

Information about the author

Yu. Yu. Gazizyanova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 10.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 10.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Научная статья

УДК 332.1

doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-109-120

ОЦЕНКА ПРОБЛЕМ В ПОСТАНОВКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Марина Владимировна Коломкина¹, Ольга Федоровна Пятова², Татьяна Георгиевна Лазарева³

¹Автономная некоммерческая организация «Центр компетенций в сфере сельского туризма Самарской области», Самара, Россия

^{2, 3} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹revsouz_sv@mail.ru

²o.pyatova@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2571-4355>

³kdatgf@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4586-0202>

Резюме. На основе проведенного анкетирования изучено мнение респондентов по вопросам оценки готовности населения принимать участие в практиках по развитию и реализации сельского туризма. Анкетирование проведено на основе анкет, разработанных специалистами ревизионного союза «Средняя Волга», структурно состоящее из блоков, раскрывающих возможности и ограничения туристической привлекательности территорий Самарской области. К основным причинам факторов, сдерживающих развитие сельского туризма в Самарской области относит неудовлетворительное состояние объектов туристской инфраструктуры, отсутствие мероприятий по привлечению туристов в сельскую местность, недостаток опыта и знаний в сфере сельского туризма. Установлено, что реализация сельского туризма на территории Самарской области положительно скажется на создании новых рабочих мест, будет содействовать самозанятости, а в целом – способствовать благоустройству, развитию сельского хозяйства, повышению уровня доходов населения региона.

Ключевые слова: анкетирование, сельский туризм, Самарская область, респондент, сельхозтоваропроизводитель, услуга.

Для цитирования: Коломкина М. В., Пятова О. Ф., Лазарева Т. Г. Оценка проблем в постановке и реализации сельского туризма на территории Самарской области // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, № 1. С. 109-120. doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-109-120

Original article

ASSESSMENT OF PROBLEMS IN THE FORMULATION AND IMPLEMENTATION OF RURAL TOURISM IN THE TERRITORY OF THE SAMARA REGION

Marina V. Kolomkina¹, Olga F. Pyatova², Tatyana G. Lazareva³

¹Autonomous non-profit organization «Competence Center in the field of rural tourism of the Samara region», Samara, Russia

^{2,3} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹revsouz_sv@mail.ru

²o.pyatova@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2571-4355>

³kdatgf@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4586-0202>

Abstract. *Based on the survey, the respondents' opinions on assessing the readiness of the population to take part in practices for the development and implementation of rural tourism were studied. The survey was conducted on the basis of questionnaires developed by specialists of the audit union "Middle Volga", structurally consisting of blocks that reveal the possibilities and limitations of the tourist attractiveness of the territories of the Samara region. The main reasons for the factors hindering the development of rural tourism in the Samara region include the unsatisfactory condition of tourist infrastructure, the lack of measures to attract tourists to the countryside, and lack of experience and knowledge in the field of rural tourism. It has been established that the implementation of rural tourism in the Samara region will have a positive effect on the creation of new jobs, will promote self-employment, and, in general, will contribute to the improvement, development of agriculture, and increasing the level of income of the population of the region.*

Key words: survey, rural tourism, Samara region, respondent, agricultural producer, service.

For citation: Kolomkina, M. V., Pyatova, O.F., Lazareva, T.G. (2024). Assessment of problems in the formulation and implementation of rural tourism in the Samara region. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 4, 1. 109-120 (in Russ) doi 10.55170/2949-3536-2024-4-1-109-120

Введение. Агротуризм представляет собой сравнительно новое понятие, вошедшее в правовое русло, не смотря на тот факт, что история реализации ряда проектов по сельскому туризму насчитывает более 10 лет. В средствах массовой информации отмечены следующие такие региона, как: Иркутская, Калужская, Владимирская, Вологодская, Ивановская, Новгородская, Архангельская, Псковская, Самарская, Тверская, Тульская, Ярославская, Пензенская, Калининградская, Московская, Ленинградская области, Алтайский край, республики Карелия и Чувашская. Самарская область располагает всеми возможностями для установления лидерства в сельском туризме в целом и в агротуризме, в частности – ей свойственны уникальная природа, богатая история, она многонациональна – в регионе проживает более

130 народностей, каждая из которых имеет свою культуру и традиции.

Развитие агротуризма в Самарской области представляет собой реализацию комплекса инициатив федерального, регионального и местного уровней, в том числе государственная грантовая поддержка, симбиоз образовательных и научных учреждений, проведение серий онлайн и очных конференций, функционирование проекта «Центр развития сельского туризма».

В указанной связи актуальным вопросом является исследование вопросов развития и реализации сельского туризма Самарской области.

Цель настоящего исследования – оценить существующие проблемы постановки и реализации сельского туризма на территории Самарской области.

Материалы и методы. Исследования основаны на результатах анкетирования по вопросам, позволяющим оценить степень готовности жителей региона принять участие в развитии сельского туризма. Анкетирование проведено в июле в 2023 г. на основе анкет, подготовленных специалистами Самарского областного ревизионного союза сельскохозяйственных кооперативов «Средняя Волга». Мероприятие проведено в рамках некоммерческого проекта по развитию сельского туризма в Самарской области.

Результаты. В анкетировании приняли участие 244 респондента, из которых 25% приходится на жителей г.о. Самара – 61 человек, на долю респондентов-жителей г. о. Кинель и Кинельского района приходилось 11% от общего числа анкетированных.

Наибольшая часть респондентов представлена лицами в возрасте от 18 до 24 лет – 57%. Высокая заинтересованность данной возрастной группы объясняется тем, что лица данной категории более открыты к изучению нового, они более мобильны и активны. Самая немногочисленная категория лиц, проявившая интерес к анкетированию по вопросам оказания или планирования предоставления услуги «сельский туризм» – это лица от 64 лет и старше – на их долю приходилось чуть менее 2% от общего числа респондентов.

Как показали результаты анкетирования, вопросы оказания или планирования предоставления услуги «сельский туризм» наиболее интересны женщинам – численность участниц-респонденток составила 75% от общего числа опрошенных.

Мнения о степени осведомленности о деятельности сельского туризма были распределены следующим образом (рис. 1).

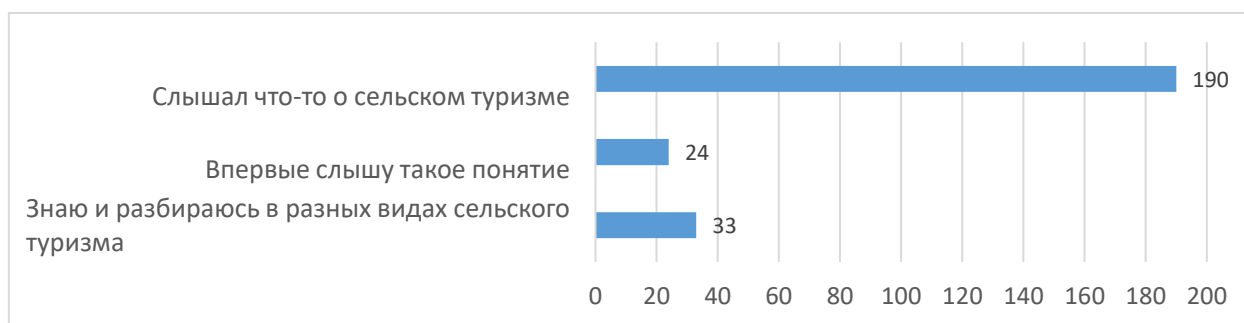


Рис. 1. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы оцениваете свою осведомленность о деятельности сельского туризма?», чел

Большая часть респондентов – 78% слышали что-то о сельском туризме, тогда как 14% опрошенных считают, что знают и разбираются в разных видах сельского туризма. На долю неосведомленных о сельском туризме приходится 10% от числа анкетированных.

Анкетирование предусматривало вопрос об отношении анкетированных к развитию сельского туризма. Были получены следующие ответы:

- сельский туризм интересен анкетированным, причем они хотели бы узнать о нем больше – так считают 38% от числа респондентов или 93 человека;
- 34% от числа респондентов считают сельский туризм полезным как для фермеров, так и для сельских жителей.
- четвертая часть анкетированных считают, что развитию сельского туризма не селе в Самарской области уделено недостаточно внимания;
- 2% респондентов выразили мнение о том, что впервые слышат о сельском туризме.

Полученные ответы на вопрос об отношении респондентов к сельскому туризму позволили сделать вывод о том, что 87% респондентов не соотносят свою деятельность с сельским туризмом.

Положительно ответили на данный вопрос 31 человек. При детализации положительного ответа у 13 % анкетированных было выяснено, что респонденты задействованы в 14 направлениях сельского туризма Самарской области.

Из 213 респондентов, ответивших отрицательно, 199 анкетированных пояснили свои ответы следующим образом:

- 49% респондентов планируют принять участие в организации сельского туризма, из которых 4 респондента определились с отраслью сельского хозяйства;

- 23 респондента не одобряют сельский туризм как направление туризма;
- 18 человек обосновывают свое решение недостаточностью времени;
- 5 опрошенных не понимают смысл сельского туризма, ссылаются на недостаточность знаний в данной отрасли и что не были знакомы с данной отраслью;
- 4 респондента выразили мнение о том, что будут туристами;
- 30 человек не определились с ответом (рис. 2).

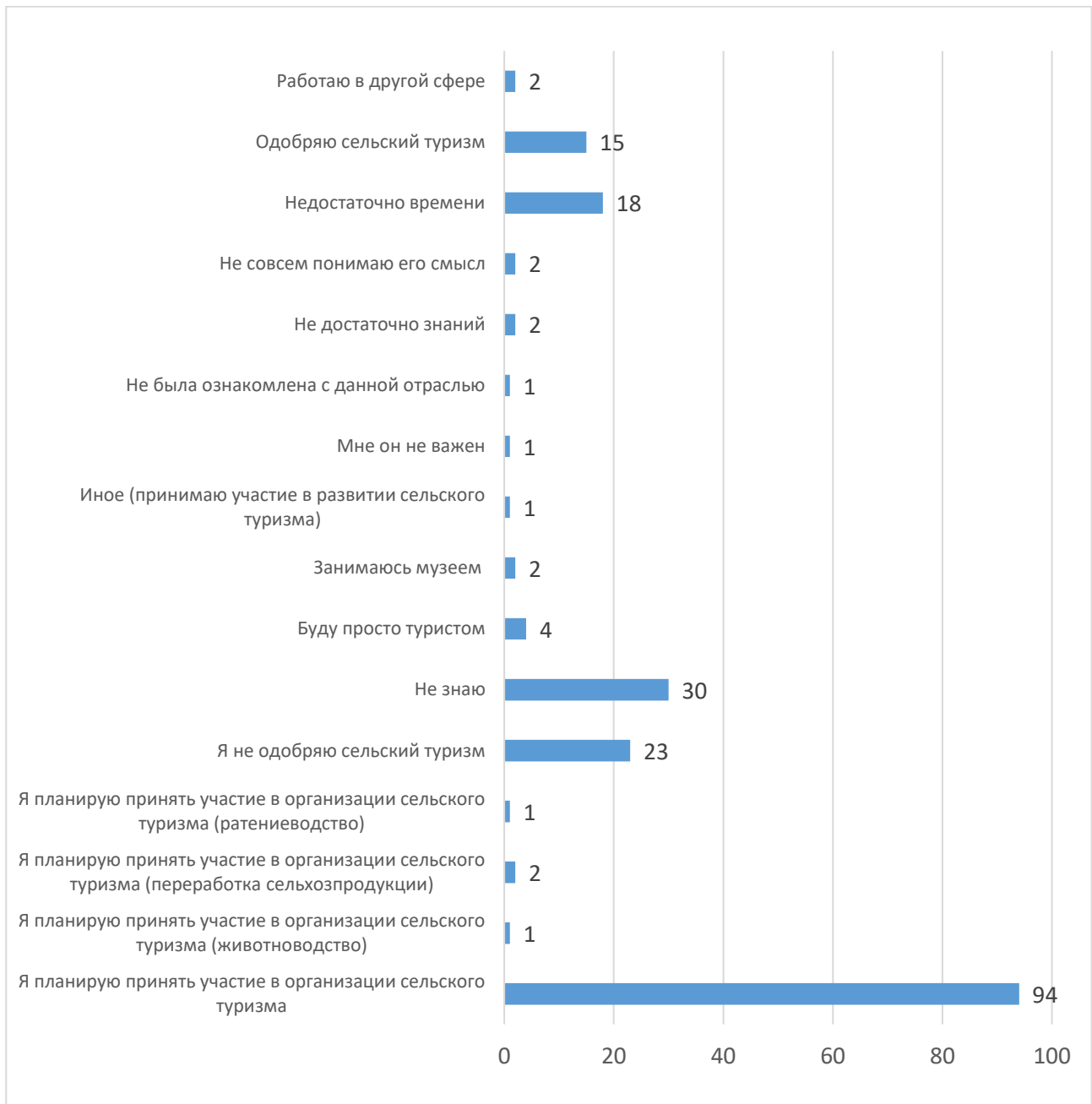


Рис. 2. Обоснование отрицательных ответов респондентов на вопрос о том, имеют ли они в настоящее время отношение к сельскому туризму, чел.

На вопрос анкеты «Задумывались ли Вы о создании собственного дела, связанного с сельским туризмом?», большая часть ответов была отрицательной – 66%, затруднились ответить 12%, ответили положительно 22%.

Анкетиремым была предоставлена возможность выразить свою позицию, указав 3 основные причины факторов, сдерживающих развитие сельского туризма в Самарской области (рис. 3).

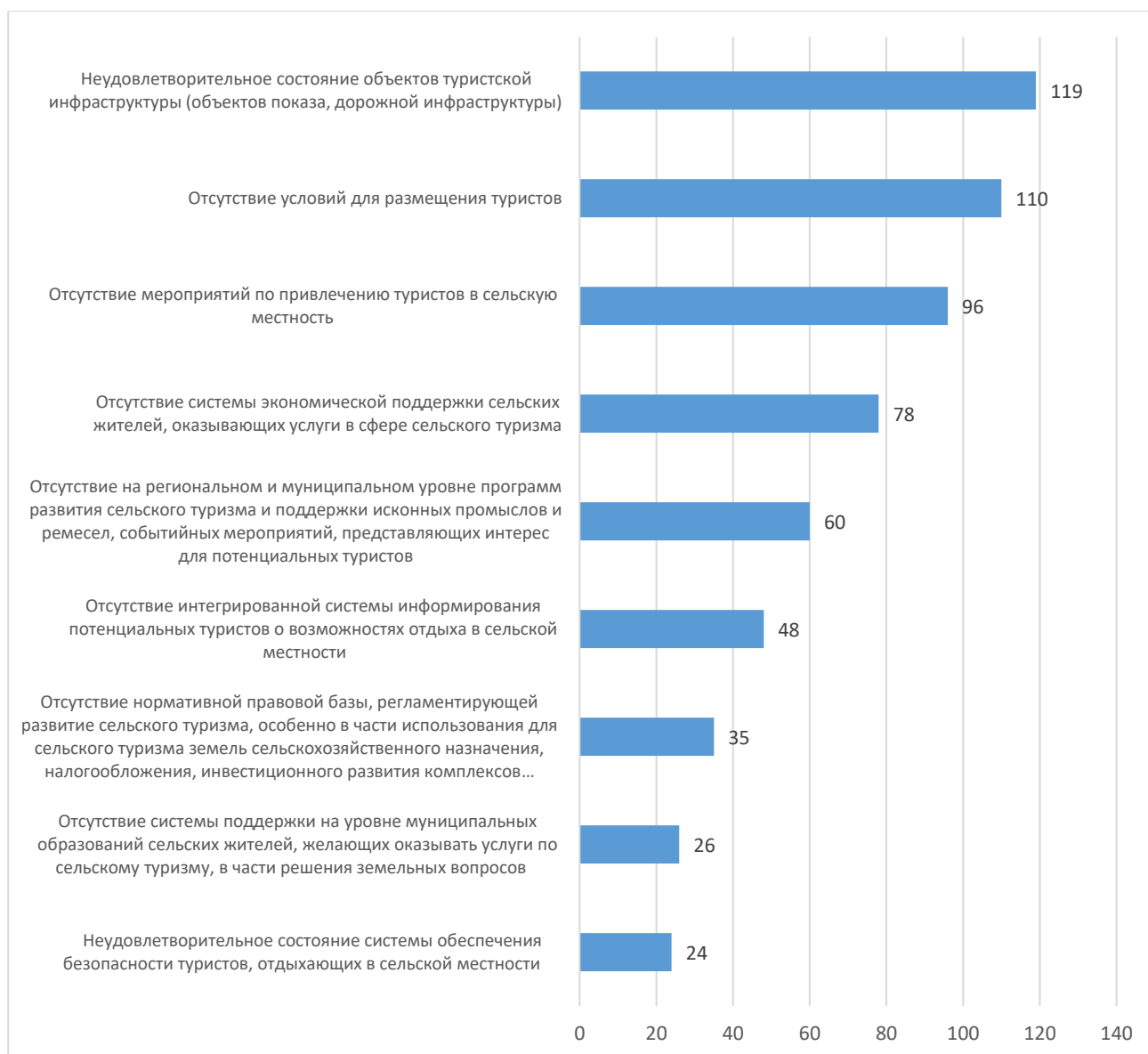


Рис. 3. Количество ответов респондентов на вопрос анкеты: «Какие факторы, сдерживающие развитие сельского туризма в Самарской области Вы назвали бы характерными для Самарской области?», шт.

Как видно по данным рисунка 3, каждый второй анкетиремый отметил неудовлетворительное состояние объектов туристской инфраструктуры Самарской области (объектов показа, дорожной инфраструктуры) и отсутствие условий для размещения туристов.

Отсутствие мероприятий по привлечению туристов в сельскую местность отметили 96 респондентов, а на отсутствие системы экономической поддержки сельских жителей, оказывающих услуги в сфере сельского туризма акцентировали внимание 78 анкетированных.

Вопросы, связанные с отсутствием системы поддержки на уровне муниципальных образований сельских жителей, желающих оказывать услуги по сельскому туризму, в части решения земельных вопросов и неудовлетворительностью состояния системы обеспечения безопасности туристов, отдыхающих в сельской местности названы в качестве сдерживающих у 26 и 24 респондентов соответственно.

Большая часть анкетированных – 80% считает необходимым формирование продукта сельского туризма, в том числе посредством создания туристских информационных центров в виде кооператива, деятельность которого будет направлена на информационную, организационную и методическую поддержку населения, заинтересованного или занятого в сельском туризме.

Данные рисунка 4 содержат мнения анкетированных о проблемах, мешающих развитию сельского туризма в Самарской области.

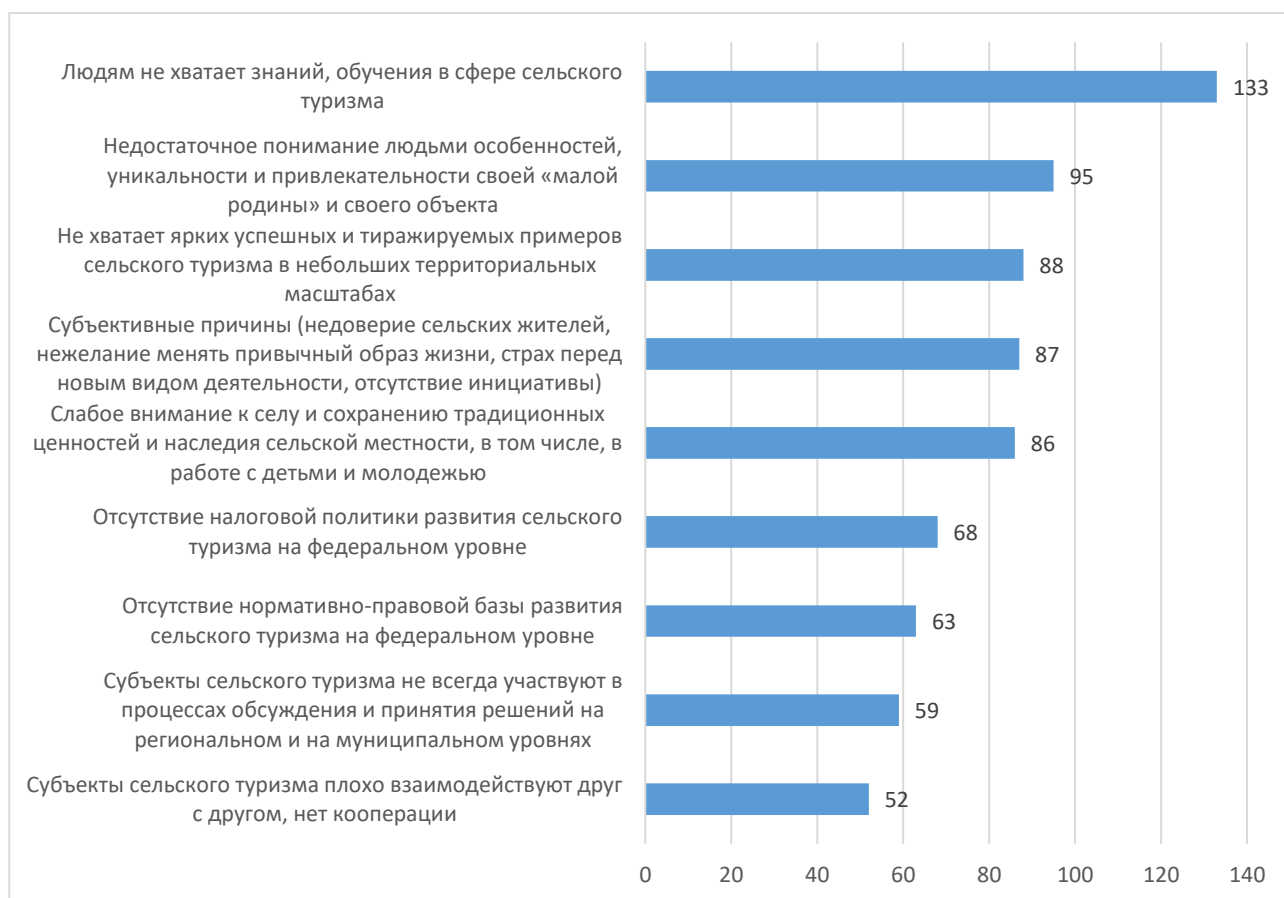


Рис. 4. Распределение ответов респондентов на вопрос анкеты «Какие из нижеперечисленных суждений, по Вашему мнению, являются проблемами, мешающими развитию данной отрасли?», шт.

Большая часть анкетированных – 133 человека или 55% считает, что людям не хватает знаний, обучения в сфере сельского туризма. Респонденты акцентируют внимание и на таких проблемах как:

- недостаточное понимание людьми особенностей, уникальности и привлекательности своей «малой родины» и своего объекта;
- недостаток ярких успешных и тиражируемых примеров сельского туризма в небольших территориальных масштабах;
- ввиду субъективных причин (недоверие сельских жителей, нежелание менять привычный образ жизни, страх перед новым видом деятельности, отсутствие инициативы);
- слабое внимание к селу и сохранению традиционных ценностей и наследия сельской местности, в том числе, в работе с детьми и молодежью %.



Рис. 5. Данные о численности и структуре ответов респондентов на вопрос «Что Вам мешает в настоящее время организации сельского туризма?».

Интересно мнение респондентов по вопросу о том, что является сдерживающим фактором в организации их бизнес-идеи по осуществлению сельского туризма. Большая часть респондентов – 64% считают, что главным «камнем преткновения» является недостаток опыта и знаний в сфере сельского туризма. Отсутствие начального капитала и слабая информированность об

успешном опыте озадачивают 112 (или 45,9%) и 100 человек (или 41%) соответственно. Недостаточной гражданской активности населения и отсутствию поддержки со стороны местных органов власти, анкетированные также уделили внимание – 96 и 59 человек соответственно. Затруднился ответить 1 анкетированный.

При полученных результатах большая часть респондентов считает, что максимальная полезность сельского туризма местному населению возможна только при правильно организованной системе информирования местных жителей по всем мероприятиям и направлениям развития туризма.

Для достижения указанной цели, каждый второй анкетированный предположил непосредственное участие групп местных жителей в мероприятиях, представляющих интерес для потенциальных туристов. Это объясняется тем, что именно местное население лучше разбирается в особенностях быта определенного населения, нюансах истории определенных территорий и т.д. Увеличение пользы местным жителям от туризма прямо пропорционально увеличению потока туристов в регион – так считает 34% респондентов.

Абсолютное большинство опрошенных высказало мнение о том, что сельский туризм способствует созданию новых рабочих мест, содействует самозанятости, повышает социальную активность населения.

Важность подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов, занятых в сельском туризме, возможна не только за счет сотрудничества с образовательными учреждениями, но за счет организации кооператива. Так как большая часть респондентов считает, что для запуска собственного дела в сфере сельского туризма необходимы знания правовых основ открытия собственного бизнеса, способов увеличения дохода и масштабированию компании.

В Самарской области реализуется проект «Центр развития сельского туризма», разработанный ревсоюзом «Средняя Волга». Проект создан специально для фермеров, представителей малого и микробизнеса в селе, предпринимателей, которые заинтересованы в развитии бизнес-проектов в сфере сельского туризма. Анкета содержала вопрос об отношении к предложению по получению бесплатной консультационной помощи по разным вопросам (темам) юридическим и физическим лицам как участникам проекта. Стоит отметить, что лишь 36% респондентов положительно рассмотрели бы данное предложение, тогда как численность респондентов, отрицательно отнесшихся к данному предложению составила 143 человека. Таким образом прослеживается потребность анкетированных в расширении кругозора и

знаний о сельском туризме, но отмечается определенного рода «боязнь» опрашиваемых в получении бесплатной консультационной помощи.

Обсуждение. Население региона заинтересовано в сельском туризме: оно готово принимать непосредственное участие в нем и даже быть организатором. Сельский туризм в Самарской области – перспективная отрасль, которая привлекает своей самобытностью, спецификой деятельности, отражающей каждодневные потребности общества. Исследование позволило сформировать портрет предполагаемого организатора туристической услуги, систематизировать причины факторов, сдерживающих развитие сельского туризма в Самарской области.

Заключение. Обобщая результаты проведенного исследования, стоит отметить, что за последние несколько лет наблюдается возрастающий интерес населения к вопросам организации и реализации сельского туризма в Самарской области. Сельхозтоваропроизводители выделяют проблемы ресурсного характера, касающиеся устаревшей туристской базы, отсутствия выстроенной системы поддержки сельского туризма на уровне муниципальных образований, недостатка отраслевых профессионалов своего дела.

Список источников

1. Литовкина В. В Современное состояние сельского туризма и возможности его развития в самарской области // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. 2020. Т. 14. №2 (2). С. 19-27.
2. Лебедева Ю. А. Факторы развития туризма на региональном и муниципальном уровне // Муниципальная академия. 2019. №4. С. 144-149.
3. Трухачев Александр В. Развитие понятийного аппарата сельского туризма // Научный журнал КубГАУ, №121(07), 2016. С. 1-18.
4. Власова Н. И., Лазарева Т.Г. Контроллинг как комплексный инновационный подход в управлении страховой деятельностью // Бухгалтерский учёт, анализ, аудит и налогообложение: проблемы и перспективы : сборник научных трудов. Пенза : Пензенская ГСХА, 2016 С. 23-27.
5. Хетагурова В. Ш., Толбузина Т. В. Сельский туризм как форма социально-ориентированного туризма в России // Достижения вузовской науки : сборник научных трудов. Дедовск : Московский государственный областной университет, 2016. С. 47-49.
6. Данченко С. А., Лазарева Т.Г. Организация управленческого контроля и вопросы его совершенствования на предприятиях Самарской области // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы : сборник научных трудов. Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2015. С. 119-123.
7. Иволга А. Г., Елфимова Ю. М., Шахрамьян И. Д. Сельский туризм как перспективное направление самозанятости сельского населения // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2022. № 4(64). С. 110-114.

8. Лазарева Т. Г., Александрова Е. Г., Уварова Л. С. Особенности влияния цифровой экономики на развитие бухгалтерского учета сельскохозяйственных предприятий // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики : сборник научных трудов. Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2019. С. 164-166.

9. Фролова Е. В., Кабанова Е. Е. Факторы развития туристической привлекательности муниципальных образований России // Вопросы государственного и муниципального управления. 2017. № 3. С. 112-128.

10. Фролова Е. В., Кабанова Е. Е. Развитие туристической привлекательности российских территорий: современные тенденции и управленческие практики // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2016. № 1 (43). С. 153-169.

References

1. Litovkina, V. (2020). The current state of rural tourism and the possibilities of its development in the Samara region. *Vestnik asociacii vuzov turizma i servisa (Bulletin of the Association of Universities of Tourism and Service)*, Т. 14, 2 (2), 19-27 (in Russ.).

2. Lebedeva, Yu. A. (2019). Factors of tourism development at the regional and municipal levels. *Municipal'naya akademiya (Municipal Academy)*, 4, 144-149 (in Russ.).

3. Trukhachev, A. V. (2016). Development of the conceptual apparatus of rural tourism. *Nauchnyj zhurnal KubGAU (Scientific Journal of KubSAU)*, 121(07), 1-18 (in Russ.).

4. Vlasova, N. I. & Lazareva, T. G. (2016). Controlling as a comprehensive innovative approach to the management of insurance activities. Accounting, analysis, audit and taxation: problems and prospects 16': *collection of scientific papers* (pp. 23-27). Penza (in Russ.).

5. Khetagurova, V. Sh. & Tolbuzina, T. V. (2016). Rural tourism as a form of socially-oriented tourism in Russia. Achievements of university science 16': *collection of scientific papers* (pp. 47-49). Dedovsk (in Russ.).

6. Danchenko, S. A. & Lazareva, T. G. (2015). Organization of management control and issues of its improvement at enterprises of the Samara region. Modern economics: problems, solutions, prospects '15: *collection of scientific papers* (pp. 119-123). Kinel (in Russ.).

7. Ivolga, A. G., Elfimova, Yu. M. & Shakhramanyan I. D. (2022). Rural tourism as a promising direction for self-employment of the rural population. *Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym hozyajstvom). (Bulletin of the Institute of Friendship of Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and National Economy Management))*. *Economic sciences*, 4(64), 110-114 (in Russ.).

8. Lazareva, T. G., Aleksandrova, E. G. & Uvarova, L. S. (2019). Features of the influence of the digital economy on the development of accounting of agricultural enterprises. Development of the agro-industrial complex in the digital economy 19': *collection of scientific papers* (pp. 164-166). Samara (in Russ.).

9. Frolova, E. V. & Kabanova, E. E. (2017). Factors in the development of tourist attractiveness of Russian municipalities. *Voprosy gosudarstvennogo i municipal'nogo upravleniya (Issues of state and municipal management)*, 3, 112-128 (in Russ.).

10. Frolova, E. V. & Kabanova, E. E. (2016). Development of tourist attractiveness of Russian territories: modern trends and management practices. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz (Economic and social changes: facts, trends, forecast)*, 1 (43), 153-169 (in Russ.).

Информация об авторах

М. В. Коломкина – руководитель автономной некоммерческой организации «Центр компетенций в сфере сельского туризма Самарской области»

О. Ф. Пятова – кандидат экономических наук, доцент;

Т. Г. Лазарева – кандидат экономических наук, доцент

Information about the authors

M. V. Kolomkina – head of the autonomous non-profit organization “Center of Competence in the Field of Rural Tourism of the Samara Region”

O. F. Pyatova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

T. G. Lazareva – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.01.2024; принята к публикации 7.02.2024.

The article was submitted 10.01.2024; accepted for publication 7.02.2024.

Требования к оформлению статей журнала «Самара АгроВектор»

Научные статьи направляются на e-mail: agrovector2019@mail.ru (файл формата .doc; .docx).

Объем статьи должен быть не менее 5 полных страниц текста, включая таблицы и рисунки и список литературы. Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими параметрами страницы. Поля: верхнее – 2 см, левое – 3 см, нижнее – 2 см, правое – 1,5 см. Размер бумаги А4. Стиль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер – 12. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный. Режим выравнивания – по ширине. Расстановка переносов – автоматическая. Абзацный отступ 1,25 см. В статье НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ специальных знаков: принудительного переноса; неразрывного пробела; принудительного абзаца.

До основного текста статьи приводят следующие элементы издательского оформления (затем повторяют на английском языке): тип статьи (научная, обзорная, дискуссионная); индекс УДК; заглавие (прописными буквами); основные сведения об авторах (имя, отчество, фамилия, наименование организации, где работает автор, адрес организации, электронный адрес автора, открытый идентификатор учёного ORCID); аннотация (ГОСТ Р 7.0.99-2018, не превышает 150 слов, курсив), 5-7 ключевых слов (словосочетаний), библиографическую запись для дальнейшего цитирования статьи.

Основной текст публикуемого материала **может быть** структурирован и состоять из следующих частей: введение; материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение. В тексте могут быть таблицы и рисунки. Таблицы создавать в WORD, они должны иметь тематический заголовок. Иллюстративный материал должен быть четким, ясным, качественным, рисунки должны быть сгруппированы; подрисовочные надписи выровнены по центру. Формулы набраны без пропусков по центру в редакторе формул MicrosoftEquation или MathType. Не допускается набор формул в текстовом режиме или с использованием таблицы символов. Статья не должна заканчиваться формулой, таблицей, рисунком.

В список источников включаются записи только тех ресурсов, которые упомянуты или цитируются в основном тексте статьи. Библиографическую ссылку составляют по ГОСТ Р 7.0.5-2008 Список источников на английском языке (*References*) оформляется согласно требованиям АРА (American Psychological Association). Отсылки в тексте статьи заключают в квадратные скобки. Библиографические записи в списке источников нумеруют и располагают в порядке цитирования источников в тексте статьи. Редакция рекомендует учитывать, что библиографический список использованной литературы оригинальной научной статьи не должен состоять из собственных работ автора (**самоцитирование**) более чем на 30%. Список литературы должен минимум на 70% состоять из работ, опубликованных за последние 10 лет. В библиографический список не включаются источники, наличие которых невозможно проверить (материалы локальных конференций, сборники статей, методические рекомендации и др., не размещенные в сети Интернет в свободном доступе). В конце библиографической ссылки на источник указывается DOI (при наличии). Списки следует нумеровать и маркировать вручную во избежание утраты нумерации и маркеров при форматировании текста. **Не допускаются ссылки на учебники и учебные пособия!**

После основного текста статьи размещают (затем повторяют на английском языке) дополнительные сведения об авторах (учёные звания, учёные степени, другие (кроме ORCID) идентификационные номера авторов), сведения о вкладе каждого автора, указание об отсутствии или наличии конфликта интересов и детализация такого конфликта в случае его наличия.

Все статьи направляются на рецензирование профильным специалистам. За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) ответственность несет автор (авторы). Статьи проверяются на заимствование, оригинальность должна быть не ниже 75 %.

Редакция оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие изложенным выше требованиям.