

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОГО АПК: ЛЮДИ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ**

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

Секции:

«Технологии производства продуктов животноводства»

«Водные биоресурсы и аквакультура»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОГО АПК: ЛЮДИ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ**

Сборник трудов  
LVII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ,  
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Секция Технологии производства продуктов животноводства  
Секция Водные биоресурсы и аквакультура

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2024

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024

ISBN 978-5-98346-166-6

УДК 378.1(063)  
ББК 72.4(2)я431

**Рецензент:**

Кандидат ветеринарных наук, доцент Е.П. Краснолобова

«СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОГО АПК: ЛЮДИ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ». Сборник LVII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 154 с. - URL: <https://www/gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/lvii-6.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LVII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОГО АПК: ЛЮДИ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ» по секциям «Технологии производства продуктов животноводства» и «Водные биоресурсы и аквакультура», которая состоялась в ФГБОУ ВО Государственном аграрном университете Северного Зауралья 12 марта 2024. Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

**Редакционная коллегия:**

*Бахарев А.А.*, доктор сельскохозяйственных наук, директор ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

*Лесковская Л.С.*, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

*Краснолобова Е.П.*, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Секция Технологии производства продуктов животноводства</b>	
<b><i>Василенко Н.П.</i></b>	<b>5</b>
<b><i>Научный руководитель: Креницина Т.П.</i></b>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕТЕРОЗИСА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ</b>	
<b><i>Глазачева А.А.</i></b>	<b>9</b>
<b><i>Научный руководитель: Свяженина М.А.</i></b>	
<b>ОСОБЕННОСТИ БЕКОННОГО ОТКОРМА СВИНЕЙ</b>	
<b><i>Госс А.С.</i></b>	<b>13</b>
<b><i>Научный руководитель: Часовщикова М.А.</i></b>	
<b>ПОРОКИ СЫРОГО МОЛОКА</b>	
<b><i>Губанов М.В., Риффель А.А.</i></b>	<b>18</b>
<b>ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ</b>	
<b><i>Давлатова А.Ф., Койше Д.М., Часовщикова М.А.</i></b>	<b>26</b>
<b>СИММЕНТАЛЫ VS ГОЛШТИНЫ: УДОЙ И СОСТАВ МОЛОКА</b>	
<b><i>Заморова Я.В., Свяженина М.А.</i></b>	<b>34</b>
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ГАУ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ</b>	
<b><i>Катаева Е.Ю., Креницина Т.П.</i></b>	<b>40</b>
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО СЫРА ИЗ КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА «КАТИРИН»</b>	
<b><i>Лосева В.А.</i></b>	<b>46</b>
<b><i>Научный руководитель: Бахарев А.А.</i></b>	
<b>ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА НА ПРОИЗВОДСТВО МЯСА БРОЙЛЕРОВ ПРИ НАПОЛЬНОМ И КЛЕТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ</b>	
<b><i>Паршина П.С.</i></b>	<b>54</b>
<b><i>Научный руководитель: Свяженина М.А.</i></b>	
<b>НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГОВОГО КОНЕВОДСТВА</b>	
<b><i>Пунегова В.В., Часовщикова М.А.</i></b>	<b>58</b>
<b>ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ УДОЯ В НАИВЫСШУЮ ЛАКТАЦИЮ</b>	
<b><i>Риффель А.А.</i></b>	<b>63</b>
<b><i>Научный руководитель: Часовщикова М.А.</i></b>	
<b>PSE И DFD ПОРОКИ МЯСА</b>	
<b><i>Рымарева О.Е., Зенкина В.М.</i></b>	<b>67</b>
<b><i>Научный руководитель: Свяженина М.А.</i></b>	
<b>МЕСТО И РОЛЬ КОННОГО ТУРИЗМА В СОВРЕМЕННОМ ДОСУГЕ ЧЕЛОВЕКА</b>	
<b><i>Стародубцева Е.А., Цопанова А.В.</i></b>	<b>71</b>
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ</b>	
<b><i>Уразова А.А., Свяженина М.А.</i></b>	<b>76</b>
<b>МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОВТОРЯЕМОСТЬ ЕЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ</b>	
<b><i>Уразова, А.А., Креницина Т.П.</i></b>	<b>82</b>

СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ОВЦЕВОДСТВА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Фатеева А.А.</i>	89
<i>Научный руководитель: Шевелева О.М.</i> ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЧЕРЕЙ <i>Швабауэр Л.О., Часовщикова М.А.</i>	95
СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  <b>Секция Водные биоресурсы и аквакультура</b> <i>Зайцева Я.А., Литвиненко Л.И., Куцанов К.В.</i>	102
ВЛИЯНИЕ СОЛЕННОСТИ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАЧКОВ АРТЕМИИ В ГИПЕРГАЛИННЫХ ОЗЕРАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В МАЛОВОДНЫЙ 2023 Г. <i>Корентович М.А., Батришина А.Д., Бобров В.В.</i>	113
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МУКСУНА, ВЫРАЩЕННОГО В АКВАКУЛЬТУРЕ <i>Корентович М.А., Бобров В.В., Батришина А.Д.</i>	126
ОЦЕНКА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СИБИРСКОГО ОСЕТРА ЕНИСЕЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНОГО ПОЛНОСИСТЕМНОГО КОМПЛЕКСА ООО «МАЛТАТ» <i>Мустафина Е.М., Тунёв В.Е.</i>	138
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОКУНЯ <i>PERCA FLUVIATILIS (LINNAEUS, 1758)</i> ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Шевченко Е.С., Бойко Е.Г.</i>	148
ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ГИПЕРГАЛИННЫХ РАЧКОВ РОДА <i>ARTEMIA</i>	

**Н. П. Василенко**, магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Научный руководитель: Т.П. Креницина**, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕТЕРОЗИСА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

В статье рассматривается использование гетерозиса в молочном скотоводстве. Гетерозис – это свойство потомства превосходить родительские формы по продуктивности, жизнеспособности и т.д. Явление гетерозиса наблюдается при чистопородном разведении от применения гетерогенного подбора и кросса линий, при межпородном и межвидовом скрещиваниях. В молочном скотоводстве гетерозис направлен, в основном, на повышение удоя и выхода питательных веществ молока. Эффект гетерозиса установлен при скрещивании животных пород: тагильская х остфризская, тагильская х симментальская, белоголовая украинская х симментальская, черно-пестрая х голландская, – а также при кроссе линий с применением инбридинга.

**Ключевые слова:** гетерозис, молочное скотоводство, межпородное скрещивание, кросс линий, крупный рогатый скот, удои

**N. P. Vasilenko**, *FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU*

**Scientific supervisor: T.P. Krinitsina**, *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen*

## USE OF HETEROSIS IN DAIRY CATTLE BREEDING

The article deals with the use of heterosis in dairy cattle breeding. Heterosis is the property of offspring to surpass parental forms in productivity, viability, etc. The phenomenon of heterosis is observed at purebred breeding from application of heterogeneous selection and cross of lines, at interbreeding and interspecific crosses. In dairy cattle breeding, heterosis is mainly aimed at increasing milk yield and yield of milk nutrients. The effect of heterosis has been established in crosses between the following breeds: Tagil x Ostfriesian, Tagil x Simmental, White-headed Ukrainian x Simmental, Black-and-white x Dutch, - as well as in line crosses with inbreeding.

**Key words:** heterosis, dairy cattle breeding, interbreeding, crosses, cattle, milk yield

Цель селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве – увеличение продуктивности животных. Традиционная селекция, принятая повсеместно, включает в себя работу с породами и линиями. Актуальным остается вопрос поиска сочетающихся животных, пород и линий в молочном скотоводстве, при кроссе которых проявляется эффект гетерозиса. Прогнозирование эффекта племенной работы при использовании данных методов, то есть понимание комбинационной способности, – неотъемлемая составная часть успешного ведения селекционного процесса [1].

Гетерозис – это свойство потомства превосходить по селекционируемым признакам среднее значение данных признака родителей. Максимальный эффект гетерозиса проявляется в первой генерации. Проявление гетерозиса объясняется главным образом взаимодействием генов (эффект доминирования и эпистаза), аддитивным действием положительно влияющих доминантных генов, присутствующих в разном наборе у родителей и соединяющихся в потомках, а также более благоприятным проявлением некоторых генов гетерозигот по сравнению с гомозиготами. В практике гетерозис определяется как свойство гибридов превосходить по определенным признакам одну из лучших родительских форм. Гетерозис характеризуется повышением жизнеспособности потомства, которая проявляется в увеличении продуктивности, резистентности к болезням, выносливости в экстремальных условиях внешней среды и повышении оплаты корма продукцией [2].

Явление гетерозиса наблюдается при чистопородном разведении от применения гетерогенного подбора и кросса линий, при межпородном и межвидовом (гибридизация) скрещиваниях.

В основном гетерозис используется в мясной промышленности – в птицеводстве, свиноводстве. В скотоводстве, например, молочный скот скрещивают с быками специализированных мясных пород (шортгорнской, казахской белоголовой, абердин-ангусской). Помесей затем откармливают и сдают на мясо. Промышленное скрещивание молочных и молочно-мясных пород с быками мясных пород – основной метод разведения, позволяющий создавать маточные стада для развития мясного скотоводства в нашей стране. В сравнительно короткое время этим методом можно значительно увеличить мясную продуктивность [3, 5].

Но основным экономическим показателем в молочном скотоводстве является молочная продуктивность. Шишкина Т. В. [2] отмечает, что в молочном скотоводстве наблюдаются в основном две формы проявления гетерозиса по молочной продуктивности, которые нужно учитывать при прогнозе эффекта гетерозиса: увеличение надоев и количества молочного жира и белка за лактацию по сравнению с исходными родительскими формами при промежуточном наследовании содержания жира и белка в молоке; увеличение количества молочного жира и белка при промежуточном наследовании надоя, содержания жира и белка в молоке.

Эффект гетерозиса колеблется от 2,9 до 8,2 % (по молочной продуктивности), по репродуктивным качествам в среднем 3,2 %, например, эффект гетерозиса установлен при скрещивании животных: тагильская х остфризская – F1 – 22 %, тагильская х симментальская 12,5, белоголовая украинская х симментальская – 16,3, черно-пестрая х голландская – 5,8 %. В этих опытах помеси превосходили исходные родительские формы как по удою, так и по выходу молочного жира [4].

Анализируя результаты скрещивания молочных пород, П.Н. Прохоренко и Ж.Г. Логинов пришли к выводу, что гетерозис по удою проявляется при скрещивании хорошо отселекционированных пород, имеющих сравнительно одинаковые направления продуктивности. Однако продуктивность молочного скота неразрывно связана с плодовитостью, жизнеспособностью, долголетием, а наследуемость их очень низкая. По перечисленным признакам при скрещивании животных молочных пород значительную роль играют неаддитивные факторы, в результате чего и проявляется гетерозис.

Явление гетерозиса наблюдается также при чистопородном разведении. Основным методом получения гетерозиса является гетерогенный подбор пар. Спаривание животных разных линий – один из методов получения гетерозиса при чистопородном разведении.

Практика племенной работы знает немало примеров, когда для получения гетерозиса успешно можно применять кросс линий. Данный метод спаривания можно рассматривать как результат проявления своеобразного «микрогетерозиса». Чем лучше отселекционированы кроссируемые линии, тем более высокой эффективности гетерозиса можно ожидать от такого кросса [5].

Мухтарова О. М. [1] в своей работе выявила, что наибольшей продуктивностью обладали животные, полученные от кросса линий, при этом с использованием инбридинга. Аутбредный кросс оказался хуже, чем внутрилинейный подбор.

М. А. Коханов, В. А. Злепкин, А. П. Коханов и др. [6] при исследовании эффективности кросса линий голштинской породы обнаружили, что наивысшие удои принадлежат животным кросса линий Рефлекшн Соверинг х Монтвик Чифтейн. Они также превосходили животных других кроссов по валовому производству молочного жира и белка.

Суммируя вышесказанное, можно сделать **закключение** о том, что гетерозис это явление, при котором гибриды превосходят родительские формы, которое проявляется в увеличении продуктивности, резистентности к болезням и др. В молочном скотоводстве гетерозис направлен, в основном, на повышение удоя и выхода питательных веществ молока. Эффект гетерозиса установлен при скрещивании животных пород: тагильская х остфризская, тагильская х симментальская, белоголовая украинская х симментальская, черно-пестрая х голландская, – а также при кроссе линий с применением инбридинга.

#### **Библиографический список**

1. Использование кросса линий в стадах скота голштинской породы / М. А. Коханов, В. А. Злепкин, А. П. Коханов [и др.]. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 2(70). – С. 346-353.

2. Мухтарова, О. М. Молочная продуктивность коров в зависимости от типов и методов подбора и сочетаемости линий / О. М. Мухтарова. – Текст : непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 5-2(119). – С. 67-70.

3. Разведение сельскохозяйственных животных / А. Х. Хайитов, С. А. Брагинец, У. Ш. Джураева [и др.] ; под редакцией А. Х. Хайитов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-47109-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328505> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 217.

4. Родионов, Г. В. Технология производства молока : учебник для вузов / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, В. И. Остроухова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-7224-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156411> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 212.).

5. Четвертакова, Е. В. Теоретические основы селекции : учебное пособие / Е. В. Четвертакова. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130145> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 77.

6. Шишкина, Т. В. Современные методы оценки племенных и продуктивных качеств животных : учебное пособие / Т. В. Шишкина. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 200 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:



<https://e.lanbook.com/book/270989> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 186.

### References

1. Ispol'zovanie krossa linij v stadah skota golshtinskoj porody / M. A. Kohanov, V. A. Zlepkin, A. P. Kohanov [i dr.]. — Tekst : neposredstvennyj // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. — 2023. — № 2(70). — S. 346-353.

2. Muhtarova, O. M. Molochnaya produktivnost' korov v zavisimosti ot tipov i metodov podbora i sochetaemosti linij / O. M. Muhtarova. — Tekst : neposredstvennyj // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. — 2022. — № 5-2(119). — S. 67-70.

3. Razvedenie sel'skohozyajstvennykh zhitovnykh / A. H. Hajitov, S. A. Braginec, U. Sh. Dzhuraeva [i dr.] ; pod redakciej A. H. Hajitov. — 2-e izd., ster. — Sankt-Peterburg : Lan', 2023. — ISBN 978-5-507-47109-6. — Tekst : elektronnyj // Lan' : elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328505> (data obrashcheniya: 18.03.2024). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej. — S. 217.

4. Rodionov, G. V. Tekhnologiya proizvodstva moloka : uchebnik dlya vuzov / G. V. Rodionov, L. P. Tabakova, V. I. Ostrouhova. — Sankt-Peterburg : Lan', 2021. — ISBN 978-5-8114-7224-6. — Tekst : elektronnyj // Lan' : elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156411> (data obrashcheniya: 18.03.2024). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej. — S. 212.).

5. Chetvertakova, E. V. Teoreticheskie osnovy selekcii : uchebnoe posobie / E. V. Chetvertakova. — Krasnoyarsk : KrasGAU, 2018. — 156 s. — Tekst : elektronnyj // Lan' : elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130145> (data obrashcheniya: 18.03.2024). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej. — S. 77.

6. Shishkina, T. V. Sovremennye metody ocenki plemennykh i produktivnykh kachestv zhitovnykh : uchebnoe posobie / T. V. Shishkina. — Penza : PGAU, 2022. — 200 s. — Tekst : elektronnyj // Lan' : elektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/270989> (data obrashcheniya: 18.03.2024). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej. — S. 186.

### Контактная информация:

Василенко Никита Павлович. E-mail: [vasilenko.np.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:vasilenko.np.b23@ibvm.gausz.ru)

**А.А. Глазачева**, студент группы БЗТ-41 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

**Научный руководитель: М.А. Свяженина**, д.с.-х.н., доцент, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

## ОСОБЕННОСТИ БЕКОННОГО ОТКОРМА СВИНЕЙ

В статье рассмотрены основные особенности, связанные с беконным откормом свиней. Целью такого откорма является получение высококачественных мясных туш с выровненным слоем подкожного сала на спине и боках для изготовления свинины специального назначения, называемой беконом. Рассмотрены особенности подбора животных, разных пород и технологические аспекты откорма в разные периоды его проведения.

**Ключевые слова:** свиноводство, откорм, беконные породы, корма.

**A.A. Glazacheva**, student of group BZT-41 Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen,

**Scientific supervisor: M. A. Svyazhenina**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of "Technology of Production and Processing of Livestock Products", Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen

## FEATURES OF BACON FATTENING PIGS

The article discusses the main features associated with bacon fattening of pigs. The purpose of this fattening is to obtain high-quality meat carcasses with an even layer of subcutaneous fat on the back and sides for the production of special-purpose pork called bacon. The features of the selection of animals, different breeds and technological aspects of fattening during different periods of its implementation are considered.

**Key words:** pig breeding, fattening, bacon breeds, feed.

В связи с тем, что требования к бекону как продукту откорма высоко, то предъявляются и высокие требования к животным, подбираемым для этого откорма.

На беконный откорм следует отбирать молодняк в возрасте 2,5-3 месяцев и весом 15-30 кг. Подходят для этой цели скороспелые породы и их помеси, способные к быстрому откорму и хорошей конверсии корма в массу.[7]

Непригодны для беконного откорма позднеспелые породы, поросившиеся матки, а также ослабленные животные и подсвинки, не достигшие веса, характерного для свиней своего возраста. Необходимо помнить, что наилучших результатов при беконном откорме можно добиться лишь с животными, чья конституция полностью соответствует стандартам беконного направления продуктивности.[4]

Очень важен выбор породы, у которой бы генетически было закреплено высокое качество мяса.

Уржумская. Порода свиней беконного направления. Большинство животных имеют хорошо выраженный мясной тип. Свиньи хорошо приспособлены к суровым условиям северных районов. Мясо свиней уржумской породы идет исключительно на производство бекона. Уржумские свиньи хорошо приспособлены к пастбищному содержанию. Свиньи уржумской породы крепкой конституции, грубые, с массивным костяком. Особенности породы: 1. Хорошо приспособлены к холодам. 2. Бекон отменного качества. 3. Приспособлены к пастбищному содержанию. 4. Свиноматки хорошо выкармливают помет. 5. Быстро адаптируются к окружающим условиям. 6. Скороспелые. 7. Высокая продуктивность. 8. Крепкая конституция.[3]

Крупная белая порода свиней, универсальной продуктивности. Крупная белая порода используется для откорма до мясных, беконных и жирных кондиций. При интенсивном мясном откорме молодняк к 6-ти мес. весит 100 кг. Благодаря гибкой генетической структуре и хорошей акклиматизации эта порода разводится почти во всех странах [5].

Ландрас - специализированная беконная порода свиней. Молодняк при беконном откорме к 6-ти мес. весит до 100 кг. Бекон высокого качества.

Дюрок – порода свиней красной масти. Порода отличается своими высокими мясными качествами. Животные скороспелые. Среднесуточные привесы достигают 750–950 г в сутки. Молодняк породы Дюрок достигает живой массы 100 кг (на контрольном откорме) за 170–180 дней [2]

Помимо породы, при производстве бекона должны быть выдержаны условия содержания и кормления, которые бы позволили проявить заложенный генетический потенциал.

Беконный откорм делится на два периода. В первый период пороссятам необходимо создать условия для хорошего роста и развития, чтобы к возрасту 4,5-5 месяцев они достигли живого веса 53-58 кг (при среднесуточных привесах не менее 460 гр). Во второй период (с 4,5-5-месячного возраста) среднесуточные привесы животных должны составлять не менее 600 г, а вес в возрасте 6,5-7 месяцев – 90-95 кг.[6]

#### *Первый период откорма*

В этот период пороссятам дают корма, содержащие вещества, необходимые для роста и развития. Для обеспечения необходимого количества белка в рацион следует добавлять жмых, шроты, а также бобовые и зерновые. При концентратно-корнеплодном типе кормления концентрированных кормов дают до 70% рациона, при концентратно-картофельном – 45-60%.

В первом периоде откорма рацион животных должен содержать 100-120 г протеина из расчета на 1 кормовую единицу.

Примерный состав смеси концентратов для первого периода беконного откорма:

- ячменя 45%;
- овса 15%;
- зернобобовых 20%;
- жмыха 5%;
- кукурузы 15%.

В 1 кг такой смеси содержится 120 г переваримого протеина, а 1 кормовой единице по питательности соответствует 980 г смеси.

Потребность растущих свиней в минеральных веществах и каротине в первом периоде откорма обеспечивается при наличии в 1 кормовой единице рациона в следующих количествах: кальция 7 г, фосфора 5 г, поваренной соли 10 г, каротина 3-5 мг.

#### *Второй период откорма*

Если первый период беконного откорма направлен на поддержание роста и правильного развития свиней, то во втором его периоде необходимо обратить особое внимание на получение высококачественного мяса. Рацион необходимо составлять так, чтобы он улучшал качество мяса животных и обеспечивал стабильные привесы.

Мясную муку, жмыхи, рыбные отходы, отруби, овес и сою из рациона следует исключить или оставить в количестве не более 5%. Эти корма снижают качество свинины. А вот положительно влияют на качество бекона во втором периоде такие компоненты как ячмень, горох, просо и вика.

Во втором периоде откорма рацион животных должен содержать из расчета на 1 кормовую единицу 95-100 г протеина.[1]

Примерный состав смеси концентратов для второго периода беконного откорма:

- ячмень 70%;
- зернобобовые 20%;
- отруби пшеничные тонкие 10%.

В 1 кг такой смеси содержится 110 г переваримого протеина, а 1 кормовая единица равна 946 г смеси. Потребность свиней в минеральных веществах во втором периоде обеспечивается при наличии в 1 кормовой единице рациона: кальция 6-8 г, фосфора 4-7 г, поваренной соли 10 г и каротина 5 мг.

Много двигаться во втором периоде откорма на бекон животные не должны. Вполне достаточно выпускать их на выгульные площадки возле свинарников.

Таким образом, можно заключить, что успешное проведение беконного откорма требует соблюдения определенных условий: породы, технологии выращивания и кормления.

#### **Библиографический список**

1. Мысин, А. Т. Мясной и беконный откорм./ А. Т. Мысин, Г. В. Проватов, Б. Е. Фесина - М.: Россельхозиздат, 1975. - 245 с. – Текст : непосредственный.
2. Панкова, Е.Ю. ОСОБЕННОСТИ МЯСНОГО ОТКОРМА СВИНЕЙ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ / Е.Ю. Панкова, А.О. Шевлягин – Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2015. - № 1. - С. 1-5.
3. Породы свиней в Свердловской области: сайт. – 2024. - URL: <http://meatinfo.ru/info/category?Id=7>(дата обращения: 14.02.2024). – Текст: электронный.
4. Походня, Г.С. Свиноводство : учебное пособие. / Г.С. Походня, А.Г. Нарижный, П.Н. Бреславец, Г.В. Ескин, Е.Г. Федорчук, А.П. Бреславец - М. : Колос, 2009. - 500 с. – Текст : непосредственный.
5. Селиверстова, В.А. Современные породы свиней в Свердловской области / В. А. Селиверстова, Д. М. Галиев – Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2020. - № 2. - С. 49-54.
6. Ткаченко, И. В. Состояние племенного свиноводства в Свердловской области / И. В. Ткаченко, Г. Ф. Палий – Текст : непосредственный.// Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений

отечественной селекции : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию Уральского НИИСХ. - 2011. - С. 28–32.

### References

1. Му`син, А. Т. Мясной и беконный откорм./ А. Т. Му`син, Г. В. Проватов, В. Е. Фесина - М.: Россельхозиздат, 1975. - 245 с. – Текст : непосредственный.
2. Панкова, Е.Ю. ОСОБЕННОСТИ МЯСНОГО ОТКОРМА СВИНЕЙ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ / Е.Ю. Панкова, А.О. Шевлягин – Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2015. - № 1. - С. 1-5.
3. Породы` свиней в Свердловской области: сайт. – 2024. - URL: [http://meatinfo.ru/info/category?Id=7\(data obrashheniya: 14.02.2024\)](http://meatinfo.ru/info/category?Id=7(data obrashheniya: 14.02.2024)). – Текст: электронный.
4. Походная, Г.С. Свинноводство : учебное пособие. / Г.С. Походная, А.Г. Наризный, П.Н. Бреславец, Г.В. Ескин, Е.Г. Федорчук, А.П. Бреславец - М. : Колос, 2009. - 500 с. – Текст : непосредственный.
5. Seliverstova, V.A. Sovremennyye porody` svinej v Sverdlovskoj oblasti / V. A. Seliverstova, D. M. Galiev – Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2020. - № 2. - С. 49-54.
6. Tkachenko, I. V. Sostoyanie plemennogo svinovodstva v Sverdlovskoj oblasti / I. V. Tkachenko, G. F. Palij – Текст : непосредственный // Strategiya razvitiya kormoproizvodstva v usloviyax global`nogo izmeneniya klimaticheskix uslovij i ispol`zovaniya dostizhenij otechestvennoj selekcii : materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 55-letiyu Ural`skogo NIISX. - 2011. - С. 28–32.

### Контактная информация:

Глазачева Анастасия Андреевна. e-mail: [glazacheva.aa@edu.gausz.ru](mailto:glazacheva.aa@edu.gausz.ru)

Свяженина Марина Анатольевна. e-mail: [svyazhenina@gausz.ru](mailto:svyazhenina@gausz.ru)

**А.С. Госс**, студентка,

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*  
**Научный руководитель: М.А. Часовщикова**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
*профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства,*  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

## ПОРОКИ СЫРОГО МОЛОКА

В статье представлен краткий обзор наиболее часто встречающихся пороков сырого коровьего молока. Появление пороков может быть связано как с состоянием здоровья животного, так и неправильной техникой получения, обработки, хранения и транспортировки молока. Пороки молока по их происхождению разделяют на кормовые, бактериальные и физико-химические. Проблема качества молока является актуальной, поэтому в условиях молочных ферм и комплексов необходимо проводить профилактику болезней и своевременное лечение скота, кормить животных сбалансированно, соблюдать санитарно-гигиенические требования при получении и первичной обработке молока, ведь от этого зависит качество как сырья, так и готовой молочной продукции.

**Ключевые слова:** пороки, молоко, цвет, запах, вкус, консистенция

*A.S. Goss, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen;*

**Research supervisor: M.A. Chasovshchikova**, *Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen*

## DEFECTS OF RAW MILK

The article provides a brief overview of the most common defects of raw cow's milk. The appearance of defects can be associated with both the state of health of the animal and improper techniques for obtaining, processing, storing and transporting milk. Milk defects by their origin are divided into feed, bacterial and physico-chemical. The problem of milk quality is urgent, therefore, in conditions of dairy farms and complexes, it is necessary to carry out disease prevention and timely treatment of livestock, feed animals in a balanced manner, comply with sanitary and hygienic requirements for the receipt and primary processing of milk, because the quality of both raw materials and finished dairy products depends on it.

**Keywords:** vices, milk, color, smell, taste, consistency

Молоко – это один из важнейших продуктов, который обеспечивает организм человека необходимыми питательными веществами. Наибольшую часть товарного молока получают от крупного рогатого скота, в связи с чем отрасль молочного скотоводства является ведущей как в большинстве стран мира, так и в России [7, 11, 6]. Одной из главных задач, которая стоит перед специалистами отрасли – получить не только большое количество молока, но и обеспечить при этом его высокое качество [11,7, 5ghtvrfghb]. Одними из основных показателей качества молока являются его вкус, цвет, запах и консистенция или органолептические

свойства. Молоко хорошего качества – это однородная жидкость без хлопьев и осадка, с чистым вкусом и запахом, имеющая цвет от белого до светло-кремового [8]. Нередко в молоке появляются нехарактерные для него органолептические признаки – пороки.

Под пороками молока понимают отклонение его органолептических свойств от нормального состояния. Пороки сырого молока различны, и вызывающие их факторы разнообразны: физиологическое состояние коров; заболевание всего организма или только молочной железы; несоблюдение условий содержания и кормления скота; неудовлетворительное состояние фермы (комплекса); состояние пастбищ и видовой состав травостоя; определенные виды кормовых средств; использование недоброкачественных кормов; попадание в молоко ветеринарных препаратов; нарушение технологии первичной обработки молока и многие другие. Различают пороки цвета, консистенции, запаха и вкуса, технологических свойств молока [1].

Причиной изменения естественного цвета молока, как правило, является использование определенного вида кормов, а также некоторых лекарственных препаратов. Попадание в молоко после выдаивания посторонних микроорганизмов, дрожжей и плесеней также может привести к появлению не характерных для нормального молока оттенков. Пороки цвета могут формироваться под действием пигментообразующих бактерий, в результате в молоке можно наблюдать покраснение, пожелтение или посинение [1]. Причиной изменения цвета может быть также присутствие некоторого количества крови, попавшей в молоко при выдаивании вследствие болезненного состояния животного. Если молоко сразу после доения имеет синеватый или синий цвет, это объясняется кормлением скота на лесных пастбищах. Синеватый цвет может вызываться разбавлением молока водой, подсытением жира, а также поеданием коровами больших количеств хвоща болотного, воловика, незабудки или люцерны. Красный и розовый цвет вызывается присутствием в молоке крови и поеданием коровой некоторых трав, например, молочай или хвощ обыкновенный. Присутствие в молоке крови легко определяется, если такое молоко оставить в стакане на 20–30 минут, то розовый цвет исчезает, а на дне стакана осаждаются темный слой кровяных шариков [7].

Пороки запаха бывают бактериального и кормового происхождения, а также возникают при использовании некоторых лекарственных препаратов: аммиачный, капустный, маслянокислый, дрожжевой, спиртовой, рыбный, гнилостный, затхлый, лекарственный. Эти изменения объясняются способностью молока легко адсорбировать из воздуха различные запахи, потому недопустимы хранение и перевозка молока совместно с другими продуктами, издающими какой-либо запах [2]. Запах ацетона возникает в результате неправильного кормления, приводящего к нарушению обмена веществ, а аммиачный запах – при развитии в молоке микроорганизмов группы кишечной палочки [1].

Пороки вкуса бывают кормового, бактериального и физико-химического происхождения. Прогорклый, или липолизный, вкус молока, наиболее распространенный среди пороков вкуса, является следствием гидролиза молочного жира липазами при низких температурах хранения, а также часто встречается в стародойном молоке. Причиной возникновения такого порока являются капроновая, каприловая, каприновая и лауриновая кислоты. В результате протеолиза белковых веществ гнилостными бактериями и кишечной палочкой появляются гнилостный, сырноватый и затхлый привкусы [4]. Горький вкус появляется в молоке при поедании коровой полыни, лука полевого, полевой горчицы, заплесневелой овсяной или ячменной соломы, гнилой красной свеклы, картофеля, а также при развитии

гнилостных бактерий, сенной и картофельной палочки, дрожжей. Соленый вкус может формироваться в стародойном молоке, при туберкулезе молочной железы [3].

Пороки консистенции вызываются жизнедеятельностью некоторых микроорганизмов. Молоко приобретает густую консистенцию при участии молочнокислых бактерий, слизистую или тягучую — под действием слизиобразующих бактерий. В результате развития бактерий группы кишечной палочки молоко подвергается брожению и образуется пена [1]. Ослизнение молока вызывается слизиобразующими расами молочнокислых и гнилостных микробов, примесью молозива, некоторыми формами мастита и наблюдается при заболевании ящуром [3].

Для предотвращения появления пороков в молоке, прежде всего, необходимо строго соблюдать санитарно-гигиенический режим получения, хранения и транспортирования молока. Необходимо контролировать качество кормов и кормовые рационы, температурные режимы хранения кормов. Нельзя допускать использование заплесневелых, замороженных, и чересчур загрязненных кормов. Для избавления от кормовых запахов и вкуса молоко дезодорируют, при этом отфильтровываются химические соединения, не свойственные молоку. Необходимо избегать хранения молока на свету, стараться минимально подвергать его перемешиванию [2]. Молоко сырое должно храниться при температуре  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ , не более 36 часов, включая время перевозки [8].

Из порочного молока нельзя получить доброкачественные молочные продукты [9]. Вот почему, как работники животноводства, так и работники молочной промышленности должны принять необходимые меры для получения доброкачественного молока и переработки его в кратчайший срок после получения.

#### **Библиографический список**

1. Горбатенко, Д.А. Характеристика причин возникновения пороков молока и его фальсификации / Д.А. Горбатенко, Е.С. Казанцева, Д.Р. Шакиров. – Текст: непосредственный // Молодежь и наука. - 2018. - № 7. - С. 64.
2. Контроль и управление качеством молока: учебно-методическое пособие / Е. А. Лемеш, А. Е. Рябичева, А. Н. Гулаков [и др.]. — Брянск: Брянский ГАУ, 2022. — 74 с. — Текст: непосредственный.
3. Родионов, Г. В. Технология производства молока: учебник для вузов / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, В. И. Остроухова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7224-6. — Текст: непосредственный.
4. Рябцева, С. А. Микробиология молока и молочных продуктов / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-47182-9. — Текст: непосредственный.
5. Свяженина, М.А. Адаптация скота голштинской породы в условиях ХМАО / М.А. Свяженина, Т.П. Криницина. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2023. - № 3 (101). - С. 340-346.
6. Свяженина, М.А. Продуктивный потенциал скота симментальской породы / М.А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. – Т.1. - С. 380-385.



7. Степанова, М.В. Влияние кормления коров на качество и химический состав молока / М.В. Степанова, Н.Г. Ярлыков, Е.М. Лапина. – Текст: непосредственный // Вестник АПК Верхневолжья. - 2021. - № 4 (56). - С. 45-51.

8. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013): текст с изменениями на 23 сентября 2022 года: [принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 09.10.2013 г. № 67] /Электронный фонд правовых и нормативных технических документов [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562> (дата обращения: 21.03.2024). – Текст: электронный.

9. Технология молока и молочных продуктов / О. К. Гогаев, З. А. Караева, Т. А. Кадиева [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 208 с. — ISBN 978-5-507-48827-8. — Текст: непосредственный.

10. Хромова, Л. Г. Технология приемки и первичной обработки молочного сырья / Л. Г. Хромова, Н. В. Байлова. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-48059-3. — Текст: непосредственный.

11. Часовщикова М.А. Соотношение между массовой долей жира и белка в молоке коров как показатель здоровья стада/М.А. Часовщикова, М.В. Губанов. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. - 2022. - № 9. - С. 104–110. - DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-104-110.

12. Часовщикова, М.А. Состав и свойства молока коров при разном уровне соматических клеток // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. - 2023. - № 2(71). - С. 81–88.

### References

1. Gorbatenko, D.A. Harakteristika prichin vozniknoveniya porokov moloka i ego fal'sifikacii / D.A. Gorbatenko, E.S. Kazanceva, D.R. Shakirov. – Tekst: neposredstvennyj // Molodezh' i nauka. - 2018. - № 7. - S. 64.

2. Kontrol' i upravlenie kachestvom moloka: uchebno-metodicheskoe posobie / E. A. Lemesh, A. E. Ryabicheva, A. N. Gulakov [i dr.]. — Bryansk: Bryanskij GAU, 2022. — 74 s. — Tekst: neposredstvennyj.

3. Rodionov, G. V. Tekhnologiya proizvodstva moloka: uchebnik dlya vuzov / G. V. Rodionov, L. P. Tabakova, V. I. Ostrouhova. — Sankt-Peterburg: Lan', 2021. — 236 s. — ISBN 978-5-8114-7224-6. — Tekst: neposredstvennyj.

4. Ryabceva, S. A. Mikrobiologiya moloka i molochnyh produktov / S. A. Ryabceva, V. I. Ganina, N. M. Panova. — 2-e izd., ster. — Sankt-Peterburg: Lan', 2023. — 192 s. — ISBN 978-5-507-47182-9. — Tekst: neposredstvennyj.

5. Svyazhenina, M.A. Adaptaciya skota golshtinskoj porody v usloviyah HMAO / M.A. Svyazhenina, T.P. Kronicina. – Tekst: neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 3 (101). S. 340-346.

6. Svyazhenina, M.A. Produktivnyj potencial skota simmental'skoj porody / M.A. Svyazhenina. – Tekst: neposredstvennyj // Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov. – Tyumen': GAU Severnogo Zaural'ya, 2021. – T.1. - S. 380-385.

7. Stepanova, M.V. Vliyanie kormleniya korov na kachestvo i himicheskij sostav moloka / M.V. Stepanova, N.G. Yarlykov, E.M. Lapina. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. - 2021. - № 4 (56). - S. 45-51.
8. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii» (TR TS 033/2013): tekst s izmeneniyami na 23 sentyabrya 2022 goda: [prinyat resheniem Soveta Evrazijskoj ekonomicheskoy komissii ot 09.10.2013 g. № 67] /Elektronnyj fond pravovyh i normativnyh tekhnicheskikh dokumentov [sajt]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562> (data obrashcheniya: 21.03.2024). – Tekst: elektronnyj.
9. Tekhnologiya moloka i molochnyh produktov / O. K. Gogaev, Z. A. Karaeva, T. A. Kadieva [i dr.]. — 2-e izd., ster. — Sankt-Peterburg: Lan', 2024. — 208 s. — ISBN 978-5-507-48827-8. — Tekst: neposredstvennyj.
10. Hromova, L. G. Tekhnologiya priemki i pervichnoj obrabotki molochnogo syr'ya / L. G. Hromova, N. V. Bajlova. — Sankt-Peterburg: Lan', 2023. — 284 s. — ISBN 978-5-507-48059-3. — Tekst: neposredstvennyj.
11. Chasovshchikova M.A. Sootnoshenie mezhdru massovoj dolej zhira i belka v moloke korov kak pokazatel' zdorov'ya stada/M.A. Chasovshchikova, M.V. Gubanov. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik KrasGAU. - 2022. - № 9. - S. 104–110. - DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-104-110.
12. Chasovshchikova, M.A. Sostav i svojstva moloka korov pri raznom urovne somaticheskikh kletok // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii imeni V.R. Filippova. - 2023. - № 2(71). - S. 81–88.

**Контактная информация:**

Госс Анастасия Сергеевна. E-mail: [goss.as@edu.gausz.ru](mailto:goss.as@edu.gausz.ru)

Часовщикова Марина Александровна. E-mail: [chsovshchikovama@gausz.ru](mailto:chsovshchikovama@gausz.ru)

**М.В. Губанов**, *старший преподаватель ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*  
**А.А. Риффель**, *студентка ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Важность контроля качества молока в молочной промышленности не может быть переоценена. Молоко, как основное сырье для большого числа продуктов питания, требует строгого соответствия стандартам и нормам. Показатели качества молока - это не только гарантия здорового и безопасного продукта для конечного потребителя, но и ключ к успешной работе предприятий молочной промышленности. В данной статье мы рассмотрим семь ключевых показателей, которые позволяют судить о качестве молока.

**Ключевые слова:** качество молока, показатели, сырье, антибиотики, кислотность, пищевая ценность.

**M.V. Gubanov**, *Senior Lecturer Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen*  
**A.A. Riffel**, *student Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen*

## MILK QUALITY ASSESSMENT AT ENTERPRISES

The importance of milk quality control in the dairy industry cannot be overestimated. Milk, as the main raw material for a large number of food products, requires strict compliance with standards and norms. Milk quality indicators are not only a guarantee of a healthy and safe product for the end user, but also the key to the successful operation of dairy enterprises. In this article, we will look at seven key indicators that allow us to judge the quality of milk.

**Keywords:** milk quality, indicators, raw materials, antibiotics, acidity, nutritional value.

Молоко – питательная жидкость, вырабатываемая молочными железами самок млекопитающих во время лактации. Естественное назначение молока – вскармливание потомства (в том числе и у человека), которое ещё не способно переваривать другую пищу. В настоящее время молоко входит в состав многих продуктов, используемых человеком, а его производство стало крупной отраслью промышленности.

Качество молока, определенное по ряду показателей, оказывает прямое влияние на свойства конечного продукта: сыров, йогуртов, мороженого и других. Качество молока определяется с помощью объективных критериев, основанных на физико-химических, микробиологических и сенсорных свойствах.

При этом каждый показатель важен на определенной стадии производства и имеет свое значение. Например, содержание белка влияет на способность молока коагулировать, что критично для производства сыра. Содержание жира, в свою очередь, определяет консистенцию и вкус многих продуктов. Кислотность молока важна для контроля процессов

созревания продуктов, а также для предотвращения развития патогенных микроорганизмов [1-5].

Также немаловажным показателем является наличие и количество соматических клеток и антибиотиков в молоке, которые могут указывать на состояние здоровья коровы и влиять на безопасность продуктов для потребления. В таблице ниже представлено сравнение качества молока и его влияния на качество конечной продукции.

*Таблица 1.*

### **Сравнение качества молока и его влияние на продукцию**

Показатель	Влияние на качество молочных продуктов
Плотность молока	Влияет на консистенцию и текучесть продуктов
Кислотность молока	Регулирует процессы созревания и предотвращает рост патогенных микроорганизмов
Содержание жира	Определяет вкус и консистенцию продуктов
Содержание белка	Важно для процесса коагуляции при производстве сыра
Присутствие соматических клеток	Индикатор состояния здоровья животного
Бактериологический состав	Влияет на безопасность продуктов для потребления
Остаточное количество антибиотиков	Может влиять на безопасность продуктов для потребления и их вкус

1. Одним из основных показателей, по которым оценивается качество молока, является его плотность. Этот параметр обусловлен содержанием в молоке белков, жира, лактозы и минеральных веществ. Плотность молока зависит от множества факторов, включая породу коровы, ее рацион, возраст, сезон и многие другие.

Плотность молока прямо влияет на консистенцию и текучесть продуктов, которые из него получают. Так, более плотное молоко дает более плотные и тягучие сыры. Плотность молока также может указывать на его свежесть и наличие примесей.

Точно определить плотность молока можно с помощью специального оборудования – лактометра. Процесс замера плотности молока с помощью лактометра достаточно прост: инструмент погружают в молоко, и по уровню его погружения можно судить о плотности жидкости.

Стоит отметить, что плотность молока – это один из основных параметров, контролируемых на всех этапах производства молочных продуктов. Повышенная или, наоборот, сниженная плотность может указывать на нарушения в процессе получения молока, его хранения или переработки.

2. Еще одним важным параметром, определяющим качество молока, является его кислотность. Этот показатель отражает уровень свободных кислот в молоке и связан с деятельностью молочнокислых бактерий, которые преобразуют лактозу в молочную кислоту.

Кислотность молока является критическим показателем, контролируемым на каждом этапе производства молочных продуктов. Ее уровень влияет на процессы созревания продуктов, а также на их безопасность. Высокая кислотность может указывать на наличие патогенных микроорганизмов, что представляет серьезную угрозу для здоровья потребителя.

Кислотность молока измеряется с помощью специальных рН-метров, которые позволяют определить уровень кислотности с высокой точностью. Это важно, поскольку даже незначительные отклонения от нормы могут серьезно повлиять на качество конечного продукта.

Для успешного производства молочных продуктов необходимо строго контролировать кислотность молока на всех этапах его переработки. Отклонения от нормы могут привести к ухудшению вкуса продуктов, нарушению их структуры и даже к их порче. Поэтому постоянный мониторинг кислотности является одной из важнейших задач на молочных предприятиях [6-10].

3. Содержание белка в молоке - еще один критически важный показатель его качества. Белки в молоке представлены казеином, сывороточными белками и некоторыми другими видами. Это ключевые элементы питания, которые обеспечивают организму все необходимые аминокислоты.

Белки играют решающую роль в процессе сгущения молока при производстве сыра. Содержание белка в молоке также влияет на его вкус, цвет, плотность и другие свойства.

Определение содержания белка в молоке производится с помощью различных методов, включая биохимический анализ и инфракрасное сканирование. Это помогает обеспечить максимально точное измерение содержания белка и контролировать его на всех этапах производства молочных продуктов.

Стоит отметить, что содержание белка в молоке может варьироваться в зависимости от породы коровы, ее рациона и других факторов. Поэтому для получения молока с высоким содержанием белка важно грамотно организовать кормление животных и контролировать их здоровье.

4. Содержание жира в молоке играет важную роль в оценке его качества. Жир в молоке обеспечивает его вкусовые характеристики, текстуру и пищевую ценность. Более того, жир необходим для процессов переработки молока, например, при изготовлении сыра, сливок или масла.

Измерение содержания жира в молоке требует специализированного оборудования и методов, включая сепарацию молока и использование гербера. Последний является стандартным методом для определения процентного содержания жира в молоке и широко применяется на молочных предприятиях.

Точное определение содержания жира в молоке важно для его правильной классификации, а также для обеспечения его соответствия стандартам и требованиям потребителей. Более того, это позволяет предотвратить мошенничество и обеспечивает правильную цену на продукт.

5. Сохранение оптимальной температуры молока в течение всего процесса сбора и хранения - одно из важнейших условий обеспечения его качества. Правильный температурный режим помогает предотвратить рост микроорганизмов, способных вызвать порчу продукта, а также обеспечивает сохранение пищевой ценности и вкусовых качеств молока.

Температура молока должна быть строго контролирована на всех этапах: от момента доения до процесса переработки. Обычно она должна быть поддерживаема в пределах 2-4 градусов Цельсия. Однако точные требования могут варьироваться в зависимости от специфики производства и требований стандартов.

Температура молока проверяется с помощью специализированных термометров, предназначенных для работы с молочными продуктами. Это обеспечивает максимальную точность измерений и позволяет обнаружить любые отклонения от нормы.

6. Качество молока во многом зависит от уровня микробиологической загрязненности, особенно числа мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий (КОЕ). Молоко может быть потенциальным источником патогенных микроорганизмов, поэтому его микробиологический контроль является критически важным.

Методы анализа бактериальной загрязненности молока включают традиционные методы культивирования и более современные методы, такие как микробиологический экспресс-анализ. Это помогает определить не только общее количество бактерий, но и выявить наличие специфических патогенных видов, таких как *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* и *E.coli*.

Контроль за бактериальной загрузкой в молоке важен не только для здоровья потребителей, но и для процесса производства. Большое количество бактерий может негативно повлиять на качество и срок годности молочных продуктов.

7. Одним из современных вызовов для молочной промышленности является проблема антибиотиков в молоке. Использование антибиотиков на молочных фермах необходимо для предотвращения и лечения болезней у животных, но их следы могут присутствовать в молоке, если они не были полностью выведены из организма животного до момента доения.

Остатки антибиотиков в молоке могут вызвать серьезные проблемы, включая аллергические реакции у людей, устойчивость бактерий к антибиотикам и проблемы при производстве молочных продуктов, такие как некорректное свертывание молока при производстве сыра.

Тесты на наличие антибиотиков в молоке обязательны в рамках контроля качества. Это обеспечивает безопасность продукта для потребителей и помогает производителям молока и молочных продуктов соответствовать стандартам и нормативам.

Семь основных показателей качества молока, обсуждаемых в этой статье, являются основой для оценки молока на производственном уровне. Они не только помогают определить сырьевое молоко подходящее для обработки, но и служат важным инструментом для мониторинга и улучшения процессов на молочной ферме [11-15].

**Заключение.** Повышение качества молока требует постоянного внимания и улучшения практик ухода за животными, гигиены и контроля процесса доения. Непрерывное обучение, современные методы анализа и строгий контроль качества важны для улучшения качества молока. Качество молока - это не только вопрос соответствия стандартам и требованиям регуляторов, но и ключ к удовлетворенности потребителей и успеху на рынке молочных продуктов. В конечном счете, инвестиции в качество молока окупаются в виде увеличения продаж и потребительского доверия.

#### **Библиографический список**

1. Gubanov, M. V. Mass fraction of fat, protein, and their ratio in Simmental breed cows' milk / M. V. Gubanov, M. A. Chasovshchikova – Текст: непосредственный // Bio web of conferences : International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021), Tyumen, 19–20 июля

2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 06013. – DOI 10.1051/bioconf/20213606013. – EDN NTWUMM.

2. Ways of Increasing Data Reliability Assessment in the Tribal Value of Animals / A. Sh. Khamidullina, M. V. Gubanov, I. Ivanova [et al.] – Текст: непосредственный // XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”, Rostov-na-Donu, 25–27 мая 2022 года. Vol. 574. – Springer: Springer, 2023. – P. 41-49. – DOI 10.1007/978-3-031-21432-5\_5. – EDN INCPCX.

3. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Лыкасова, В. А. Крыгин, И. В. Безина, И. А. Солянская. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1812-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211973> (дата обращения: 30.03.2024).

4. Губанов, М. В. Маркеры кетоза в молоке коров / М. В. Губанов, М. А. Часовщикова – Текст: непосредственный // Современные НАПРАВЛЕНИЯ развития НАУКИ в животноводстве и ветеринарной МЕДИЦИНЕ : Материалы международной научно-практической конференции, Тюмень, 11 февраля 2021 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 62-67. – EDN GSZLAI.

5. Губанов, М. В. Массовые доли жира, белка и баланс между ними в молоке коров симментальской породы / М. В. Губанов, М. А. Часовщикова – Текст: непосредственный // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации", Тюмень, 12 октября 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 145-149. – EDN RBABZE.

6. Губанов, М. В. Мониторинг содержания истинного белка и мочевины в молоке коров / М. В. Губанов – Текст: непосредственный // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ и ХОЗЯЙСТВА: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ и РЕШЕНИЯ : Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 413-417. – EDN FDLAGO.

7. Литкевич, А. И. Роль лаборатории селекционного контроля качества молока в племенной работе Тюменской области / А. И. Литкевич, М. В. Губанов – Текст: непосредственный // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : Сборник статей по материалам XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева, Курган, 21 ноября 2019 года / Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 305-309. – EDN AZNTUS.

8. Миколайчик, И. Н. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. А. Субботина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-3705-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206975> (дата обращения: 30.03.2024).

9. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов / Т. В. Савостина, А. С. Мижевикина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань,

2022. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44282-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218909> (дата обращения: 30.03.2024).

10. Селекционный контроль качества молока как инструмент оценки племенной ценности животных / М. А. Часовщикова, О. В. Ковалева, М. В. Губанов [и др.] — Текст: непосредственный // Главный зоотехник. — 2022. — № 1(222). — С. 19-29. — DOI 10.33920/sel-03-2201-03. — EDN WTBBJC.

11. Ступина, Л. В. Оценка качества молока и молочных продуктов / Л. В. Ступина, С. Е. Салаутина. — Саратов :Вавиловский университет, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-9999-3588-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394643> (дата обращения: 30.03.2024).

12. Технология хранения и переработки молока и молочных продуктов / О. К. Гогаев, З. А. Караева, Т. А. Кадиева, Д. Г. Моргоева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5-507-48226-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352028> (дата обращения: 30.03.2024).

13. Часовщикова, М. А. Показатели состава молока как индикатор качества кормления молочного стада коров / М. А. Часовщикова, М. В. Губанов — Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2023. — № 4(102). — С. 292-298. — EDN QVLPKO.

14. Часовщикова, М. А. Соотношение между массовой долей жира и белка в молоке коров как показатель здоровья стада / М. А. Часовщикова, М. В. Губанов — Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. — 2022. — № 9(186). — С. 104-110. — DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-104-110. — EDN YXIH RW.

15. Часовщикова, М. А. Состав молока как элемент контроля здоровья стада / М. А. Часовщикова, М. В. Губанов — Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. — 2022. — № 11(226). — С. 70-79. — DOI 10.32417/1997-4868-2022-226-11-70-79. — EDN JWIJDS.

## References

1. Gubanov, M. V. Mass fraction of fat, protein, and their ratio in Simmental breed cows' milk / M. V. Gubanov, M. A. Chasovshchikova — Tekst: neposredstvenny`j // Bio web of conferences : International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021), Tyumen, 19–20 iyulya 2021 goda. — Tyumen: EDP Sciences, 2021. — P. 06013. — DOI 10.1051/bioconf/20213606013. — EDN NTWUMM.

2. Ways of Increasing Data Reliability Assessment in the Tribal Value of Animals / A. Sh. Khamidullina, M. V. Gubanov, I. Ivanova [et al.] — Tekst: neposredstvenny`j // XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”, Rostov-na-Donu, 25–27 maya 2022 goda. Vol. 574. — Springer: Springer, 2023. — P. 41-49. — DOI 10.1007/978-3-031-21432-5\_5. — EDN INCPCX.

3. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza sy`r`ya i produktov zhivotnogo i rastitel`nogo proisxozhdeniya. Laboratorny`j praktikum : uchebnoe posobie / I. A. Ly`kasova, V. A. Kry`gin, I. V. Bezina, I. A. Solyanskaya. — 2-e izd., pererab. — Sankt-Peterburg : Lan`, 2022. — 304 s. — ISBN 978-5-8114-1812-1. — Tekst : e`lektronny`j // Lan` : e`lektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211973> (data obrashheniya: 30.03.2024).



4. Gubanov, M. V. Markery` ketoza v moloke korov / M. V. Gubanov, M. A. Chasovshhikova – Tekst: neposredstvenny`j // Sovremenny`e NAPRAVLENIYa razvitiya NAUKI v zhivotnovodstve i veterinarnoj MEDICINE : Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen`, 11 fevralya 2021 goda. Tom Chast` I. – Tyumen`: Gosudarstvenny`j agrarny`j universitet Severnogo Zaural`ya, 2021. – S. 62-67. – EDN GSZLAI.
5. Gubanov, M. V. Massovy`e doli zhira, belka i balans mezhdu nimi v moloke korov simmental`skoj poroduy` / M. V. Gubanov, M. A. Chasovshhikova – Tekst: neposredstvenny`j // Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x i specialistov "Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii", Tyumen`, 12 oktyabrya 2022 goda. Tom 1. – Tyumen`: Gosudarstvenny`j agrarny`j universitet Severnogo Zaural`ya, 2021. – S. 145-149. – EDN RBABZE.
6. Gubanov, M. V. Monitoring sodержaniya istinnogo belka i mocheviny` v moloke korov / M. V. Gubanov – Tekst: neposredstvenny`j // AKTUAL`NY`E VOPROSY` NAUKI i XOZYaJSTVA: NOVY`E VY`ZOVY` i REShENIYa : Sbornik materialov LV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen`, 17–19 marta 2021 goda. Tom Chast` 3. – Tyumen`: Gosudarstvenny`j agrarny`j universitet Severnogo Zaural`ya, 2021. – S. 413-417. – EDN FDLAGO.
7. Litkevich, A. I. Rol` laboratorii selekcionnogo kontrolya kachestva moloka v plemennoj rabote Tyumenskoj oblasti / A. I. Litkevich, M. V. Gubanov – Tekst: neposredstvenny`j // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel`nosti molodezhi : Sbornik statej po materialam XI Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x, posvyashhennoj 75-letiyu Kurganskoj GSXA imeni T.S. Mal`ceva, Kurgan, 21 noyabrya 2019 goda / Pod obshhej redakciej I.N. Mikolajchika. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal`ceva, 2019. – S. 305-309. – EDN AZNTUS.
8. Mikolajchik, I. N. Texnoximicheskij kontrol` sel`skoxozyajstvennogo sy`r`ya i produktov pererabotki : uchebnoe posobie / I. N. Mikolajchik, L. A. Morozova, N. A. Subbotina. — Sankt-Peterburg : Lan`, 2022. — 284 s. — ISBN 978-5-8114-3705-4. — Tekst : e`lektronny`j // Lan` : e`lektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206975> (data obrashheniya: 30.03.2024).
9. Savostina, T. V. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza moloka i molochny`x produktov / T. V. Savostina, A. S. Mizhevikina. — 2-e izd., ster. — Sankt-Peterburg : Lan`, 2022. — 188 s. — ISBN 978-5-507-44282-9. — Tekst : e`lektronny`j // Lan` : e`lektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218909> (data obrashheniya: 30.03.2024).
10. Selekcionny`j kontrol` kachestva moloka kak instrument ocenki plemennoj cennosti zhivotny`x / M. A. Chasovshhikova, O. V. Kovaleva, M. V. Gubanov [i dr.] – Tekst: neposredstvenny`j // Glavny`j zootexnik. – 2022. – № 1(222). – S. 19-29. – DOI 10.33920/sel-03-2201-03. – EDN WTBBJC.
11. Stupina, L. V. Ocenka kachestva moloka i molochny`x produktov / L. V. Stupina, S. E. Salautina. — Saratov :Vavilovskij universitet, 2023. — 76 s. — ISBN 978-5-9999-3588-5. — Tekst : e`lektronny`j // Lan` : e`lektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394643> (data obrashheniya: 30.03.2024).
12. Texnologiya xraneniya i pererabotki moloka i molochny`x produktov / O. K. Gogaev, Z. A. Karaeva, T. A. Kadieva, D. G. Morgoeva. — 2-e izd., ster. — Sankt-Peterburg : Lan`, 2023. — 208 s. — ISBN 978-5-507-48226-9. — Tekst : e`lektronny`j // Lan` : e`lektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352028> (data obrashheniya: 30.03.2024).

13. Chasovshhikova, M. A. Pokazateli sostava moloka kak indikator kachestva kormleniya molochnogo stada korov / M. A. Chasovshhikova, M. V. Gubanov – Tekst: neposredstvenny`j // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(102). – S. 292-298. – EDN QVLPKO.

14. Chasovshhikova, M. A. Sootnoshenie mezhdu massovoj dolej zhira i belka v moloke korov kak pokazatel` zdorov`ya stada / M. A. Chasovshhikova, M. V. Gubanov – Tekst: neposredstvenny`j // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 104-110. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-104-110. – EDN YXIH RW.

15. Chasovshhikova, M. A. Sostav moloka kak e`lement kontrolya zdorov`ya stada / M. A. Chasovshhikova, M. V. Gubanov – Tekst: neposredstvenny`j // Agrarny`j vestnik Urala. – 2022. – № 11(226). – S. 70-79. – DOI 10.32417/1997-4868-2022-226-11-70-79. – EDN JWIJDS.

**Контактная информация:**

Губанов Михаил Валерьевич E-mail: mv.gubanov@abc.tsaa.ru

Риффель Алевтина Александровна, E-mail: elfimova.aa@edu.gausz.ru

**А.Ф. Давлатова**, магистрант,

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

**Д.М. Койше**, студент

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

**М.А. Часовщикова**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры  
*технологии производства и переработки продукции животноводства,*

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

## **СИММЕНТАЛЫ VS ГОЛШТИНЫ: УДОЙ И СОСТАВ МОЛОКА**

В данной статье представлена сравнительная характеристика молочной продуктивности коров симментальской и голштинской породы в разные периоды лактации. Установлено, что коровы симментальской породы превосходили коров голштинской породы по массовой доле жира, белка и лактозы. По среднесуточному удою коровы голштинской породы превосходили коров симментальской породы на 3 кг ( $p>0,999$ ). Количество соматических клеток и концентрация мочевины в молоке коров обеих пород находились в пределах нормы. Содержание кетоновых тел превышало допустимую концентрацию у коров голштинской породы, но было в норме у коров симментальской породы.

**Ключевые слова:** молоко, голштинская порода, симментальская порода, среднесуточный удой, количество соматических клеток, мочевина, бета-гидрокси-бутират в крови, массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля лактозы

**A.F. Davlatova**, *Northern Trans-Ural State Agricultural University;*

**D.M. Koishe**, *Northern Trans-Ural State Agricultural University;*

**M.A. Chasovshchikova**, *Northern Trans-Ural State Agricultural University*

## **SIMMENTALS VS HOLSTEINS: MILK YIELD AND COMPOSITION**

This article presents a comparative characteristic of the dairy productivity of cows of the Simmental and Holstein breeds in different periods of lactation. It was found that Simmental cows were superior to Holstein cows in terms of the mass fraction of fat, protein and lactose. According to the average daily milk yield, Holstein cows outperformed Simmental cows by 3 kg ( $p>0.999$ ). The number of somatic cells and the concentration of urea in the milk of cows of both breeds were within the normal range. The content of ketone bodies exceeded the permissible concentration in Holstein cows, but was normal in Simmental cows.

**Keywords:** milk, Holstein breed, Simmental breed, average daily milk yield, number of somatic cells, urea, beta-hydroxybutyrate in blood, mass fraction of protein, mass fraction of fat, mass fraction of lactose

Молочное скотоводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства, которая обеспечивает население молоком, как для непосредственного потребления, так и для переработки в различные молочные продукты [6, 8]. Ученые различных стран проявляют интерес к развитию молочного скотоводства, организации получения молока,

соответствующего стандартам качества [8]. Голштинская порода крупного рогатого скота является бесспорным лидером по объемам производства молока среди других пород и в Тюменской области является наиболее распространенной [1, 3, 5, 11]. Однако наряду с голштинской породой в области разводят скот симментальской породы. Несмотря на то, что эта порода относится к комбинированной, ее широко используют для получения молока, в стране созданы высокопродуктивные стада симментальской породы [7]. Какая же из вышеуказанных пород является лидером по удою, а какая по составу молока в условиях Тюменской области, рассмотрим на примере двух стад.

**Цель исследований** состояла в сравнении показателей молочной продуктивности у коров голштинской и симментальской пород в условиях Тюменской области.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в течении четырех месяцев в лаборатории качества сельскохозяйственной продукции Агробиотехнологического центра при ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (г. Тюмень). Объектом исследования послужили пробы молока коров голштинской и симментальской породы, отобранные во время контрольных доений коров первой лактации. Всего за время исследования проанализировано 1183 пробы молока, из них 965 проб от коров голштинской породы и 218 проб от коров симментальской породы. Для анализа рассматривали такие показатели, как массовая доля жира (МДЖ), массовая доля белка (МДБ), массовая доля лактозы (МДЛ), мочевины, бета-гидрокси-бутират в крови (БГБК), количество соматических клеток (КСК). Первые пять показателей определяли методом инфракрасной спектроскопии на приборе Bentley FTS-400. Количество соматических клеток определяли методом лазерно-флуоресцентной технологии на том же приборе. Коровы каждой породы были распределены на четыре подгруппы в зависимости от дня лактации: менее 101, 101 – 200, 201 – 300, 301 и более, что позволило сделать сравнение более объективным. Первичный цифровой материал обработан биометрически в программном приложении Microsoft Excel.

**Результаты исследования.** Для того, чтобы выявить динамику изменения химического состава молока в зависимости от дня лактации у коров голштинской и симментальской пород, а также для установления лидера из двух пород, нами был проведен сравнительный анализ химического состава молока (табл. 1)

*Таблица 1*

**Химический состав молока коров голштинской и симментальской породы в разные периоды лактации**

Дни лактации	Порода	n	МДЖ, %	МДБ, %	МДЛ, %
< 101	Голштинская	286	3,95±0,070	3,30±0,028	5,04±0,021
	Симментальская	80	3,85±0,042	3,58±0,021 <sup>3</sup>	5,21±0,012 <sup>3</sup>
101 - 200	Голштинская	243	3,64±0,062	3,36±0,019	5,06±0,021
	Симментальская	74	3,90±0,055 <sup>2</sup>	3,71±0,033 <sup>3</sup>	5,06±0,034
201 - 300	Голштинская	283	3,49±0,059	3,46±0,020	5,10±0,018
	Симментальская	27	4,36±0,103 <sup>3</sup>	3,94±0,057 <sup>3</sup>	4,94±0,062 <sup>1</sup>
> 300	Голштинская	153	3,66±0,068	3,46±0,030	4,95±0,033
	Симментальская	37	4,53±0,069	4,12±0,042	4,93±0,034

Средние значения			
Голштинская порода	3,69±0,033	3,39±0,012	5,05±0,011
Симментальская порода	4,05±0,035 <sup>3</sup>	3,76±0,021 <sup>3</sup>	5,08±0,017 <sup>1</sup>

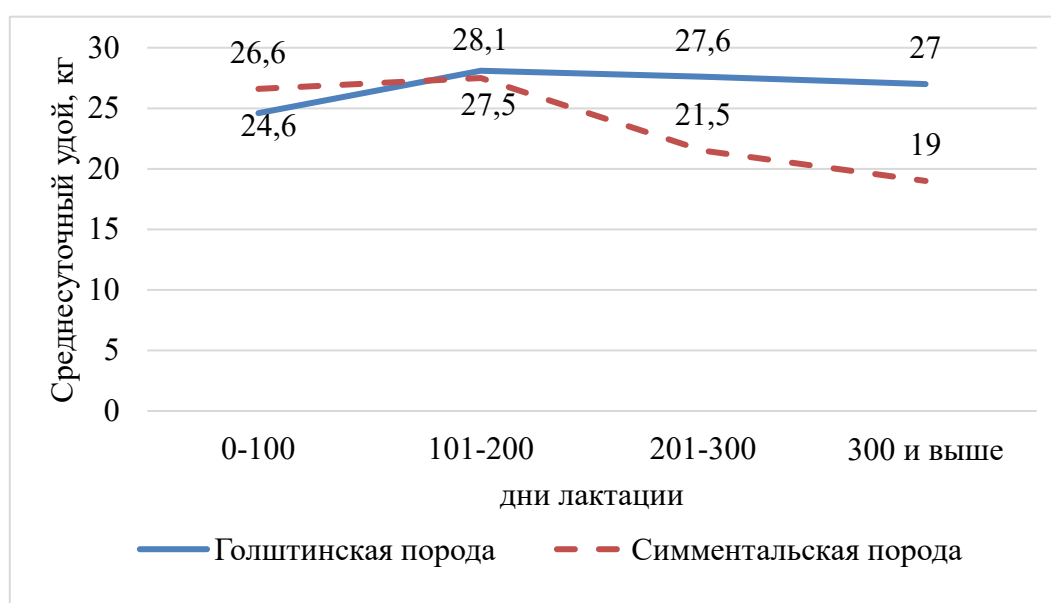
Примечание: <sup>1</sup>P>0,95; <sup>2</sup>P>0,99; <sup>3</sup>P>0,999, по сравнению с голштинской породой здесь и далее

Сравнив показатели химического состава молока коров голштинской и симментальской пород в разные периоды лактации, нами выявлено, что в период раздоя, до 100 дней лактации, массовая доля лактозы и белка в молоке коров симментальской породы были выше, чем у коров голштинской породы на 0,17% ( $p>0,999$ ) и 0,28% ( $p>0,999$ ) следовательно. В период с 101 по 200 день лактации, молоко симментальской породы коров превосходит молоко голштинской по массовой доле жира и белка на 0,34% ( $p>0,99$ ) и 0,35% ( $p>0,999$ ) следовательно. Аналогично в период с 201 по 300 день лактации, в молоке коров симментальской породы содержалось больше белка и жира, что больше на 0,87% ( $p>0,999$ ) и 0,48% ( $p>0,999$ ), чем в молоке коров голштинской породы, однако массовая доля лактозы была выше в молоке коров голштинской породы на 0,16% ( $p>0,95$ ).

После расчёта средних показателей химического состава за все периоды лактации, нами было, что молоко коров симментальской породы превосходит молоко голштинских по всем показателям. Так, массовая доля жира в молоке коров симментальской породы была выше, чем у коров голштинской на 0,36% ( $p>0,999$ ), массовая доля белка на 0,37% ( $p>0,999$ ), а массовая доля лактозы на 0,03% ( $p>0,95$ ).

Анализируя среднесуточные удои коров голштинской и симментальской пород, выяснили, что в период раздоя, коровы симментальской породы превосходили коров голштинской породы, различия по удою составляли в среднем 2,0 кг молока ( $p>0,99$ ). В последующие периоды лактации среднесуточные удои коров голштинской лактации были выше, чем у коров симментальской породы на 6,1 кг ( $p>0,999$ ) в период с 201 по 300 день, на 8 кг ( $p>0,999$ ) после 300 дня (рис. 1).

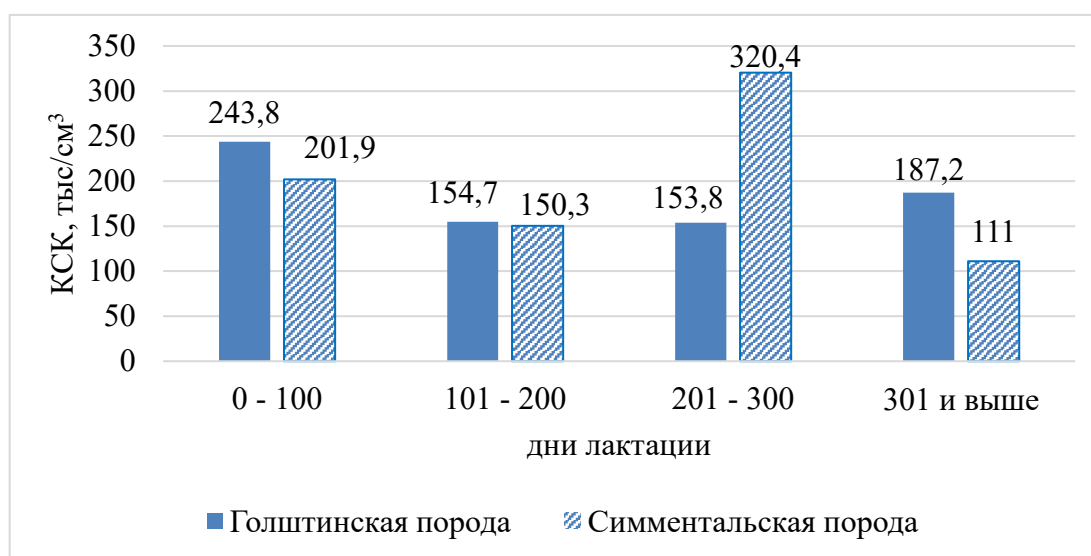
**Рис.1. Динамика среднесуточных удоев в зависимости от периода лактации**



В среднем за все периоды лактации среднесуточные удои коров голштинской породы

составляли 26,7 кг, что выше по сравнению с удоем коров симментальской породы на 3,0 кг ( $p>0,999$ ).

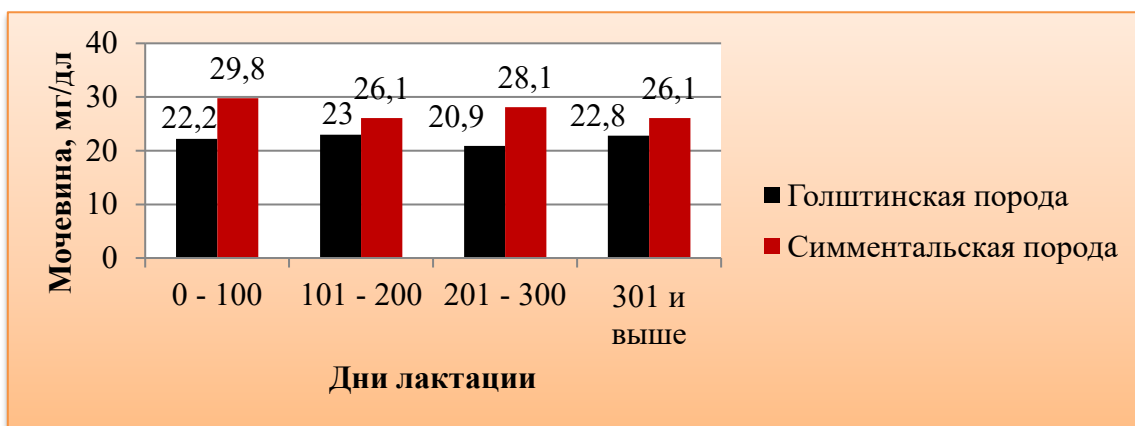
Соматические клетки в молоке служат показателем здоровья стада и одним из основных и часто критических показателей качества молока [4]. Согласно ГОСТ Р 52054-2003 (изм. №2), к высшему сорту относят молоко, в котором содержится менее 250 тыс./см<sup>3</sup>, а при количестве клеток более 750 тыс./см<sup>3</sup> сборное молоко не подлежит сдаче-приемке на перерабатывающие предприятия [2]. Анализируя содержание соматических клеток (рис. 2), мы наблюдали, наибольшее их число у коров голштинской породы в начале лактации, а у коров симментальской породы в период с 201 по 300 день лактации. В молоке коров голштинской породы содержание соматических клеток было больше, чем у коров симментальской породы на 41,9 тыс./см<sup>3</sup> в начале лактации, на 4,4 тыс./см<sup>3</sup> в период с 101 по 200 день лактации, на 76,2 тыс./см<sup>3</sup> после 301 дня лактации. В период с 201 по 300 день лактации КСК в молоке коров симментальской породы было выше на 166,6 тыс./см<sup>3</sup>.



**Рис. 2. Количество соматических клеток в молоке коров голштинской и симментальской пород в разные периоды лактации**

В среднем за все периоды лактации в молоке обеих пород крупного рогатого скота содержание соматических клеток находилось в пределах высшего сорта. Так у коров голштинской породы - 185 тыс./см<sup>3</sup>, у коров симментальской породы – 195,9 тыс./см<sup>3</sup>.

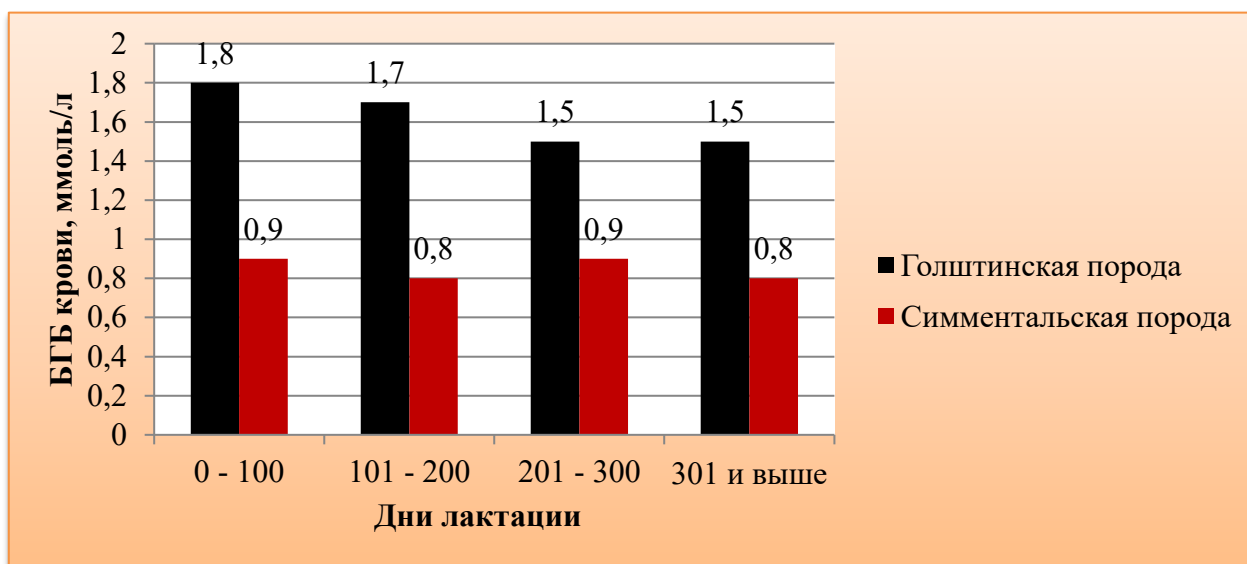
Мочевина в молоке является показателем усвояемости животными кормов и сбалансированности рациона по сырому протеину и обменной энергии. Нормы мочевины варьируют от 15,0 до 30,0 мг/дл [9]. Сравнив изменения показателей содержания мочевины в молоке коров двух пород, установили, что наибольшая ее концентрация была в начале лактации у симментальской породы (рис. 3). По сравнению с коровами голштинской породы, в молоке симменталов содержалось больше мочевины на 7,6 мг/дл ( $p>0,999$ ) в начале лактации, на 3,1 мг/дл ( $p>0,999$ ) в период с 101 по 200 день лактации, в период с 201 по 300 день лактации на 7,2 мг/дл ( $p>0,999$ ), а после 300 дня на 3,3 мг/дл ( $p>0,99$ ).



**Рис. 3. Содержание мочевины в молоке коров голштинской и симментальской пород в разные периоды лактации**

Рассчитав среднее содержание мочевины в молоке за все периоды лактации, выяснили, что её уровень в пределах нормы у обеих пород. Так, в молоке коров голштинской породы содержалось в среднем 22,2 мг/дл мочевины, в молоке коров симментальской породы – 27,5 мг/дл.

Кетоновые тела определяют в молоке и крови для профилактики и диагностики кетогенного состояния коров [10]. В норме у крупного рогатого скота должно содержаться не более 1,5 ммоль/л бета-гидрокси-бутирата в крови. Рассмотрев данные о содержании бета-гидрокси-бутирата выяснили, что у коров голштинской породы его содержание выше, чем у коров симментальской породы на 0,9 ммоль/л ( $p>0,999$ ) в период с 1 по 200 день лактации, на 0,6 ( $p>0,999$ ) с 201 по 300 день лактации, на 0,7 ммоль/л ( $p>0,999$ ) в последующие дни лактации.



**Рис.4. Содержание бета-гидрокси-бутирата в крови (БГБК) коров голштинской и симментальской пород в разные периоды лактации**

В среднем за все периоды лактации в молоке коров симментальской породы содержалось 0,85 ммоль/л бета-гидрокси-бутирата, что соответствует норме. Однако в молоке коров голштинской породы концентрация бета-гидрокси-бутирата - 1,6 ммоль/л, что выше нормы на 0,1 ммоль/л.

**Выводы.** Сравнив удои и состав молока крупного рогатого скота голштинской и симментальской пород, установили, что по уровню удоев лидирует голштинская порода, а по химическому составу симментальская. Так, в анализируемом стаде симментальской породы, массовая доля белка, массовая доля жира и массовая доля лактозы была больше, чем в стаде голштинской породы на 0,36% ( $p>0,999$ ), 0,37% ( $p>0,999$ ) и 0,03% ( $p>0,95$ ) соответственно. По среднесуточному удою голштинская порода в среднем превосходила сверстниц симментальской породы на 3 кг ( $p>0,999$ ). По концентрации мочевины и количеству соматических клеток, у обеих пород отклонений от нормы не наблюдалось. Концентрация кетоновых тел у коров симментальской породы находилась в пределах допустимой концентрации, а у коров голштинской породы была больше нормы на 0,1 ммоль/л.

### Библиографический список

1. Букаров, Н.Г. Оценка состояния обмена веществ дойных коров по составу молока / Н.Г. Букаров, Е.Е. Кисель, А.Н. Белякова. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 4. - С. 16-18.
2. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко коровье сырое. Технические условия = Cow's milk raw. Specifications: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 22 мая 2003 г. N 154-ст: введен впервые: дата изменения 2017-08-11 / разработан ВИЖ, ГНУ ВНИМИ, ВНИИВСГ и Э. – Стандартинформ, 2018. - 6 с. – Текст непосредственный.
3. Губанов, М. В. Мониторинг содержания истинного белка и мочевины в молоке коров / М. В. Губанов. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. – С. 413-417.
4. Давлатова, А. Ф. Взаимосвязь между количеством соматических клеток и химическим составом молока коров голштинской породы / А. Ф. Давлатова – Текст: непосредственный // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 3 . – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 623-630.
5. Давлатова, А. Ф. Влияние сезона года и периода лактации на содержание мочевины в молоке коров голштинской породы / А. Ф. Давлатова. – Текст: непосредственный // Молодежная наука для развития АПК: сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 10-16.
6. Емельянова, В. Г. Сравнение молочной продуктивности дочерей быков-производителей / В. Г. Емельянова. – Текст: непосредственный // Инновационные научные исследования: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение, 2023. – С. 109-111.
7. Свяженина, М. А. Симментальский скот Тюменской области / М. А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(84). – С. 282-286.
8. Тайгунов, М. Е. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров черно-пестрой и бурой швицкой пород в АО «Нива» / М. Е. Тайгунов, Т. П. Логинова, А. Я.



Гашуненкова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы аграрной науки: сборник трудов по итогам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения канд. с.-х. наук, профессора Шабуровой Маргариты Николаевны. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет», 2023. – С. 127-130.

9. Худякова, Н. А. Мочевина молока крупного рогатого скота как маркер технологических свойств и сбалансированности рациона кормления / Н. А. Худякова, И. С. Кожевникова, А. А. Кондакова. – Текст: непосредственный// Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 9(198). – С. 132-138.

10. Часовщикова, М. А. Состав молока как элемент контроля здоровья стада / М. А. Часовщикова, М. В. Губанов – Текст: непосредственный// Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 11(226). – С. 70-79.

11. Шевелёва О.М. Экстерьерная характеристика коров голштинской породы в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина, С.Ф. Суханова, И.Ю. Даниленко - Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2022. - № 2 (66). - С. 253-262.

### References

1. Bukarov, N.G. Otsenka sostoyaniya obmena veshchestv doynnykh korov po sostavu moloka / N.G. Bukarov, Ye.Ye. Kisel', A.N. Belyakova. – Текст: neposredstvennyy // Molochnoye i myasnoye skotovodstvo. - 2015. - № 4. - S. 16-18.

2. GOST R 52054-2003. Moloko korov'ye syroye. Tekhnicheskiye usloviya = Cow's milk raw. Specifications: natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii: izdaniye ofitsial'noye: prinyat i vveden v deystviye Postanovleniyem Gosstandarta Rossii ot 22 maya 2003 g. N 154-st: vveden v pervyye: data izmeneniya 2017-08-11 / razrabotan VIZH, GNU VNIMI, VNIIVSG i E. – Standartinform, 2018. - 6 s. – Tekst neposredstvennyy.

3. Gubanov, M. V. Monitoring sodержaniya istinnogo belka i mocheviny v moloke korov / M. V. Gubanov. – Текст: neposredstvennyy // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Tyumen': GAU Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 413-417.

4. Davlatova, A. F. Vzaimosvyaz' mezhdru kolichestvom somaticheskikh kletok i khimicheskim sostavom moloka korov golshtinskoy porody / A. F. Davlatova – Текст: neposredstvennyy // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA : Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 3 . – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 623-630.

5. Davlatova, A. F. Vliyaniye sezona goda i perioda laktatsii na sodержaniye mocheviny v moloke korov golshtinskoy porody / A. F. Davlatova. – Текст: neposredstvennyy // Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK: sbornik trudov LX Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 10-16.

6. Yemel'yanova, V. G. Sravneniye molochnoy produktivnosti docherey bykov-proizvoditeley / V. G. Yemel'yanova. – Текст: neposredstvennyy // Innovatsionnyye nauchnyye issledovaniya: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Penza: Nauka i Prosveshcheniye, 2023. – S. 109-111.

7. Svyazhenina, M. A. Simmental'skiy skot Tyumenskoy oblasti / M. A. Svyazhenina. – Tekst: neposredstvennyy // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 4(84). – S. 282-286.

8. Taygunov, M. Ye. Sravnitel'naya kharakteristika molochnoy produktivnosti korov cherno-pestroy i buroy shvitskoy porod v AO «Niva» / M. Ye. Taygunov, T. P. Loginova, A. YA. Gashunenkova. – Tekst: neposredstvennyy // Aktual'nyye voprosy agrarnoy nauki: sbornik trudov po itogam Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchenoy 95-letiyu so dnya rozhdeniya kand. s.-kh. nauk, professora Shaburovoy Margarity Nikolayevny. – Nizhniy Novgorod: FGBOU VO «Nizhegorodskiy gosudarstvennyy agrotekhnologicheskii universitet», 2023. – S. 127-130.

9. Khudyakova, N. A. Mochevina moloka krupnogo rogatogo skota kak marker tekhnologicheskikh svoystv i sbalansirovannosti ratsiona kormleniya / N. A. Khudyakova, I. S. Kozhevnikova, A. A. Kondakova. – Tekst: neposredstvennyy// Vestnik KrasGAU. – 2023. – № 9(198). – S. 132-138.

10. Chasovshchikova, M. A. Sostav moloka kak element kontrolya zdorov'ya stada / M. A. Chasovshchikova, M. V. Gubanov – Tekst: neposredstvennyy// Agrarnyy vestnik Urala. – 2022. – № 11(226). – S. 70-79.

11. Shevelova O.M. Ekster'yernaya kharakteristika korov golshtinskoy porody v usloviyakh Severnogo Zaural'ya / O.M. Shevelova, M.A. Svyazhenina, S.F. Sukhanova, I.YU. Danilenko - Tekst: neposredstvennyy // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye. - 2022. - № 2 (66). - S. 253-262

**Контактная информация:**

Давлатова Ангелина Фатхуллоевна. E-mail: [davlatova.af.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:davlatova.af.b23@ibvm.gausz.ru)

Часовщикова Марина Александровна. E-mail: [chsovshikovama@gausz.ru](mailto:chsovshikovama@gausz.ru)

Койше Диана Муратовна. E-mail: [kojshe.dm@edu.gausz.ru](mailto:kojshe.dm@edu.gausz.ru)

**Я.В. Заморова**, магистрант группы М-ЗРС-22, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

**М.А. Свяженина**, д.с.-х.н., доцент, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ГАУ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ**

В статье приводится характеристика быков-производителей использованных на племенном стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы. В ходе сравнения выявлено, что большая часть производителей оказала либо нейтральное действие, дав дочерей практически не отличающихся от средних показателей для стада. Относительно положительным можно характеризовать влияние быков Сафира, Старта и Зенита на воспроизводительные качества дочерей, кратность осеменений была достоверно ниже среднего по стаду. Сравнение продуктивных показателей коров-матерей и их дочерей показало, что в большинстве случаев дочери уступили матерям по продуктивности, то есть быки оказались неэффективны. Только бык Степ дал потомство, превзошедшее матерей по всем показателям молочной продуктивности. Все это позволяет заключить, что подборы быков были неудачны и не учли особенности стада.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, черно-пестрая порода, голштинская порода, быки-производители, живая масса, воспроизводительные качества, молочная продуктивность.

**Ya. V. Zamorova**, master's student of group M-ZRS-22, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen;

**M.A. Svyazhenina**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of "Technology of Production and Processing of Livestock Products", Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen.

## **EFFICIENCY OF USING STUD BULLS IN THE EDUCATIONAL AND EXPERIMENTAL FARM OF THE NORTHERN TRANS-URAL STATE AGRICULTURAL UNIVERSITY**

The article provides characteristics of the sires used in the breeding herd of black-and-white cattle. During the comparison, it was revealed that most of the sires had either a neutral effect, giving daughters practically no different from the average for the herd. The influence of the bulls Safir, Start and Zenit on the reproductive qualities of daughters can be characterized as relatively positive; the frequency of inseminations was significantly lower than the average for the herd. A comparison of the productive indicators of mother cows and their daughters showed that in most cases the daughters were inferior to their mothers in terms of productivity, that is, the bulls were ineffective. Only the bull Step gave birth to offspring that surpassed their mothers in all indicators of milk production. All this allows us to conclude that the selection of bulls was unsuccessful and did not take into account the characteristics of the herd.

**Key words:** dairy cattle breeding, Black-and-white breed, Holstein breed, sires, live weight, reproductive qualities, milk productivity.

Современное ведение отрасли молочного скотоводства невозможно без проведения направленной крупномасштабной селекции, которая, в свою очередь, подразумевает использование искусственного осеменения и, как следствие, относительно малое число быков-производителей [1, 2]. В итоге все это приводит к очень жесткому отбору быков и существенному их влиянию на формирование стада.

В Тюменской области в последнее время наблюдается тенденция замены черно-пестрого скота голштинским, что приводит к приоритетному использованию быков именно этой породы [3, 5]. Предприятия приобретают племенной материал, как в отечественных племенных предприятиях, так и компаниях, вышедших на рынок России. Так как в большинстве своем быки проходят проверку по качеству потомства, а также результаты использования импортных быков не всегда совпадают с зарубежными оценками, то исследования по эффективности использования быков актуальны и очень важны для сельскохозяйственных предприятий [4, 6].

В связи с этим целью исследования явилось изучение эффективности использования быков-производителей. В соответствии с целью были разработаны задачи: оценить воздействие быков на показатели роста и развития, воспроизводительные качества и молочную продуктивность их дочерей.

Материалы и методы. Исследование было проведено в учебно-опытном хозяйстве ГАУ Северного Зауралья. исследования явились коровы голштинской породы, данные о которых были взяты из программы «СЕЛЭКС России – молочный скот».

На момент проведения исследований в стаде были дочери 20 быков-производителей. Так как фон кормления и содержания на предприятии стабильный в течение продолжительного времени, была приведена оценка разных быков, имеющих в стаде не менее 30 дочерей. В ходе исследований все данные были обработаны в программе Microsoft Excel, анализ осуществлялся с использованием методов вариационной статистики в соответствии с общепринятыми правилами.

Результаты исследований. Первым этапом в оценке качества молодняка является характеристика его по показателям роста на протяжении периода выращивания. Показатели роста и развития ремонтного молодняка приведены в следующих таблицах.

Проведя анализ процесса выращивания телок (табл. 1), необходимо отметить, что если при рождении живая масса телочек в большинстве отличается от среднего по группе, то есть воздействие быков существенно, то в дальнейшем влияние фактора «бык» снижается, и чаще всего выявленные от среднего отличия недостоверны. Кроме того, часть быков дали относительно некрупных при рождении дочерей, которые к 18 месяцам превзошли средний показатель по стаду. К ним можно отнести быков Урман линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и Зенит линии Монтвик Чифтейн 95679. То есть дочери данных производителей характеризовались достаточно активным ростом.

*Таблица 1*

**Динамика живой массы у дочерей быков-производителей,  $X \pm Sx$ , кг**

Кличка быка	n	при рождении	6 мес.	10 мес.	12 мес.	18 мес.
-------------	---	--------------	--------	---------	---------	---------

Бостон	43	28,8±0,18	163,0±3,13	259,2±4,77	304,3±5,52	442,9±5,05
Опшен	59	29,8±0,25	169,0±2,81	262,4±3,51	308,4±3,80	450,2±5,08
Сафир	58	30,0±0,19	151,3±3,23	235,2±3,78	278,8±4,03	424,0±4,79
Селен	32	29,5±0,16	165,6±3,49	264,2±4,12	316,9±4,34	445,7±7,15
Сократ	38	28,4±0,17	157,2±4,25	256,2±5,88	303,3±6,00	442,6±6,55
Старт	58	29,3±0,18	165,4±3,33	258,3±3,75	305,7±3,80	488,0±3,94
Степ	58	28,9±0,17	174,3±2,76	276,5±3,75	324,7±3,81	477,8±5,96
Зенит	32	27,9±0,36	266,5±4,96	316,8±5,63	393,6±3,36	449,2±5,95
Урман	50	28,1±0,27	269,1±3,33	320,4±3,67	395,0±3,01	449,3±3,91
В среднем по стаду	463	29,0±0,08	191,2±2,42	274,2±1,89	328,1±1,89	447,9±1,77

Часть быков - Опшен, Сафир - дали относительно крупное потомство при рождении. Но к 18 месяцам дочери Сафира были относительно легковесными по сравнению со средними показателями, а дочери Старта и Степа характеризовались большей живой массой. Дочери остальных производителей не имели достоверных отличий в сравнении со средними по стаду.

Воспроизводительные качества являются неотъемлемыми показателями при оценке ремонтного молодняка. Чем гармоничнее развиты животные к началу использования, тем дольше они смогут использоваться в воспроизводстве и легче оплодотворяться. При оптимальных условиях выращивания телки плодотворно осеменяются с первого раза. Максимально рекомендуемое количество осеменений на одно плодотворное у телок составляет 1,5.

В связи с тем, что быки оказали влияние на скорость роста, воздействие их на показатели воспроизводства также присутствует (табл.2).

Таблица 2

**Показатели скороспелости дочерей быков-производителей,  $X \pm Sx$**

Кличка быка	n	Живая масса при 1 осеменении, кг	Возраст 1 осеменения, мес.	Живая масса при 1 плодотворном осеменении, кг	Возраст 1 плодотворного осеменения, мес.	Кратность осеменений
Бостон	43	389,6±2,86	15,4±0,23	399,0±4,93	15,9±0,40	1,5±0,14
Опшен	59	387,8±3,42	15,2±0,27	397,2±4,26	15,4±0,28	1,5±0,12
Сафир	58	384,9±2,79	15,9±0,24	389,8±3,49	16,1±0,25	1,2±0,05
Селен	32	379,6±6,88	15,0±0,32	393,4±5,48	15,3±0,43	1,5±0,17
Сократ	38	387,5±3,03	15,4±0,21	395,4±4,07	15,4±0,21	1,4±0,11
Старт	58	387,0±2,98	14,9±0,22	391,9±3,15	15,0±0,22	1,2±0,07
Степ	58	392,3±2,18	14,7±0,22	404,8±4,22	14,9±0,24	1,5±0,13
Зенит	32	393,8±3,25	15,2±0,19	397,3±4,12	14,8±0,22	1,2±0,11
Урман	50	395,4±2,90	15,1±0,14	398,8±2,49	15,1±0,20	1,3±0,08
В среднем по стаду	463	388,8±1,10	15,2±0,08	396,4±1,32	15,3±0,09	1,4±0,04

Самые скороспелые дочери были получены от быков Старт и Степ. Их дочери в сравнении со средними показателями по стаду плодотворно осеменялись раньше на 0,5

месяца. Самыми позднеспелыми оказались дочери Сафира, Бостона, Сократа. У остальных производителей потомство имело показатели в пределах средних для стада величин.

Лучшими показателями по количеству осеменений на одно плодотворное характеризовались дочери быков Сафира, Старта и Зенита, у которых данный показатель был меньше среднего по стаду.

Основным этапом в оценке быков является характеристика их по продуктивным качествам дочерей. Так как на продуктивный потенциал дочерей влияет не только бык, но и мать, необходимо учесть, как его генетический потенциал сочетается с потенциалом коров. Сравнительный анализ показателей продуктивности показал, что быки Бостон, Старт и Степ оказали положительное влияние на удой дочерей на 358,2 кг, 395,2 кг и 201,0 кг молока соответственно.

Самым эффективным было использование быка Степ. Данный бык использовался на коровах со средней продуктивностью 6397,6 кг и дал дочерей превзошедших матерей по всем показателям молочной продуктивности.

Таблица 3

**Показатели продуктивности матерей и их дочерей от разных быков (1 лактация),  $\bar{X} \pm S_x$**

Кличка быка	n	Удой за 305 дн. лактации, кг	МДЖ, %	Жир, кг	МДБ, %	Белок, кг
Бостон	М	6277,1±144,64	4,08±0,029	255,9±6,02	3,08±0,010	220,9±4,42
	Д	358,2	-0,2	-0,9	0,1	20,0
Опшен	М	6883,1±233,78	4,08±0,038	279,5±8,07	3,10±0,006	213,7±7,37
	Д	-510,4	-0,01	-20,1	-0,04	-18,4
Сафир	М	6741,6±167,04	4,07±0,031	273,38±6,42	3,11±0,008	209,9±5,38
	Д	-223,5	0,06	-5,2	-0,03	-9,2
Селен	М	6456,1±249,42	4,08±0,037	261,7±8,96	3,09±0,005	199,4±7,74
	Д	-649,8	-0,047	-27,2	0,049	-17,5
Сократ	М	6176,2±193,10	3,97±0,029	245,2±7,67	3,14±0,015	193,7±5,86
	Д	-781,6	0,28	-16,2	0,20	-13,8
Старт	М	6462,7±166,58	4,09±0,029	264,3±6,70	3,09±0,007	199,9±5,22
	Д	392,5	-0,210	1,5	0,14	22,0
Степ	М	6397,6±152,12	3,97±0,043	253,9±6,78	3,14±0,012	201,0±4,82
	Д	201,0	0,19	38,2	0,13	26,1
Зенит	М	6495,8±125,97	3,97±0,025	257,7±4,76	3,13±0,012	203,8±4,19
	Д	-401,4	0,36	5,3	0,19	-2,2
Урман	М	6587,2±154,48	4,07±0,029	267,8±6,32	3,11±0,007	204,9±4,83
	Д	-128,9	0,01	-5,7	0,05	-7,1
В среднем по стаду	М	6496,1±58,41	4,04±0,028	262,1±5,92	3,11±0,009	202,3±4,73
	Д	-267,7	0,06	-8,0	0,08	-3,9

Таким образом, можно заключить, что быки-производители, в данном стаде были использованы не эффективно. Большая часть быков-производителей оказали негативное влияние на молочную продуктивность дочерей. Было отмечено положительное влияние быков Сафира, Зенита, Старта, Бостона на воспроизводительные качества дочерей и их скорость роста, поэтому при подборе необходимо обращать внимание на основные селекционируемые

в стаде признаки. Данные мероприятия позволят снизить возможный отрицательный эффект от использования проверяемых быков.

### **Библиографический список**

1. Беленькая, А.Е. Хозяйственно-полезные качества дочерей основных быков-производителей / Беленькая А.Е. – Текст: непосредственный // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. Сборник статей международной научно-практической конференции. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья. - 2018. - С. 11-15.
2. Викулова, Л.Н. Селекционно-генетическая оценка популяции черно-пестрой породы крупного рогатого скота в Тюменской области / Викулова Л.Н., Часовщикова М.А. – Текст: непосредственный // Вестник Иркутской ГСХА. - 2010. - №4. - С. 6.
3. Павлова, Е.И. Оценка быков-производителей по качеству потомства / Павлова Е.И., Татаркина Н.И. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов ЛII Международной студенческой научно-практической конференции. - 2018. - С. 284-288.
4. Татаркина, Н.И. Характеристика быков-производителей по молочной продуктивности дочерей / Татаркина Н.И., Беленькая А.Е.– Текст: непосредственный // Главный зоотехник. - 2016. - №11. - С. 9-15.
5. Татаркина, Н.И. Экстерьер дочерей быков-производителей / Татаркина Н.И., Павлова Е.И. – Текст: непосредственный // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. Материалы 2-й национальной научно-практической конференции. - 2019. - С. 112-115.
6. Шевелева, О.М. Использование разных методов подбора для совершенствования стада крупного рогатого скота для совершенствования черно-пестрой породы в племенном заводе / Шевелева О.М., Свяженина М.А., Смирнова Т.Н. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. - 2021. - №2. - С. 87 – 93.

### **References**

1. Belen`kaya, A.E. Hozyajstvenno-polezny`e kachestva docherej osnovny`x by`kov-proizvoditelej / Belen`kaya A.E. – Tekst: neposredstvenny`j // Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa. Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Tyumen`: GAU Severnogo Zaural`ya. - 2018. - S. 11-15.
2. Vikulova, L.N. Selekcionno-geneticheskaya ocenka populyacii cherno-pestroj porody` krupnogo rogatogo skota v Tyumenskoj oblasti / Vikulova L.N., Chasovshhikova M.A. – Tekst: neposredstvenny`j // Vestnik Irkutskoj GSXA. - 2010. - №4. - S. 6.
3. Pavlova, E.I. Ocenka by`kov-proizvoditelej po kachestvu potomstva / Pavlova E.I., Tatarkina N.I. – Tekst: neposredstvenny`j // Aktual`ny`e voprosy` nauki i hozyajstva: novy`e vy`zovy` i resheniya. Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2018. - S. 284-288.
4. Tatarkina, N.I. Charakteristika by`kov-proizvoditelej po molochnoj produktivnosti docherej / Tatarkina N.I., Belen`kaya A.E.– Tekst: neposredstvenny`j // Glavny`j zootexnik. - 2016. - №11. - S. 9-15.
5. Tatarkina, N.I. E`kster`er docherej by`kov-proizvoditelej / Tatarkina N.I., Pavlova E.I. – Tekst: neposredstvenny`j // Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa. Materialy` 2-j nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2019. - S. 112-115.

6. Sheveleva, O.M. Ispol`zovanie razny`x metodov podbora dlya sovershenstvovaniya stada krupnogo rogatogo skota dlya sovershenstvovaniya cherno-pestroj porody` v plemennom zavode / Sheveleva O.M., Svyazhenina M.A., Smirnova T.N. – Tekst: neposredstvenny`j // Vestnik KrasGAU. - 2021. - №2. - S. 87 – 93.

**Контактная информация:**

Заморова Яна Владимировна. *e-mail: zamorova.yav@edu.gausz.ru*

Свяженина Марина Анатольевна. *e-mail: svyazhenina@gausz.ru*



**Е.Ю. Катаева**, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Т.П. Креницина**, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО СЫРА ИЗ КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА «КАТИРИН»**

В работе представлена технология производства твердого сыра «КатИрин» рецептура, которого была разработана Катерушиной И. А в сыроварне «Сырник» Тюменской области. Сыр состоит из трех слоев: верхний и нижний слои занимает козье молоко, коровье располагается между ними и имеет яркий оранжевый цвет. Этот специфический оттенок достигается путем добавления в сырный сгусток натурального красителя «Аннато». В результате формируется баланс двух основных вкусов - коровьего и козьего молока. Сыры из козьего молока имеют яркий, порой резкий, насыщенный вкус. В то время как сыры из «стандартного» коровьего - более легкие и понятные потребителю. Сыры всегда были и остаются незаменимой частью нашего питания.

**Ключевые слова:** сыр из козьего молока, новаторский рецепт сыра, виды сыра, твердые сыры.

**E.Y. Kataeva**, FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU

**T.P. Krinitsina**, FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU

### **TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF HARD CHEESE FROM COW'S AND GOAT'S MILK "KATYRIN"**

The paper presents the technology of production of hard cheese "KatYrin", the recipe of which was developed by I. A. Katerushina in the cheese factory "Syrnik" of the Tyumen region. The cheese consists of three layers: the upper and lower layers are goat's milk, cow's milk is located between them and has a bright orange color. This specific shade is achieved by adding the natural Annato dye to the cheese clot. As a result, a balance of two main flavors is formed - cow's and goat's milk. Goat's milk cheeses have a bright, sometimes sharp, rich taste. While cheeses from the "standard" cow's cheese are lighter and more understandable to the consumer. Cheeses have always been and remain an indispensable part of our diet.

**Key words:** goat's milk cheese, innovative cheese recipe, types of cheese, hard cheeses.

На сегодняшний день многими учеными приведены доказательства важности полноценного и сбалансированного рациона человека. Сыры всегда были и остаются незаменимой частью нашего питания. При этом сыр содержит много белка и жира. Эти компоненты являются основными источниками питательных веществ и энергии для людей. Сыр - наиболее полный и сбалансированный по макро- и микроэлементам продукт, среди производимых из молока [4].

Главным критерием оценки питания всегда был и остается показатель соотношения КБЖУ. По пищевому составу сыр является высокопитательным, биологически полноценным продуктом, при этом он легко усваивается в организме человека [1]. Данный продукт - концентрированная смесь двух главных компонентов молока: казеина и молочного жира. Однако молоко разных видов животных, используемое в сыроварении, сильно различается по данным показателям. Меньшее распространение получили сыры, произведенные из овечьего, ослиного, буйволиного и лошадиного молока. Данные сыры производятся и употребляются в пищу преимущественно в регионах, имеющих стойкие пищевые традиции этнических групп.

Наиболее оптимальным вариантом для потребителей является сыр из коровьего молока. Коровье молоко содержит большое количество витаминов группы В, необходимых для поддержания нормальной работы почти всех систем организма [1]. Вторым по популярности является козье молоко. Первые сыры в истории были приготовлены именно из него. Козье молоко обладает несколькими преимуществами над коровьим. В сырах, приготовленных из этого вида молока, выше содержание белка и железа, а также высок показатель содержания ретинола и витамина В2. За счет более мелкого строения молекулы, молоко коз обладает лучшей усвояемостью организмом человека.

Современный потребитель все чаще стремится найти качественный и полноценный по питательности продукт, произведенный из натурального сырья фермерского производства. Инновационный рецепт сыра «КатИрин», состоящего из двух наиболее популярных видов молока, уже сейчас позволяет обеспечить потребителей вкусным и полезным продуктом питания.

Цель работы: изучить особенности технологии производства твердого сыра из коровьего и козьего молока, производимого в крафтовой сыроварне «Сырник». Популяризация новаторского вида сыра в более широких кругах.

Рецепт сыра КатИрин был придуман основательницей крафтовой сыроварни «Сырник» Катерушиной И. А. Идея этого сыра заключается в балансе двух основных вкусов - коровьего и козьего молока. Сыры из козьего молока имеют яркий, порой резкий, насыщенный вкус. В то время как сыры из «стандартного» коровьего - более легкие и понятные потребителю.

Сыр состоит из трех слоев: верхний и нижний слой занимает козье молоко, коровье располагается между ними и имеет яркий оранжевый цвет. Этот специфический оттенок достигается путем добавления в сырный сгусток натурального красителя «Аннато». Чередованием слоев достигается то самое единство вкуса при употреблении сыра в пищу (рис.1 ).



**Рис.1. Сыр КатИрин**

Технологический процесс производства сыра КатИрин начинается с тех стандартных этапов, как и у любого другого твердого сыра. Первым этапом является приемка молока-сырья, включающая в себя органолептическую оценку состояния качества молока, проверку кислотности партии молока при помощи рН-метра.

Для изготовления сыра используют только цельное коровье и козье молоко, поставляемое с частных ферм. Молоко-сырье должно отвечать требованиям Технического регламента таможенного союза «О безопасности молока и молочных продуктов» [5], ГОСТ 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [2] и ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия» [3]. Молоко по молокопроводу поступает в 2 сыродельческих чана, емкостью по 500л. В чанах молоко двух видов охлаждается до 10 °С, нормализуется и остается на созревание. Созревание проходит около 13 часов.

Далее молоко пастеризуют при 64°С в течение 20 минут. Затем происходит резкое охлаждение молока до 32°С. При достижении этой температуры вносят живые закваски, предварительно растворенные в теплом молоке или воде.

На сыроварне применяют закваски от итальянской фирмы «SACCO». Штаммы применяемых заквасок подвергаются ротации, для предотвращения размножения одного вида культур в воздушной среде предприятия. Наиболее часто используемыми являются мезофильная культура «MW 046» и «YHL 092», содержащая в своем составе термофильную, болгарскую палочки и лактобациллы хельветикус.

После внесения закваски необходимо около 30 минут для ее распространения по объему молока, питания бактерий лактозой и их размножения. По истечении данного времени вносят растворы хлорида кальция, лизоцим и защитную культуру. На данном этапе вносят сычужный фермент и оставляют на 25 минут для созревания сырного сгустка. Соотношение всех компонентов высчитывается главным технологом.

Сгусток необходимо нарезать мелко. Проводят нарезку в трех направлениях, при помощи струнных ножей - лир. Затем в чаны опускают лопасти для вымешивания и приводят их в действие на 40-60 минут, при этом нагревая сырное зерно с отделившейся сывороткой до 45°С. На этом этапе в коровье молоко вносят «Аннато», природный краситель, производимый из выжимки одноименного растения (рис.2).

Слив сыворотки производят наливом, из обоих чанов. Сырное зерно раскладывают по сетчатым формам, диаметром 30-40 см. Очередность слоев закладывают именно на этом этапе. Формы оставляют на 15 минут, чтобы горячее сырное зерно самоспрессовалось под действием силы тяжести. Далее будущим сырным головам предстоит пройти принудительное прессование под давлением 2 бара около 6 часов (рис.3).



**Рис.2. Добавление красителя «Аннато»**



**Рис.3. Прессование сыра**

Посол сыра происходит 2-3 раза за время прессования. С каждой стороны голову посыпают мелкой солью и переворачивают, снова оправляя под пресс. Для созревания сыра его необходимо высушить. В сушилке уже сформированные головы сыра КатИрин находятся определенное время, выделенное из расчета 1 час на 100 г продукта. Сушка происходит при температуре 12-14°C.

Сыр созревает в подземной камере 9 месяцев, при температуре 10-12°C и влажности воздуха 92%. Низкая температура и высокая влажность в процессе аффинажа способствуют формированию естественной твердой корки на сыре. Плесень, образующаяся на сыре, не несет в себе вреда, но ее необходимо счищать, чтобы корка оставалась твердой. Купание, обработка сыра раствором фунгицидов микробного происхождения, проводится 1 раз в 2 недели. Отличие КатИрина в том, что после купания его дополнительно обмазывают цветочным медом со всех сторон. Мед – природный антисептик. Его применение способствует затормаживанию развития плесневых грибов на поверхности сыра, а также придает корке приятный аромат, сладковатый привкус и гладкое, маслянистое покрытие.

Сыр КатИрин обладает множеством достоинств. Яркий пикантный вкус слоев из козьего молока оттеняют спокойные и лаконичные ноты коровьего. Этот новаторский продукт покориет многих покупателей при должном освещении его вкусовых качеств.

Технология приготовления данного сыра требует четкого соблюдения рецептуры и строгого контроля, поскольку во внимание следует принимать особенности сразу двух видов сыра, размещенных в одной голове.

### **Библиографический список**

1. Вертелецкая, В. В. Разработка и оценка потребительских свойств твердых сычужных сыров функционального назначения: специальность 05.18.15 «Товароведение пищевых продуктов общественного питания»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Вертелецкая Виктория Викторовна; Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар, 2006. – 159 с. – Текст: непосредственный.

2. ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье сырое. Технические условия». [принят и введен постановлением Госстандарта России от 22.05.2003 N 154-ст: введен впервые: дата введения 01.01.2004/ разработан Всероссийским государственным научно-исследовательским институтом животноводства (ВИЖ), Государственным научным

учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности (ГНУ ВНИМИ), Государственным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом племенного дела, Государственным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (ВНИИВСГ и Э) ] // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032024> (дата обращения: 25.02.2024). - Текст: электронный.

3. ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». [принят Международным советом по стандартизации, метрологии и сертификации, протокол от 05.12.2014 N 46: введен впервые: дата введения 01.01.2016/ разработан Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности (ГНУ «ВНИМИ» Россельхозакадемия) // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200115755> (дата обращения: 25.02.2024).

4. Катаева, Е. Ю. Технология производства сыра «Белпер Кнолле» / Е. Ю. Катаева, Т. П. Криницина // Молодежная наука для развития АПК : сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 17-23. – EDN PUMFIU.

5. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями от 23 сентября 2023) [утвержден и введен в действие решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года N 67: введен впервые: дата введения 2014]-05-01 / разработан Евразийским экономическим союзом (ЕАЭС) // URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562?marker=7D20K3> (дата обращения: 25.02.2024).

## References

1. Verteckaya, V. V. Razrabotka i ocenka potrebitel'skih svojstv tverdyh sychuzhnyh syrov funkcional'nogo naznacheniya: special'nost' 05.18.15 «Tovarovedenie pishchevyh produktov obshchestvennogo pitaniya»: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / Verteckaya Viktoriya Viktorovna; Kubanskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet. – Krasnodar, 2006. – 159 s. – Текст: непосредственный.

2. GOST R 52054-2003 «Moloko natural'noe korov'e syroe. Tekhnicheskie usloviya». [prinyat i vveden postanovleniem Gosstandarta Rossii ot 22.05.2003 N 154-st: vveden v pervyye: data vvedeniya 01.01.2004/ razrabotan Vserossijskim gosudarstvennym nauchno-issledovatel'skim institutom zhivotnovodstva (VIZH), Gosudarstvennym nauchnym uchrezhdeniem Vserossijskim nauchno-issledovatel'skim institutom molochnoj promyshlennosti (GNU VNIMI), Gosudarstvennym uchrezhdeniem Vserossijskim nauchno-issledovatel'skim institutom plemennogo dela, Gosudarstvennym uchrezhdeniem Vserossijskim nauchno-issledovatel'skim institutom veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii (VNIIVSG i E) ] // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032024> (data obrashcheniya: 25.02.2024). - Текст: электронный.

3. GOST 32940-2014 «Moloko koz'e syroe. Tekhnicheskie usloviya». [prinyat Mezhdunarodnym sovetom po standartizacii, metrologii i sertifikacii, protokol ot 05.12.2014 N 46: vveden v pervyye: data vvedeniya 01.01.2016/ razrabotan Gosudarstvennym nauchnym uchrezhdeniem Vserossijskim nauchno-issledovatel'skim institutom molochnoj promyshlennosti (GNU «VNIMI» Rossel'hozakademiiya) // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200115755> (data obrashcheniya: 25.02.2024).

4. Kataeva, E. YU. Tekhnologiya proizvodstva syra «Belper Knolle» / E. YU. Kataeva, T. P. Krinicina // Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK : sbornik trudov LX Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 14 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 17-23. – EDN PUMFIU.

5. TR TS 033/2013 Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii» (s izmeneniyami ot 23 sentyabrya 2023) [utverzhen i vveden v dejstvie resheniem Soveta Evrazijskoj ekonomicheskoy komissii ot 9 oktyabrya 2013 goda N 67: vveden vpervye: data vvedeniya 2014]-05-01 / razrabotan Evrazijskim ekonomicheskim soyuzom (EAES) // URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562?marker=7D20K3> (data obrashcheniya: 25.02.2024).

**Контактная информация:**

Катаева Екатерина Юрьевна, E-mail: [kataeva.e.yu@edu.gausz.ru](mailto:kataeva.e.yu@edu.gausz.ru)

Креницина Татьяна Павловна, E-mail: [krinitsinatp@gausz.ru](mailto:krinitsinatp@gausz.ru)

**В.А. Лосева**, студент ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень  
**Научный руководитель: А.А. Бахарев** директор ИБиВМ ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень

## **ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА НА ПРОИЗВОДСТВО МЯСА БРОЙЛЕРОВ ПРИ НАПОЛЬНОМ И КЛЕТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ**

В статье рассматривается влияние микроклимата на производство мяса бройлеров при напольном и клеточном содержании. Описывается важность оптимальных условий температуры, влажности и освещения в помещениях, где содержатся птицы, для обеспечения их здоровья, комфорта и высокой продуктивности. Поднимаются особенности контроля микроклимата при различных способах содержания, необходимость использования современных систем вентиляции, отопления, охлаждения и уровня квалификации работников. Работа подчеркивает значимость управления микроклиматом в птицеводческих помещениях для достижения оптимальных результатов мяса птицы при поставленных планах производства предприятий.

**Ключевые слова:** микроклимат, комфорт, высокая продуктивность, напольное содержание, клеточное содержание.

*V.A.Loseva student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen*

*Scientific supervisor A.A. Bakharev director of the Institute of Biology and Computer Science of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU of the Northern Trans-Urals", Tyumen*

## **INFLUENCE OF MICROCLIMATE ON PRODUCTION OF BROILER MEAT WITH FLOOR AND CAGE CONTENT**

The article examines the influence of microclimate on the production of broiler meat in floor and cage housing. Describes the importance of optimal conditions of temperature, humidity and lighting in poultry houses to ensure their health, comfort and high productivity. The features of microclimate control for various methods of maintenance, the need to use modern ventilation systems, heating, cooling and the level of qualifications of workers are raised. The work highlights the importance of managing the microclimate in poultry houses to achieve optimal poultry meat results within the enterprise's production plans.

**Key words:** microclimate, comfort, high productivity, floor maintenance, cage maintenance.

Производство мяса бройлеров останется актуальной темой на сегодняшний день и ближайшие годы. Это связано с увеличением населения, изменением диетических предпочтений и общим спросом на мясо бройлеров. Однако, также есть обеспокоенностью по вопросам здоровья, благосостояния птицы и экологии, возможно будет происходить изменение подходов к производству мяса бройлеров в сторону более устойчивых и механизированных

методов. В целом, тема производства мяса бройлеров будет оставаться значимой на ближайшие годы [1-4].

Микроклимат в птицеводстве играет важную роль в процессе производства мяса бройлеров и отличается в зависимости от типа содержания, будь то клеточное или напольное. Оптимальный микроклимат в помещениях, где содержатся птицы, имеет непосредственное влияние на их здоровье, рост и, соответственно, производство мяса [11].

При клеточном содержании важно обеспечить уровень температуры, влажности и освещения, которые создадут комфортные условия для птиц [5-8].

Таблица 1

**Температурно- влажностный режим в клеточных батареях.**

Возраст, дн.	Нормативный показатель	
	Температура, С°	Общая влажность (ОВ), %
0-5	32-29	65
6-11	30-29	65
12-17	28-27	65
18-23	26-25	65
24-29	24-23	65
30-35	22-21	65
36-42	21-19	65

Соблюдая контроль микроклимата по таблице 1, в клеточных батареях обеспечивается минимизация стресса у птиц и, в следствии, повышается их мясная продуктивность.

В случае напольного содержания, микроклимат также играет критическую роль. Необходимо так же контролировать температуру и влажность, особенно в связи с более активной физической активностью птиц [9, 10].

Таблица 2

**Температурно- влажностный режим при напольном содержании.**

Возраст, дн.	Нормативный показатель	
	Температура, С°	Общая влажность (ОВ), %
0-2	30	60-70
3-5	28	60-70
6-8	27	60-70
9-11	26	60-70
12-14	25	60-70
15-17*	24	60-70

\*температура в среднем каждый день опускается на 0,5 градуса.

Важно создание комфортных условий в помещениях, эти показатели из таблицы 2 способствуют здоровью и производству мяса бройлеров.

Световой режим в производстве бройлеров- один из важных факторов управления потребления рационов и условиями содержания [12-14].



**Световой режим**

Возраст, дн.	Интенсивность освещения, лк.	Световой день, ч.
0	60	24
1-3	60	23
4-7	40	22
8-16	25	22
17-36	10	20
За 1 день до убоя	20	23

Изменение длительности светового дня может использоваться для ускорения роста птицы и контроля веса. Не соблюдение или ручное внезапное отключение света может привести к производственным потерям [16-20].

Обеспечение оптимального микроклимата в птицеводческих помещениях требует использования современных систем вентиляции, отопления и охлаждения, а также периодического контроля и регулирования параметров. Немало важной частью является и оператор птичника. От его контроля и уровня подготовки идёт эффективность производства, работник может своевременно заметить отклонения в программе микроклимата, а также соблюдать непосредственно санитарный уровень помещения. Всё это позволяет достичь высоких результатов в производстве мяса птицы вне зависимости от способа их содержания [21, 22].

Вопрос о том, какое содержание птицы лучше при производстве мяса бройлеров, вызывает много дискуссий среди специалистов в области птицеводства. Каждый из методов содержания - клеточное и напольное, имеет свои преимущества и недостатки [15].

Клеточное содержание позволяет обеспечить более легкий контроль за кормом, водой и количеством голов. Также в таких условиях уменьшается риск различных заболеваний, таких как продувание, это обеспечивается удобным положением системы воздухообмена помещения. Так же здесь более высокий уровень гигиены и легче производится контроль за продуктивностью каждого отдельного экземпляра. Однако, критики этого метода обращают внимание на ограничение свободы движения, что может отрицательно сказываться на благополучии птицы и появления травм ног [23, 24].

Напольное содержание, с другой стороны, представляет собой более натуральную среду для бройлеров и позволяет им свободно перемещаться, что положительно влияет на их благополучие и физическую активность. Однако, для обеспечения оптимальных условий в напольном содержании требуется больше рабочего ресурса оператора корпуса [25, 26].

Таким образом, выбор между клеточным и напольным содержанием бройлеров зависит от различных факторов, таких как размер предприятия, доступных ресурсы и оборудования, местных законов и стандартов в области птицеводства. Важно также учитывать потребности самих бройлеров и соблюдать нормы благополучия животных в производстве [27, 28].

**Библиографический список**

1. Александрова, С.С. Использование препарата коллоидного серебра при выращивании цыплят-бройлеров / Александрова С.С., Бахарев А.А., Садвокасова А.А.,

Симонов О.А., Ренев Е.П., Шабалдин С.В., Григорьева М.А. – Текст: непосредственный // Эпоха науки. - 2019. - № 20. - С. 3-8.

2. Александрова С.С. Использование гумата калия в кормлении цыплят-бройлеров / Александрова С.С., Бахарев А.А., Садвокасова А.А. – Текст: непосредственный // Эпоха науки. - 2019. - № 20. - С. 9-12.

3. Александрова, С.С. Характеристика продуктивных и гематологических показателей цыплят-бройлеров при использовании в их выращивании разных антимикробных веществ / Александрова С.С., Бахарев А.А., Симонов О.А., Ренев Е.П., Шабалдин С.В., Григорьева М.А., Иванов И.Д. – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2020. - № 5. - С. 35-44.

4. Александрова, С.С. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при использовании гумата калия / Александрова С.С., Бахарев А.А., Айман А.С. – Текст: непосредственный // Эпоха науки. - 2020. - № 24. - С. 3-7.

5. Бахарев А.А. Влияние освещения на продуктивность цыплят бройлеров / Бахарев А.А., Александрова С.С. – Текст: непосредственный // Эпоха науки. - 2018. - № 15. - С. 120-124.

6. Бахарев А.А. Экономическая эффективность применения коллоидного серебра при выращивании цыплят-бройлеров / Бахарев А.А., Александрова С.С. – Текст: непосредственный // Эпоха науки. - 2020. - № 24. - С. 19-24.

7. Бахарев А.А. Влияние гумата калия на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Бахарев А.А., Александрова С.С. – Текст: непосредственный // Эпоха науки. - 2020. - № 24. - С. 24-29.

8. Бахарев, А.А. Новая отрасль птицеводства Тюменской области Бахарев А.А., Хамидуллина А.Ш., Ёлгина В.Н. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. - 2021. - № 11 (220). - С. 47-52.

9. Бахарев, А.А. Сравнительная характеристика кроссов птицы яичного направления продуктивности / Бахарев А.А., Бекшенова А.М. – Текст: непосредственный // В сборнике: Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Тюмень, 2022. - С. 18-27.

10. Бахарев, А.А. Использование биополимера "Хитозан" в рационах кормления цыплят-бройлеров / Бахарев А.А., Суханова С.Ф., Садомов Н.А., Дуктов А.П., Бахарева Н.В. – Текст: непосредственный // Вестник Курганской ГСХА. -2023. - № 4 (48). - С. 30-36.

11. Гальперн И. Клеточное содержание мясных кур: проблемы и перспективы / Гальперн И., Синичкин В., Слепухин В. – Текст: непосредственный // Животноводство России. - 2015. - № 1. - С. 27-29.

12. Гамко Л.Н. Выращивание цыплят-бройлеров при напольном и клеточном содержании / Гамко Л.Н., Рыбаков Н.П., Груздова Н.В. – Текст: непосредственный // Агроконсультант. - 2016. - № 1. - С. 18-21.

13. Дуктов А.П. Использование иммуномодуляторов в бройлерном птицеводстве. / Дуктов А.П., Красочко П.А., Садомов Н.А., Бахарев А.А., Александрова С.С., Величко О.А. - Тюмень, 2021. - 354 с. – Текст: непосредственный

14. Дуктов А.П. Использование селенсодержащих кормовых добавок в кормлении кур несушек / Дуктов А.П., Бахарев А.А. – Текст: непосредственный // В сборнике: Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской

Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Тюмень, 2022. - С. 138-147.

15. Зиганшин Б.Г. Использование витаминной кормовой добавки при выращивании молодняка гусей. / Зиганшин Б.Г., Гришин Е.А., Суханова С.Ф., Бахарев А.А. - Казань, 2021. 86 с. – Текст: непосредственный

16. Краснолобова Е.П. Анатомо-гистологическая характеристика селезенки бройлеров кросса Arbor Acres+ при воздействии стресс-фактора / Краснолобова Е.П., Козлова С.В., Веремеева С.А., Бахарев А.А. – Текст: непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 2. - С. 42-48.

17. Лосева В.А. Использование дополнительной фазы кормления кур-несушек в заключительный период яйцекладки / Лосева В.А., Бекшенова А.М. – Текст: непосредственный // В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень, 2022. - С. 104-126.

18. Лосева В.А. Влияние освещения на продуктивность цыплят бройлеров в условиях промышленного комплекса / Лосева В.А., Бекшенова А.М. – Текст: непосредственный // В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень, 2022. - С. 127-146.

19. Лосева В.А. Эффективность применения кормовой добавки «СИБЕНЗА DP100» в рационах кур-несушек в условиях промышленного комплекса / Лосева В.А., Бекшенова А.М. – Текст: непосредственный // В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень, 2022. - С. 84-102.

20. Суханова С.Ф. Прогноз обеспечения потребности в кормах отрасли мясного скотоводства Курганской области / Суханова С.Ф., Постовалов А.А., Бахарев А.А. – Текст: непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. - 2019. - № 4 (36). - С. 26-30.

21. Шевелева О.М. Рекомендации по технологии мясного скотоводства. / Шевелева О.М., Бахарев А.А. - Тюмень, 2012. - 40 с. – Текст: непосредственный

22. Alexandrova S.S. Influence of Termovet and Productive acid se preparations on blood parameters of broiler chickens / Alexandrova S.S., Bakharev A.A. – Текст: непосредственный // В сборнике: BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021). Tyumen, 2021. - С. 06019.

23. Aleksandrova S.S. Intestinal microbiocenosis and fodder digestibility in broiler chickens when using probiotics / Aleksandrova S.S., Bakharev A.A., Duktov A.P., Sodomov N.A. – Текст: непосредственный // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2023. -№ 2 (231). - С. 53-61.

24. Bakharev A.A. Milk yield and milk productivity of meat cow breeds of the Northern Trans-Urals / Bakharev A.A., Sheveleva O.M., Chasovshchikova M.A., Aleksandrova S.S., Sukhanova S.F., Koshchaev A.G. – Текст: непосредственный // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. - С. 012097.

25. Koshelev S.N. Intensity of ecotoxicants' accumulation in internal organs and milk of dairy cows in the North-West of transurals / Koshelev S.N., Bakharev A.A., Romanova O.V. – Текст: непосредственный // В сборнике: E3S Web of Conferences. International Conference “Ensuring

Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021). Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 2021. - С. 02005.

26. Sheveleva O.M. Main trends and prospects for the development of beef cattle breeding in the Urals Federal district / Sheveleva O.M., Bakharev A.A., Sukhanova S.F.– Текст: непосредственный // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. - С. 012023.

27. Sheveleva O.M. Exterior features and meat productivity of aubrac breed cattle during acclimatization in the conditions of Northern Trans-Urals / Sheveleva O.M., Bakharev A.A., Lysenko L.A., Chasovshchikova M.A. – Текст: непосредственный // В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", FARBA 2021" 2021. - С. 08004.

28. Sheveleva O.M. Meat productivity of french-bred bulls due to adaptive technology in Western Siberia / Sheveleva O.M., Bakharev A.A. – Текст: непосредственный // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. - 2022. - Т. 14. - № 4. - С. 370-383.

### References

1. Aleksandrova, S.S. Ispol'zovanie preparata kolloidnogo serebra pri vy`rashhivanii cyplyat-brojlerov / Aleksandrova S.S., Baxarev A.A., Sadvokasova A.A., Simonov O.A., Renev E.P., Shabaldin S.V., Grigor`eva M.A. – Текст: непосредственный // E`poxa nauki. - 2019. - № 20. - С. 3-8.

2. Aleksandrova S.S. Ispol'zovanie gumata kaliya v kormlenii cyplyat-brojlerov / Aleksandrova S.S., Baxarev A.A., Sadvokasova A.A. – Текст: непосредственный // E`poxa nauki. - 2019. - № 20. - С. 9-12.

3. Aleksandrova, S.S. Xarakteristika produktivny`x i gematologicheskix pokazatelej cyplyat-brojlerov pri ispol'zovanii v ix vy`rashhivanii razny`x antimikrobnny`x veshhestv / Aleksandrova S.S., Baxarev A.A., Simonov O.A., Renev E.P., Shabaldin S.V., Grigor`eva M.A., Ivanov I.D. – Текст: непосредственный // Kormlenie sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. - 2020. - № 5. - С. 35-44.

4. Aleksandrova, S.S. Gematologicheskie pokazateli cyplyat-brojlerov pri ispol'zovanii gumata kaliya / Aleksandrova S.S., Baxarev A.A., Ajman A.S. – Текст: непосредственный // E`poxa nauki. - 2020. - № 24. - С. 3-7.

5. Baxarev A.A. Vliyanie osveshheniya na produktivnost` cyplyat brojlerov / Baxarev A.A., Aleksandrova S.S. – Текст: непосредственный // E`poxa nauki. - 2018. - № 15. - С. 120-124.

6. Baxarev A.A. E`konomicheskaya e`ffektivnost` primeneniya kolloidnogo serebra pri vy`rashhivanii cyplyat-brojlerov / Baxarev A.A., Aleksandrova S.S. – Текст: непосредственный // E`poxa nauki. - 2020. - № 24. - С. 19-24.

7. Baxarev A.A. Vliyanie gumata kaliya na myasnuyu produktivnost` cyplyat-brojlerov / Baxarev A.A., Aleksandrova S.S. – Текст: непосредственный // E`poxa nauki. - 2020. - № 24. - С. 24-29.

8. Baxarev, A.A. Novaya otrasl` pticevodstva Tyumenskoj oblasti Baxarev A.A., Xamidullina A.Sh., Yolgina V.N. – Текст: непосредственный // Glavny`j zootexnik. - 2021. - № 11 (220). - С. 47-52.

9. Baxarev, A.A. Sravnitel`naya xarakteristika krossov pticy yaichnogo napravleniya produktivnosti / Baxarev A.A., Bekshenova A.M. – Текст: непосредственный // V sbornike:

Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii. Sbornik trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molody'x ucheny'x i specialistov. Tyumen', 2022. - S. 18-27.

10. Baxarev, A.A. Ispol'zovanie biopolimera "Xitozan" v racionax kormleniya cyplyat-brojlerov / Baxarev A.A., Suxanova S.F., Sodomov N.A., Duktov A.P., Baxareva N.V. – Tekst: neposredstvenny'j // Vestnik Kurganskoj GSXA. -2023. - № 4 (48). - S. 30-36.

11. Gal'pern I. Kletochnoe sodержanie myasny'x kur: problemy' i perspektivy' / Gal'pern I., Sinichkin V., Slepuxin V. – Tekst: neposredstvenny'j // Zhivotnovodstvo Rossii. - 2015. - № 1. - S. 27-29.

12. Gamko L.N. Vy'rashhivanie cyplyat-brojlerov pri napol'nom i kletochnom sodержanii / Gamko L.N., Ry'bakov N.P., Gruzdova N.V. – Tekst: neposredstvenny'j // Agrokonsul'tant. - 2016. - № 1. - S. 18-21.

13. Duktov A.P. Ispol'zovanie immunomodulyatorov v brojlerom pticevodstve. / Duktov A.P., Krasochko P.A., Sodomov N.A., Baxarev A.A., Aleksandrova S.S., Velichko O.A. - Tyumen', 2021. - 354 s. – Tekst: neposredstvenny'j

14. Duktov A.P. Ispol'zovanie selensoderzhashhix kormovy'x dobavok v kormlenii kur nesushek / Duktov A.P., Baxarev A.A. – Tekst: neposredstvenny'j // V sbornike: Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii. Sbornik trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molody'x ucheny'x i specialistov. Tyumen', 2022. - S. 138-147.

15. Ziganshin B.G. Ispol'zovanie vitaminnoj kormovoj dobavki pri vy'rashhivanii molodnyaka gusej. / Ziganshin B.G., Grishin E.A., Suxanova S.F., Baxarev A.A. - Kazan', 2021. 86 s. – Tekst: neposredstvenny'j

16. Krasnolobova E.P. Anato-mo-gistologicheskaya xarakteristika selezenki brojlerov krossa Arbor Acres+ pri vozdejstvii stress-faktora / Krasnolobova E.P., Kozlova S.V., Veremeeva S.A., Baxarev A.A. – Tekst: neposredstvenny'j // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 2. - S. 42-48.

17. Loseva V.A. Ispol'zovanie dopolnitel'noj fazy' kormleniya kur-nesushek v zaklyuchitel'ny'j period jajcekladki / Loseva V.A., Bekshenova A.M. – Tekst: neposredstvenny'j // V sbornike: Uspexi molodezhnoj nauki v agropromy'shlennom komplekse. Sbornik trudov LIX Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Tyumen', 2022. - S. 104-126.

18. Loseva V.A. Vliyanie osveshheniya na produktivnost' cyplyat brojlerov v usloviyax promy'shlennogo kompleksa / Loseva V.A., Bekshenova A.M. – Tekst: neposredstvenny'j // V sbornike: Uspexi molodezhnoj nauki v agropromy'shlennom komplekse. Sbornik trudov LIX Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Tyumen', 2022. - S. 127-146.

19. Loseva V.A. E'ffektivnost' primeneniya kormovoj dobavki «SIBENZA DP100» v racionax kur-nesushek v usloviyax promy'shlennogo kompleksa / Loseva V.A., Bekshenova A.M. – Tekst: neposredstvenny'j // V sbornike: Uspexi molodezhnoj nauki v agropromy'shlennom komplekse. Sbornik trudov LIX Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Tyumen', 2022. - S. 84-102.

20. Suxanova S.F. Prognoz obespecheniya potrebnosti v kormax otrasli myasnogo skotovodstva Kurganskoj oblasti / Suxanova S.F., Postovalov A.A., Baxarev A.A. – Tekst: neposredstvenny'j // Vestnik APK Stavropol'ya. - 2019. - № 4 (36). - S. 26-30.

21. Sheveleva O.M. Rekomendacii po tehnologii myasnogo skotovodstva. / Sheveleva O.M., Baxarev A.A. - Tyumen', 2012. - 40 s. – Tekst: neposredstvenny'j

22. Alexandrova S.S. Influence of Termovet and Productive acid se preparations on blood parame-ters of broiler chickens / Alexandrova S.S., Bakharev A.A. – Tekst: neposredstvenny`j // V sbornike: BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021). Tyumen, 2021. - S. 06019.

23. Aleksandrova S.S. Intestinal microbiocenosis and fodder digestibility in broiler chickens when using probiotics / Aleksandrova S.S., Bakharev A.A., Duktov A.P., Sadomov N.A. – Tekst: neposredstvenny`j // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2023. -№ 2 (231). - S. 53-61.

24. Bakharev A.A. Milk yield and milk productivity of meat cow breeds of the Northern Trans-Urals / Bakharev A.A., Sheveleva O.M., Chasovshchikova M.A., Aleksandrova S.S., Sukhanova S.F., Koshchayev A.G. – Tekst: neposredstvenny`j // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. - S. 012097.

25. Koshelev S.N. Intensity of ecotoxicants' accumulation in internal organs and milk of dairy cows in the North-West of transurals / Koshelev S.N., Bakharev A.A., Romanova O.V. – Tekst: neposredstvenny`j // V sbornike: E3S Web of Conferences. International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021). Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 2021. - S. 02005.

26. Sheveleva O.M. Main trends and prospects for the development of beef cattle breeding in the Urals Federal district / Sheveleva O.M., Bakharev A.A., Sukhanova S.F.– Tekst: neposredstvenny`j // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. - S. 012023.

27. Sheveleva O.M. Exterior features and meat productivity of aubrac breed cattle during acclimatization in the conditions of Northern Trans-Urals / Sheveleva O.M., Bakharev A.A., Lysenko L.A., Chasovshchikova M.A. – Tekst: neposredstvenny`j // V sbornike: E3S Web of Conferences. Ser. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", FARBA 2021" 2021. - S. 08004.

28. Sheveleva O.M. Meat productivity of french-bred bulls due to adaptive technology in Western Siberia / Sheveleva O.M., Bakharev A.A. – Tekst: neposredstvenny`j // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. - 2022. - T. 14. - № 4. - S. 370-383.

#### **Контактная информация авторов**

Лосева Виктория Александровна, e-mail loseva.va@edu.gausz.ru

Бахарев Алексей Александрович e-mail baharevaa@gausz.ru

**П.С. Паршина**, студент группы БЗТ-41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Научный руководитель: М.А. Свяженина**, д.с.-х.н., доцент, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГОВОГО КОНЕВОДСТВА**

В наше время коневодство не имеет большого распространения среди другой деятельности людей, как раньше. Это связано с переходом на механизированные средства. Вместо гужевого транспорта сейчас используют автомобили. Для пашни используют не тягловую силу лошади, а трактора. Также в нашей стране относительно мало употребляют в пищу конское мясо и кобылье молоко. Поэтому коневодство в России более широко распространено с досуговой сфере: конный спорт, прокат, конный туризм и другая развлекательная деятельность с лошадьми. Времяпрепровождение верхом на лошади улучшает физическое состояние человека и положительно влияет на его здоровье. Для создания досугового коневодческого учреждения необходимо учитывать все требования к его созданию, расположению, обустройству, выбору животных, а в дальнейшем и к содержанию и кормлению лошадей.

**Ключевые слова:** коневодство, досуговое коневодство, конный прокат, конный спорт, конный туризм.

**P.S. Parshina**, student of group BZT-41, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen

**Scientific adviser: M.A. Svyazhenina**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of "Technology of Production and Processing of Livestock Products", Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen

## **SOME ASPECTS OF ORGANIZING LEISURE HORSE BREEDING**

Nowadays, horse breeding is not as widespread among other human activities as it used to be. This is due to the transition to mechanized means. Cars are now used instead of horse-drawn vehicles. For arable land, they use not the draft power of a horse, but a tractor. Also in our country, relatively little horse meat and mare's milk are consumed. Therefore, horse breeding in Russia is more widespread in the leisure sphere: equestrian sports, rental, equestrian tourism and other entertainment activities with horses. Spending time on horseback improves a person's physical condition and has a positive effect on his health. To create a leisure horse breeding institution, it is necessary to take into account all the requirements for its creation, location, arrangement, selection of animals, and subsequently for the maintenance and feeding of horses.

**Key words:** horse breeding, leisure horse breeding, horse rental, equestrian sport, equestrian tourism.

Одна из наиболее популярных и востребованных отраслей коневодства в настоящее время является досуговое коневодство. Со временем в нашей стране помимо государственных коневодческих учреждений появилось много и частных конюшен, которые занимаются конным отдыхом, прогулками и другими развлекательными услугами. Также существует много конно-спортивных клубов, которые осуществляет деятельность в направлении спорта.

Для осуществления деятельности в данной сфере необходимо создать все условия для содержания и использования лошадей, также подобрать необходимых животных для той или иной цели.

Как правило, для размещения помещений конюшен и различных к ним пристроек выбирают местность за городом с большой территорией, вдали от городского шума и пыли. Загородная территория также положительно влияет на здоровье лошадей. Местность на расстоянии от города позволяет проводить прокаты по маршрутам с красивыми местами, где не будут мешать толпы людей и машины, благодаря чему можно насладиться природой и подышать свежим воздухом.

Конно-спортивные комплексы дают возможность людям пообщаться с лошадьми, увлекательно провести время или начать профессионально заниматься конным спортом по дисциплинам конкур, выездка, троеборье и др. Данные объекты могут помочь даже профессионалам выйти на новый уровень [3].

Помещения конюшен должны быть оснащены отдельными денниками для каждой лошади, развязками для чистки и сборки лошади в амуницию, помещениями для персонала и администрации, помещениями для различной амуниции и инструментов. Конюшни должны быть хорошо вентилируемыми, так как это поможет предотвратить ряд заболеваний лошадей. Пол в конюшне должен быть бетонным, так как данный материал не впитывает в себя запахи и влагу. Пол в денниках рекомендуется сделать прорезиненным для безопасности ног животных. Температура в конюшне должна быть в среднем 5-15°C [3].

На территории конных учреждений рядом расположены учебно-тренировочные постройки и поля (манеж, плац) и левады для свободного выгула животных. Также некоторые крупные предприятия могут иметь собственную гостиницу и зону отдыха для посетителей.

Полноценный рацион является основой для правильного развития лошади, позволит направленно воздействовать на рабочие качества и раскрыть генетический потенциал животных. В коневодстве более правильным решением при создании рациона является индивидуальное кормление каждой лошади в зависимости от ее физического состояния и темперамента. Обычно для кормления лошадей используют сено и овес, добавляя к рациону различные витамины и минералы. Но также используют кормление сеном и гранулированными концентрированными кормами. При составлении рациона для каждой лошади следует проверить ее состояние и темперамент, при необходимости скорректировать питание [1;3].

При организации любой деятельности, совместимой с лошадьми, важным фактором выступает порода, которая будет использоваться. Каждая порода имеет свои характерные черты, размеры, масть, телосложение, тип высшей нервной деятельности, что, следовательно, влияет на проявление их нрава и характера. Но стоит учитывать, что при неправильном воспитании и уходе любая порода может потерять свои характерные признаки, которые ожидают от нее для осуществления конкретной цели [1;2].

Например, для проведения проката может подойти русская верховая порода лошадей. Она отличается своим небольшим ростом в пределах 154-165 см в холке. Часто встречающиеся



масти: гнедая, вороная, караковая, рыжая, бурая, серая. Лошади имеют покладистый и спокойный характер в совокупности с хорошей выносливостью. Данная порода имеет способность к долгому передвижению, но не приспособлена к горной местности. Также сюда можно отнести карачаевскую породу лошадей, которые имеют небольшие размеры. Высота в холке составляет примерно 148-158 см. Чаще встречаются такие масти, как гнедая и вороная. Имеют спокойный и покладистый характер, хорошую выносливость. Крепкие ноги и прочные копыта позволяют лошадям данной породы переходить по горной местности [2].

Для осуществления спортивной деятельности также важно подобрать лошадь в зависимости от разновидности конного спорта (конкур, выездка, троеборье и др.). Универсальной породой для конного спорта является тракененская порода. Отличительными рабочими качествами у лошадей являются мягкие аллюры и мощный толчок при прыжках. Основные масти породы: гнедая, бурая, вороная, караковая, рыжая, реже серая. Лошади данной породы имеют крупное телосложение, высота в холке 160-170 см, голова правильной формы с красивыми изгибами. Также особенностями являются: глубокая и широкая грудная клетка, мощный корпус и длинные лопатки, очень развитая мускулатура, ноги крепкие и сухие. Лошади тракененской породы легко обучаемы и выносливы, имеют достаточно дружелюбный характер, способны высоко прыгать. Животные имеют высокую результативность [2;4].

Для получения от лошади нужного результата в любой сфере коневодства необходимо правильно выстроить ее дневной режим, разделить время работы и отдыха. При получении достаточного отдыха и должного ухода животное будет давать желаемые результаты для человека.

Рекомендуемый режим для прокатной лошади: 4-5 часов работы в день, остальное время она должна отдыхать и гулять на свежем воздухе. Рекомендуемый режим для спортивной лошади: не больше 3 часов в день работы, остальное время лошадь восстанавливается и отдыхает. Более длительные нагрузки скажутся на здоровье лошади, что приведет к потере желательных достижений. Также стоит учитывать погодные условия при работе лошади: слишком жаркая или холодная погода отрицательно сказывается на состоянии лошади, в это время лошади лучше дать отстояться в деннике [1;3].

Таким образом, можно заключить, что досуговое коневодство – перспективное направление отрасли коневодства. При организации его требуется изучить потребности «рынка услуг» данного направления и, соответственно, выбрать породу лошадей, выстроить структуру менеджмента обслуживания животных и последующего предоставления услуг населению.

### **Библиографический список**

1. Журавлева, Ю. Д. Характеристика особенностей телосложения лошадей, пригодных для использования в досуговом коневодстве / Ю. Д. Журавлева, Н. Б. Цыплакова, А. А. Ясинская – Текст: непосредственный // Современные проблемы зоотехнии: Сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Бакай Анатолия Владимировича (1946-2020) в рамках Года науки и технологий Российской Федерации по тематике "Генетика и качество жизни", Москва, 14 декабря 2021 года. – Москва: ЗооВетКнига, 2022. – С. 53-56. – EDN WCNWZW.

2. Ивлева, Ю. М. Выбор отечественной породы лошадей при организации конного туризма и проката / Ю. М. Ивлева, А. Г. Дикарев – Текст: непосредственный // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 77-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год. В 3-х частях, Краснодар, 01 марта 2022 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 726-728. – EDN SXEFGGL.

3. Чернышева, М. А. Использование лошадей в сфере досугового коневодства курортной зоны Краснодарского края / М. А. Чернышева, А. Г. Дикарев – Текст: непосредственный // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 76-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2020 год. В 3-х частях, Краснодар, 10–30 марта 2021 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 573-576. – EDN LJILOV.

4. Шепелева, П. В. Биологические особенности лошадей тракененской породы / П. В. Шепелева, Е. В. Шацких – Текст: непосредственный // Молодежь и наука. – 2019. – № 2. – С. 50. – EDN ZSCXET.

#### References

1. Zhuravleva, Yu. D. Charakteristika osobennostej teloslozheniya loshadej, prigodny`x dlya ispol`zovaniya v dosugovom konevodstve / Yu. D. Zhuravleva, N. B. Cyplakova, A. A. Yasinskaya – Текст: непосредственный // Sovremenny`e problemy` zootexnii: Sbornik trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 75-letiyu so dnya rozhdeniya doktora sel`skoxozyajstvenny`x nauk, professora Bakaj Anatoliya Vladimirovicha (1946-2020) v ramkax Goda nauki i tehnologij Rossijskoj Federacii po tematike "Genetika i kachestvo zhizni", Moskva, 14 dekabrya 2021 goda. – Moskva: ZooVetKniga, 2022. – S. 53-56. – EDN WCNWZW.

2. Ivleva, Yu. M. Vy`bor otechestvennoj porody` loshadej pri organizacii konnogo turizma i prokata / Yu. M. Ivleva, A. G. Dikarev – Текст: непосредственный // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 77-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год. В 3-х частях, Краснодар, 01 марта 2022 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 726-728. – EDN SXEFGGL.

3. Cherny`sheva, M. A. Ispol`zovanie loshadej v sfere dosugovogo konevodstva kurortnoj zony` Krasnodarskogo kraja / M. A. Cherny`sheva, A. G. Dikarev – Текст: непосредственный // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 76-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2020 год. В 3-х частях, Краснодар, 10–30 марта 2021 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 573-576. – EDN LJILOV.

4. Shepeleva, P. V. Biologicheskie osobennosti loshadej trakenenskoj porody` / P. V. Shepeleva, E. V. Shaczkih – Текст: непосредственный // Molodezh` i nauka. – 2019. – № 2. – С. 50. – EDN ZSCXET.

#### Контактная информация:

Паршина Полина Станиславовна e-mail: parshina.ps@edu.gausz.ru

**В.В. Пунегова**, магистрант,

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*  
**М.А. Часовщикова**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры  
*технологии производства и переработки продукции животноводства,*  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

### **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ УДОЯ В НАИВЫСШУЮ ЛАКТАЦИЮ**

Статья посвящена сравнительному анализу продолжительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров в сопряженности с их удоем в наивысшую лактацию. Исследования проведены в Учебно-опытном хозяйстве ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень). Объект исследования – коровы черно-пестрой породы, выбывшие из стада. Выборка коров, в зависимости от величины удоя в наивысшую лактацию, разделена на три группы. Установлено, что коровы с наибольшими удоями в наивысшую лактацию отличались лучшей жизнеспособностью с продолжительностью хозяйственного использования – 1497 дней и максимальным пожизненным удоем – 31861 кг, с преимуществом 249-661 день ( $P>0,999$ ) и 7510 – 17257 кг ( $P>0,999$ ) молока по сравнению с группами, имеющими наименьшую продуктивность в наивысшую лактацию.

**Ключевые слова:** продуктивное долголетие, пожизненный удо, молочный жир, молочный белок, черно-пестрая порода.

**V.V. Punegova**, *Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen;*

**M.A. Chasovshchikova**, *Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen*

### **DURATION OF ECONOMIC USE AND LIFETIME PRODUCTIVITY OF COWS WITH DIFFERENT LEVEL OF MILK PRODUCTION IN THE HIGHEST LACTATION**

The text of the article is devoted to a comparative analysis of the duration of economic use and lifetime productivity of cows in connection with their milk yield in the highest lactation. The research was carried out at the Educational and Experimental Farm of the of the Northern Trans-Urals State Agrarian University (Tyumen). The object of the study is Black-and-white cows that have left the herd. The cows selected for the study were divided into three groups depending on the amount of their milk yield in the highest lactation. It was established that cows with maximum milk yield in the highest lactation were distinguished by better viability and had a duration of economic use of 1497 days, and a maximum lifetime milk yield of 31861 kg, with an advantage of 249-661 days ( $P>0.999$ ) and 7510 - 17257 kg ( $P>0.999$ ) milk compared to groups of cows that had the lowest productivity in the highest lactation.

**Key words:** productive longevity, lifetime milk yield, milk fat, milk protein, Black-and-white breed.

Молочная продуктивность коров является одним из основных производственных показателей, который характеризует эффективность работы отрасли молочного скотоводства [4, 7, 9]. В настоящее время на фоне роста молочной продуктивности наблюдается сокращение поголовья крупного рогатого скота, что не может в полной мере обеспечивать потребности перерабатывающей промышленности. В сложившейся ситуации увеличение сроков хозяйственного использования коров, а в особенности дающих рекордные удои, позволит не только увеличить производство молока, но снизить затраты, в том числе на ремонт стада [1, 6, 8]. В этой связи актуальным является вопрос о сопряженности уровня молочной продуктивности коров со сроком хозяйственного использования и пожизненной продуктивностью [2, 10, 11]. По сведениям ряда авторов, изучавших данную проблему чаще на фоне роста удоев, наблюдалось заметное сокращение сроков хозяйственного использования коров [2, 3, 5], хотя в некоторых стадах увеличение удоев не приводило к снижению долголетия коров [10, 11].

**Цель исследований** состояла в сравнительном анализе продолжительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров с разным уровнем удоя в наивысшую лактацию.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены в Учебно-опытном хозяйстве ГАУ Северного Зауралья. В качестве объекта исследований выбраны коровы черно-пестрой породы, выбывшие из стада с одной и более законченной лактацией. Коровы были разделены на три группы в зависимости от их уровня удоя за наивысшую лактацию используя правило нормального распределения вариант. В 1 группу вошли коровы со сравнительно невысокими удоями (не более 7087 кг), в 3 группу с наибольшими удоями (не менее 8317 кг) и во 2 группу со средними удоями (в пределах между 1 и 3 группами) относительно средних по отобранному массиву. При проведении исследований использована база данных выбывших коров, сформированная в ИАС «Селэкс. Молочный скот». Продолжительность хозяйственного использования определяли как промежуток времени (дни) от даты отела до даты выбытия. Систематизацию первичного цифрового материала и биометрические расчеты осуществляли в программном приложении Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Распределение коров на группы в связи с разным уровнем продуктивности за наивысшую лактацию, показало, что коровы 3 группы своей наивысшей продуктивности достигали в более старшем возрасте – 2,6 лактаций, по сравнению с группами 1 и 2, которые максимальные удои показали раньше, в возрасте 1,5 и 2,0 лактаций соответственно. Основными причинами выбытия коров были болезни молочной железы, репродуктивной системы и конечностей, при этом значительных различий между группами по долям выбывших не наблюдали. Исключение составили коровы 1 группы, которые чаще выбывали из-за гинекологических проблем по сравнению со 2 и 3 группами – 30,5% против 23,1 и 17,2% соответственно.

Сравнительная характеристика трех групп показала, что коровы с потенциально высоким удоем за наивысшую лактацию отличались наилучшими показателями долголетия (табл. 1).

*Таблица 1*

**Показатели долголетия коров разного уровня продуктивности**

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа
Поголовье, голов	298	212	93

Продолжительность хозяйственного использования, дн.	836 ± 29,5 <sup>1</sup>	1248 ± 38,9 <sup>1</sup>	1497 ± 51,0
Получено за всю жизнь, кг молока	14604 ± 525,2 <sup>1</sup>	24351 ± 701,8 <sup>1</sup>	31861 ± 1069,7
жира	592 ± 21,8 <sup>1</sup>	979 ± 29,0 <sup>1</sup>	1267 ± 43,5
белка	458 ± 16,2 <sup>1</sup>	760 ± 21,7 <sup>1</sup>	994 ± 32,8
Получено на день хозяйственного использования, кг молока	17,4 ± 0,14 <sup>1</sup>	19,9 ± 0,12 <sup>1</sup>	21,4 ± 0,19
жира и белка	1,25 ± 0,010 <sup>1</sup>	1,42 ± 0,008 <sup>1</sup>	1,52 ± 0,013

Примечание – <sup>1</sup>P>0,999 по сравнению с 3 группой

Итак, коровы 3 группы по продолжительности хозяйственного использования превосходили коров 1 и 2 группы в среднем на 661 (P>0,999) и 249 дней (P>0,999) соответственно. По величине пожизненной молочной продуктивности коровы 3 группы также имели весомые преимущества. Пожизненный удой коров в 3 группе был наибольшим и составлял 31861 кг молока, что больше чем в 1 группе на 17257 кг (P>0,999) и во 2 группе на 7510 кг (P>0,999) молока. По количеству молочного жира и белка коровы с наибольшим пожизненным удоем превосходили коров с меньшими удоями. Так, по количеству молочного жира превосходство коров 3 группы составляло 675 (P>0,999) и 288 кг (P>0,999) над 1 и 2 группами, а по количеству молочного белка на 536 (P>0,999) и 234 кг (P>0,999) соответственно. Эффективность использования коров можно проследить по количеству продукции, полученной в расчете на один день использования животного. Сравнивая количество молока и суммарного количества молочного жира и белка на один день хозяйственного использования, пришли к выводу о бесспорном преимуществе коров 3 группы. Так, преимущество 3 группы составило 4,0 кг (P>0,999) молока и 0,27 кг (P>0,999) молочного жира и белка перед коровами 1 группы и 1,5 кг (P>0,999), 0,10 кг (P>0,999) перед коровами 2 группы, соответственно.

**Вывод.** Коровы черно-пестрой породы с максимальными удоями, более 8317 кг молока в наивысшую лактацию, по сравнению с коровами с меньшей продуктивностью, характеризовались наибольшей продолжительностью хозяйственного использования с преимуществом от 249 (P>0,999) до 661 дня (P>0,999) и пожизненной молочной продуктивностью 7510 – 17257 кг (P>0,999) молока, 288-675 кг (P>0,999) жира и 234 – 536 кг (P>0,999). Одной из причин, не позволившим коровам 1 группы проявить свой генетический потенциал – раннее выбытие из стада в том числе по причине гинекологических болезней.

### Библиографический список

1. Гинтов, В.В. Продуктивное долголетие коров как фактор повышения рентабельности сельхозпредприятий / В.В. Гинтов, И.С. Кожевникова, Н.А. Худякова. – Текст: непосредственный // Аграрный научный журнал. - 2024. - № 1. - С. 67-72.
2. Замякин, В.В. Долголетие коров голштинской породы в зависимости от уровня молочной продуктивности за первую лактацию / В.В. Замякин, М.А. Часовщикова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы развития аграрной науки: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со

дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. - С. 713-717.

3. Игнатъева, Н.Л. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / Н.Л. Игнатъева, И.В. Воронова, Е.Ю. Немцева. – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 2 (62). - С. 155-161. - DOI: 10.18286/1816-4501-2023-2-155-161

4. Москалёва, А.О. Влияние фенотипических и генотипических факторов на молочную продуктивность / А.О. Москалева. – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. - Тюмень, ГАУ Северного Зауралья, 2023. - С. 63-68.

5. Овчинникова, Л.Ю. Влияние происхождения на интенсивность раздоя и молочную продуктивность коров / Л.Ю. Овчинникова, П.С. Нохрин, К.К. Нохрина. – Текст: непосредственный // Вестник биотехнологии. - 2023. - № 2 (35). – С. 6.

6. Свяженина, М.А. Влияние некоторых факторов на продолжительность хозяйственного использования крупного рогатого скота черно-пестрой породы / М.А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 4 (90). - С. 275-278.

7. Свяженина, М.А. Адаптация скота голштинской породы в условиях ХМАО / М.А. Свяженина, Т.П. Криницина. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2023.- № 3 (101). - С. 340-346.

8. Суркова, С.А. Взаимосвязь продуктивного долголетия коров и возраста наивысшей лактации в условиях промышленной технологии / С.А. Суркова, Н.И. Мосолова, В.А. Пузанкова. -Текст: непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. - 2023. - № 1 (21). - С. 22-31.

9. Часовщикова, М.А. Молочная продуктивность черно-пестрого скота в зависимости от кровности по голштинской породе / М.А. Часовщикова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2014. - № 8 (118). - С. 82-85.

10. Шевелёва, О.М. Влияние уровня молочной продуктивности коров первой лактации на долголетие коров и пожизненную продуктивность / О.М. Шевелёва, Т.Н. Смирнова, Н.С. Сухих. – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2020. - № 4 (61). - С. 95-99. - DOI: 10.34655/bgsha.2020.61.4.015

11. Шевелева, О.М. Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от уровня молочной продуктивности за первую лактацию / О.М. Шевелёва. – Текст: непосредственный // Агропродовольственная политика России. - 2020. - № 6. - С. 16-19.

## References

1. Gintov, V.V. Produktivnoe dolgoletie korov kak faktor povysheniya rentabel'nosti sel'hozpredpriyatij / V.V. Gintov, I.S. Kozhevnikova, N.A. Hudyakova. – Текст: neposredstvennyj // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. - 2024. - № 1. - S. 67-72.

2. Zamyakin, V.V. Dolgoletie korov golshtinskoj porody v zavisimosti ot urovnya molochnoj produktivnosti za pervuyu laktaciyu / V.V. Zamyakin, M.A. Chasovshchikova. – Текст: neposredstvennyj // Aktual'nye voprosy razvitiya agrarnoj nauki: sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchenoj 15-letiyu so dnya obrazovaniya

Института биотехнологии и ветеринарной медицины. – Тюмень: GAU Северного Зурал'я, 2021. - С. 713-717.

3. Ignat'eva, N.L. Vliyanie razlichnyh faktorov na produktivnoe dolgoletie korov / N.L. Ignat'eva, I.V. Voronova, E.YU. Nemceva. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 2 (62). - S. 155-161. - DOI: 10.18286/1816-4501-2023-2-155-161

4. Moskalyova, A.O. Vliyanie fenotipicheskikh i genotipicheskikh faktorov na molochnuyu produktivnost' / A.O. Moskaleva. – Tekst: neposredstvennyj // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh. - Тюмень, GAU Северного Зурал'я, 2023. - S. 63-68.

5. Ovchinnikova, L.YU. Vliyanie proiskhozhdeniya na intensivnost' razdoya i molochnuyu produktivnost' korov / L.YU. Ovchinnikova, P.S. Nohrin, K.K. Nohrina. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik biotekhnologii. - 2023. - № 2 (35). – S. 6.

6. Svyazhenina, M.A. Vliyanie nekotoryh faktorov na prodolzhitel'nost' hozyajstvennogo ispol'zovaniya krupnogo rogatogo skota cherno-pestroj porody / M.A. Svyazhenina. – Tekst: neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2021. - № 4 (90). - S. 275-278.

7. Svyazhenina, M.A. Adaptaciya skota golshtinskoj porody v usloviyah HMAO / M.A. Svyazhenina, T.P. Kronicina. – Tekst: neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023.- № 3 (101). - S. 340-346.

8. Surkova, S.A. Vzaimosvyaz' produktivnogo dolgoletiya korov i vozrasta naivysšej laktacii v usloviyah promyshlennoj tekhnologii / S.A. Surkova, N.I. Mosolova, V.A. Puzankova. -Tekst: neposredstvennyj // Agrarno-pishchevye innovacii. - 2023. - № 1 (21). - S. 22-31.

9. Chasovshchikova, M.A. Molochnaya produktivnost' cherno-pestrogo skota v zavisimosti ot krovnosti po golshtinskoj porode / M.A. Chasovshchikova. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2014. - № 8 (118). - S. 82-85.

10. Shevelyova, O.M. Vliyanie urovnya molochnoj produktivnosti korov pervoj laktacii na dolgoletie korov i pozhiznennuyu produktivnost' / O.M. Shevelyova, T.N. Smirnova, N.S. Suhih. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. - 2020. - № 4 (61). - S. 95-99. - DOI: 10.34655/bgsha.2020.61.4.015

11. Sheveleva, O.M. Prodolzhitel'nost' hozyajstvennogo ispol'zovaniya korov v zavisimosti ot urovnya molochnoj produktivnosti za pervuyu laktaciyu / O.M. Shevelyova. – Tekst: neposredstvennyj // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. - 2020. - № 6. - S. 16-19.

**Контактная информация:**

Пунегова Вера Валерьяновна [punegova.vv@edu.gausz.ru](mailto:punegova.vv@edu.gausz.ru)

Часовщикова Марина Александровна. E-mail: [chsovschikovama@gausz.ru](mailto:chsovschikovama@gausz.ru)

**А.А. Риффель**, студентка,

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*

**Научный руководитель: М.А. Часовщикова**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
*профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

## **PSE И DFD ПОРОКИ МЯСА**

В статье представлена характеристика мяса с признаками PSE и DFD пороков, формирование которых обусловлено различными физиологическими процессами в мышцах животных и может значительно влиять на качество и потребительские свойства мяса. Анализируются основные причины и механизмы возникновения PSE и DFD пороков, а также представлены некоторые способы их предотвращения, среди которых устранение предубойных стрессов посредством применения различных препаратов, селекция на стрессоустойчивость, а также совершенствование условий кормления и содержания убойных животных.

**Ключевые слова:** пороки мяса, PSE-порок, DFD-порок, свинина, говядина, стресс

*A.A. Riffel, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen;*

**Research supervisor: M.A. Chasovshchikova**, Northern Trans-Ural State Agricultural  
*University, Tyumen*

## **PSE AND DFD MEAT DEFECTS**

The article presents the characteristics of meat with signs of PSE and DFD defects, the formation of which is due to various physiological processes in animal muscles and can significantly affect the quality and consumer properties of meat. The main causes and mechanisms of the occurrence of PSE and DFD defects are analyzed, and some ways of preventing them are presented, including the elimination of pre-slaughter stresses through the use of various drugs, selection for stress resistance, as well as improving the conditions for feeding and keeping slaughtered animals.

**Keywords:** meat defects, PSE-vice, DFD-vice, pork, beef, stress

Мясо – это совокупность тканей, входящих в состав туши, полутуши полученных от убоя животных [7]. Мясо является одним из основных и ценных продуктов питания человека, оно необходимо в качестве источника энергии, материала для построения тканей организма, синтеза и обмена веществ. Мясо относится к скоропортящимся продуктам, является благоприятной средой для жизнедеятельности многочисленных бактерий в связи с чем через него возможна передача ряда заболеваний, в нем могут происходить различные нежелательные процессы, приводящие к утрате его свежести, пищевых и кулинарных свойств. В связи с этим мясо, выпускаемое в торговую сеть или используемое в переработке должно отвечать определенным требованиям, предусмотренным государственными стандартами [1].



В последние годы в связи с увеличением откорма животных в условиях гиподинамии все чаще стало поступать на продовольственный рынок мясо с признаками PSE- и DFD- пороками. PSE-порок чаще выявляется в свинине и характеризуется экссудативной депигментированной дистрофией мышечной ткани и визуально определяется как бледное, мягкое, экссудативное мясо. DFD-порок обычно обнаруживается в говядине и характеризуется темным, твердым и сухим состоянием поперечнополосатой скелетной мускулатуры. При этих пороках мясо заметно отличается от нормального по внешним признакам, биохимическим и ветеринарно-санитарным показателям [8].

Свинина с признаками PSE-порока имеет палевый, серо-розовый, кремный или бледный цвет и напоминает рыбье мясо или мясо при беломышечной болезни молодняка. Мышцы имеют влажный вид, легко отделяются от кости, на разрезе мышц и шпика выделяются маленькие капли серозной жидкости. Пораженные мышцы слабо прилегают к окружающим тканям. На туше плохо образуется корочка подсыхания, в нем интенсивнее идут ферментативные и микробиологические процессы. Такое мясо обладает низкой влагосвязывающей способностью и плохими кулинарными свойствами [6]. Объясняют такие изменения ускоренным разложением мышечного углевода гликогена с образованием молочной кислоты и резким падением рН в первый час после убоя с 7,0-7,3 ед. до 5,5-5,9 ед. в итоге нарушается структура белков, что и является причиной снижения влагосвязывающей способности и изменения пигментации мышечной ткани. Процесс окоченения в таких тушах протекает очень быстро, что затрудняет их послеубойную обработку [2]. Мясо с признаками PSE плохо хранится в охлажденном состоянии и через 1-2 суток хранения имеет показатели мяса сомнительной свежести или несвежего.

Формирование PSE-свойств связывают с предубойными стрессами животных, вызванными неблагоприятными факторами среды, недостатком корма и воды, длительностью перевозки, изменением состава групп, скученностью, состоянием усталости. Поэтому основной задачей является устранение стрессов перед убоем, например, применение адаптогенных препаратов, антиоксидантов, иммуномодуляторов, детоксикантов [4, 5]. Известны и генетические методы повышения стрессоустойчивости, с этой целью проводят скрининг по гену RYR1 [4].

Говядина с признаками DFD-порока имеет темно-красный (зрелая вишня), доходящий до красно-коричневого, цвет. Мышцы в местах соприкосновения с сухожилиями и лимфоузлами имеют кроваво-темную окраску. На разрезе кровь в сосудах темная. Поверхность разреза коричневая, липкая и суховатая, возможны участки прижизненной деструкции мышечных волокон. В мышечной ткани с DFD-пороком происходят интенсивные биохимические процессы, при которых распадаются белковые вещества и фосфатиды с накоплением нежелательных недоокисленных органических веществ. Уровень рН в таком мясе не снижается до 6,0-6,2 ед, а остается в пределах 6,4-7,4 ед. Содержание влаги в мясе нормальное, но влагосвязывающая способность такой говядины очень высокая, что недобросовестными переработчиками используется при производстве колбас (добавляют в фарш воды или льда в 2-3 раза больше, чем предусмотрено техническими условиями) [6].

Считают, что появление мяса с признаками DFD может быть вызвано низким содержанием жиров и белков в рационе животных, наличием у них злокачественной гиперпирексии, характеризующейся бесконтрольным повышением температуры и жесткостью скелетной мускулатуры [3]. В отличии от порока PSE при котором сразу после убоя происходит быстрый распад гликогена, DFD-порок, наоборот, формируется при

отсутствии гликогена в мышечной ткани, так как его распад происходит еще до убоя, и он почти полностью удаляется с током крови. В итоге послеубойный гликолиз здесь практически отсутствует и рН снижается незначительно.

Учитывая быстрое развитие признаков порчи мяса с признаками PSE- и DFD- пороков во многих зарубежных странах его хранят при 10°C не более 5 часов, при 4°C до 40 часов, при 0-2°C - не более 72 часов, при минус 2°C - до 5 суток. В нашей стране такое мясо хранят при 0-4°C до 14 - 17 суток. Это иногда приводит к браковке мяса по причине развития признаков порчи. Почти все физико-химические реакции с таким мясом будут иметь показатели несвежего мяса [7].

В зарубежных странах мясо с PSE- и DFD-пороками составляет 40-60% от массы произведенного, в России - до 20- 40%. Обычно такую свинину и говядину выявляют после убоя животных, находившихся на интенсивном откорме при ограниченной подвижности [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что PSE и DFD являются серьезными пороками мяса, которые влияют на его качество и потребительские свойства и в основном вызваны несбалансированным рационом и усиленной эксплуатацией животных. Появление в мясе PSE и DFD пороков не только негативно сказывается на внешнем виде и текстуре продукта, но также влияет на его вкусовые характеристики и технологические свойства при приготовлении. Поэтому важно тщательно контролировать процессы при выращивании и первичной переработке скота, чтобы минимизировать риск возникновения данных пороков. Для потребителей важно быть внимательными при выборе мяса и мясных продуктов, отдавать предпочтение продукции, произведенной с соблюдением всех стандартов качества.

#### **Библиографический список**

1. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-47001-3. – Текст: непосредственный.

2. Васильева, М.И. Особенности переработки свинины с разными функционально-технологическими характеристиками / М.И. Васильева, М.В. Злобина, Н.П. Казанцева. – Текст: непосредственный // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 2 (66). - С. 16-23.

3. Литвинова, Е.В. Сравнительная оценка способов замораживания мясного сырья с различным характером автолиза / Е.В. Литвинова, М.П. Артамонова, Ю.М. Бухтеева. – Текст: непосредственный // Health, Food & Biotechnology. - 2020. - Т. 2. - № 2. - С. 103-115.

4. Махиянова, Е.О. Генетическая предрасположенность устойчивости к стрессу у свиней / Е.О. Махиянова, Н.М. Бабкова. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. - 2023. - № 6 (188). - С. 26-27.

5. Остренко, К.С. Снижение предубойного стресса как фактор повышения качества мясной продукции / К.С. Остренко, Л.Л. Полякова. – Текст: непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2020. - № 2. - С. 66-74.

6. Пронин, В. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Пронин, С. П. Фисенко. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-8126-2. — Текст : непосредственный.

7. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства: учебное пособие / Г. С. Шарафутдинов, Ф. С. Сибатуллин, Н. А. Балакирев [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-3954-6. — Текст: непосредственный.

8. Яковлева, С. Е. Технология хранения и переработки продукции животноводства: методические указания / С. Е. Яковлева. — Брянск: Брянский ГАУ, 2022. — 50 с. — Текст: непосредственный.

### References

1. Borovkov, M. F. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza s osnovami texnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva / M. F. Borovkov, V. P. Frolov, S. A. Serko. - Sankt-Peterburg: Lan`, 2023. — 476 s. — ISBN 978-5-507-47001-3. – Текст: neposredstvenny`j.

2. Vasil`eva, M.I. Osobennosti pererabotki svininy` s razny`mi funkcional`no-texnologicheskimi karakteristikami / M.I. Vasil`eva, M.V. Zlobina, N.P. Kazanceva. – Текст: neposredstvenny`j // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 2 (66). - S. 16-23.

3. Litvinova, E.V. Sravnitel`naya ocenka sposobov zamorazhivaniya myasnogo sy`r`ya s razlichny`m xarakterom avtoliza / E.V. Litvinova, M.P. Artamonova, Yu.M. Buxteeva. – Текст: neposredstvenny`j // Health, Food & Biotechnology. - 2020. - T. 2. - № 2. - S. 103-115.

4. Maxiyanova, E.O. Geneticheskaya predopredelennost` ustojchivosti k stressu u svinej / E.O. Maxiyanova, N.M. Babkova. – Текст: neposredstvenny`j // E`ffektivnoe zhivotnovodstvo. - 2023. - № 6 (188). - S. 26-27.

5. Ostrenko, K.S. Snizhenie predubojnogo stressa kak faktor povы`sheniya kachestva myasnoj produkcii / K.S. Ostrenko, L.L. Polyakova. – Текст: neposredstvenny`j // Problemy` biologii produktivny`x zhivotny`x. - 2020. - № 2. - S. 66-74.

6. Pronin, V. V. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza s osnovami texnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva. Praktikum: uchebnoe posobie dlya vuzov / V. V. Pronin, S. P. Fisenko. - Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. — 240 s. — ISBN 978-5-8114-8126-2. — Текст : neposredstvenny`j.

7. Standartizaciya, texnologiya pererabotki i xraneniya produkcii zhivotnovodstva: uchebnoe posobie / G. S. Sharafutdinov, F. S. Sibagatullin, N. A. Balakirev [i dr.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-3954-6. — Текст: neposredstvenny`j.

8. Yakovleva, S. E. Texnologiya xraneniya i pererabotki produkcii zhivotnovodstva: metodicheskie ukazaniya / S. E. Yakovleva. — Bryansk: Bryanskij GAU, 2022. — 50 s. — Текст: neposredstvenny`j.

### Контактная информация:

Риффель Алевтина Александровна. E-mail: [elfimova.aa@edu.gausz.ru](mailto:elfimova.aa@edu.gausz.ru)

Часовщикова Марина Александровна. E-mail: [chsovschikovama@gausz.ru](mailto:chsovschikovama@gausz.ru)

**О.Е. Рымарева**, студент группы Б-ЗТ 41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**В.М. Зенкина**, студент группы Б-ЗТ 41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Научный руководитель: М.А. Свяженина**, д.с.-х.н, доцент, профессор кафедры ТПиППЖ; ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

## **МЕСТО И РОЛЬ КОННОГО ТУРИЗМА В СОВРЕМЕННОМ ДОСУГЕ ЧЕЛОВЕКА**

Спортивный туризм – это вид активных путешествий, характеризующийся проведением соревнований на различных маршрутах, включающих преодоление природных препятствий, таких как перевалы, пороги, каньоны, пещеры и другие. Также популярными формами спортивного туризма являются дистанции, проложенные как на искусственном рельефе, так и в природной среде. Этот вид туризма предоставляет уникальную возможность не только проявить свои спортивные навыки и способности, но и участвовать в командных играх, которые способствуют развитию сильного командного духа. Одновременно спортивный туризм является и прекрасным способом отдохнуть и расслабиться, насладиться природной красотой. Однако стоит отметить, что спортивный туризм обладает экстремальным характером и требует от участников физической подготовки, а также наличия различных специальных навыков и умений. Он вызывает повышенный интерес у людей, которые стремятся проявить свою физическую силу и преодолеть себя. Спортивный туризм является не только формой активного отдыха, но также способствует развитию социальной активности участников. Он помогает удовлетворить моральные, эстетические и творческие запросы людей, а также способствует созданию дружеских отношений между участниками соревнований.[1]

**Ключевые слова:** коневодство, общество, лошади, спорт, туризм, бизнес.

**O.E. Rymareva**, student of group B-ZT 41, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen

**V.M. Zenkina**, student of group B-ZT 41, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen

**Scientific adviser: M.A. Svyazhenina**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Technical and Applied Life Sciences; Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen

## **THE PLACE AND ROLE OF EQUESTRIAN TOURISM IN MODERN HUMAN LEISURE**

Sports tourism is a type of active travel characterized by competitions on various routes, including overcoming natural obstacles such as passes, rapids, canyons, caves and others. Also popular forms of sports tourism are distances laid out both on artificial terrain and in the natural environment. This type of tourism provides a unique opportunity not only to demonstrate your sports

skills and abilities, but also to participate in team games that contribute to the development of a strong team spirit. At the same time, sports tourism is a great way to relax and unwind, and enjoy natural beauty. However, it is worth noting that sports tourism is extreme in nature and requires participants to be physically prepared, as well as have various special skills and abilities. It is of great interest to people who want to show their physical strength and overcome themselves. Sports tourism is not only a form of active recreation, but also contributes to the development of social activity of participants. It helps to satisfy the moral, aesthetic and creative needs of people, and also helps to create friendly relations between competition participants.[1]

**Key words:** horse breeding, society, horses, sports, tourism, business.

Конный туризм – одно из перспективных направлений современного коневодства, которое позволяет не только сохранить лошадей в сфере деятельности человека, но и является одной из возможностей общения с этими прекрасными животными.

В России, Беларуси, Казахстане и других странах мира конный туризм является популярным и снова восстанавливающимся направлением отдыха. Это истинный подарок для тех, кто любит природу, животных, чистый воздух, и кто хочет провести время насыщенно и разнообразно.

Даже на пару дней, например, в ближайшие выходные, можно отправиться в поездку в седле – это интересно и увлекательно [3].

Однако, при этом важно помнить, что туры верхом требуют хорошей физической подготовки, навыков верховой езды и знания правил безопасности. Во время похода необходимо уметь ухаживать за лошастью, следить за ее состоянием, правильно распределять нагрузку и учитывать особенности маршрута.

Также необходимо иметь соответствующее снаряжение, включая верховую амуницию, средства защиты от непогоды, питьевую воду, средства для ухода за лошастью и другие необходимые принадлежности. Прежде чем отправиться в поход, рекомендуется обратиться к опытным инструкторам или гидам, получить необходимые консультации и инструктаж, чтобы избежать неприятных ситуаций и сохранить свое здоровье. Тщательное планирование и подготовка помогут сделать поход приятным и безопасным, а новые впечатления и эмоции останутся надолго в памяти.

Туризм верхом – это не просто форма отдыха, требующая физической подготовки и здоровья. Такие походы можно разделить на три категории по степени сложности.

Самые простые походы занимают около шести дней, и пройденный маршрут составляет до 150 километров. На пути нет серьезных препятствий, а маршрут пролегает через равнины, холмистые местности и лесные тропы.

Походы средней сложности длительностью до восьми дней и протяженностью до 200 километров уже требуют преодоления лесных зарослей, неглубоких рек и перевалов, а также прохождения по заснеженным тропам.

Сложные походы, для которых требуется около десяти дней, позволяют преодолеть до 300 километров пути. Рельеф маршрута здесь непредсказуемый, с ямами в траве, болотистыми участками и переправами через реки.

Начинающим туристам рекомендуется выбирать самые простые маршруты с минимальным количеством препятствий и временем в пути до пяти суток. Постепенно, набирая опыт, можно увеличивать нагрузку и разнообразить направления путешествий [2].

Экипировка для конных экскурсий необходима и специальная.

Во-первых, важно иметь сапоги, предназначенные специально для поездок верхом. Они могут быть офицерского покроя или просто комфортными кирзовыми. Без них даже при короткой прогулке есть риск натереть голени.

Во-вторых, для комфортной езды необходимы прочные брюки свободного покроя. Они должны быть удобными и позволять свободно двигать ногами, а швы должны быть мягкими, чтобы избежать натирания при езде.

Кроме того, в поездке полезно иметь спортивный костюм, кеды, теплые носки, ветровку, тонкий свитер, головной убор и водонепроницаемый плащ.

Перед каждой поездкой на верховой лошади проводится полный инструктаж по технике безопасности. Важно соблюдать все правила, чтобы не причинить вреда ни животному, ни себе, ведь падение с лошади может быть неприятным и болезненным.

#### Безопасность в конном туризме

Техника безопасности в конном туризме – это правила, которые нужно неукоснительно соблюдать, впрочем, как и в любом путешествии. Но с лошадьми сложнее – с животными нужно обращаться особенно внимательно, чтобы избежать травм во время отдыха. Существует несколько норм, которые следует учитывать туристу:

1. Всегда выполняйте все указания инструктора, даже если считаете, что отлично разбираетесь в животных. Не подходите к лошадям без разрешения, не давайте угощение, не спросив об этом;

2. Выбирайте правильное снаряжение для конного туризма – надевайте штаны свободного кроя (не джинсы), обувь без рельефной подошвы и острых деталей. Помните, что длинные ногти обычно запутываются в гриве, а ветки деревьев – в волосах, о причёске следует позаботиться заранее;

3. Обращайтесь к лошади ласково и спокойно – нельзя ее бить, хлестать, дразнить, замахиваться, хлопать по крупу, подходить неожиданно и громко кричать. Также не следует смотреть в глаза лошади, если она нервничает;

4. Не подходите к лошади сзади и исключите резкие движения, общаясь с ней – животное может испугаться [4].

Для повышения привлекательности конного туризма необходимо выбирать наиболее живописные местности, которых в Тюменской области достаточно много, и, конечно же, предусматривать места стоянок. Данные мероприятия позволят расширить спектр оказываемых услуг и послужат развитию сельских территорий.

Таким образом, можно заключить, что перспективное направление конного туризма, позволяет поддерживать спортивную форму человека, дает возможность общения с лошастью, а прокладка конных маршрутов развивает инфраструктуру сельской местности.

#### Библиографический список

1. Дурович, А. П. Организация туризма. / А. П. Дурович, Н.И. Кабушкин, Т.М. Сергеева. – Москва : Питер, 2012. - 320 с. – Текст : непосредственный
2. Официальный сайт “Конный туризм выходного дня. Виды туризма и путешествий по России и всему миру” : сайт. - 2024 – URL: [https://glonasstravel.com/ destination/vidy-turizma/sport-ekstrim/konnyj-turizm/#Osobennosti\\_verhovogo\\_turizma](https://glonasstravel.com/destination/vidy-turizma/sport-ekstrim/konnyj-turizm/#Osobennosti_verhovogo_turizma) (дата обращения: 17.02.2024) – Текст: электронный

3. Балагурова, Н. Конный туризм: организация и развитие в России : сайт. - 2024 – URL: <http://fb.ru/article/311976/konnyiy-turizmorganizatsiya-i-razvitie-v-rossii> (дата обращения: 17.02.2024) – Текст: электронный

4. Стасюкова, Н. Инструкция по безопасности конного туризма : сайт. - 2024 – URL: <https://pandia.ru/text/79/151/11248.php> (дата обращения: 17.02.2024) – Текст: электронный

### References

1. Durovich, A. P. Organizaciya turizma. / A. P. Durovich, N.I. Kabushkin, T.M. Sergeeva. – Moskva : Piter, 2012. - 320 s. – Текст : neposredstvenny`j

2. Oficial`ny`j sajt “Konny`j turizm vy`hodnogo dnya. Vidy` turizma i puteshestvij po Rossii i vsemu miru” : sajt. - 2024 – URL: [https://glonasstravel.com/destination/vidy-turizma/sport-ekstrim/konnyj-turizm/#Osobennosti\\_verhovogo\\_turizma](https://glonasstravel.com/destination/vidy-turizma/sport-ekstrim/konnyj-turizm/#Osobennosti_verhovogo_turizma) (data obrashheniya: 17.02.2024) – Текст: e`lektronny`j

3. Balagurova, N. Konny`j turizm: organizaciya i razvitie v Rossii : sajt. - 2024 – URL: <http://fb.ru/article/311976/konnyiy-turizmorganizatsiya-i-razvitie-v-rossii> (data obrashheniya: 17.02.2024) – Текст: e`lektronny`j

4. Stasyukova, N. Instruksiya po bezopasnosti konnogo turizma : sajt. - 2024 – URL: <https://pandia.ru/text/79/151/11248.php> (data obrashheniya: 17.02.2024) – Текст: e`lektronny`j

### Контактная информация:

Рымарева Ольга Елисеевна. e-mail: [rymareva.oe@edu.gausz.ru](mailto:rymareva.oe@edu.gausz.ru)

Зенкина Валерия Максимовна. e-mail: [zenkina.vm@edu.gausz.ru](mailto:zenkina.vm@edu.gausz.ru)

Свяженина Марина Анатольевна. e-mail: [svyazhenina@gausz.ru](mailto:svyazhenina@gausz.ru)

**Е.А. Стародубцева** студентка 2 курса направления подготовки 36.03.02 Зоотехния, КГСХА – филиал ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», г.Курган

**А.В. Цопанова** кандидат с-х. наук, доцент, доцент кафедры ветеринарии и зоотехнии, КГСХА – филиал ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», г.Курган

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ

Исследования проводились в ведущем предприятии Курганской области – ЗАО «Глинки». Эффективность осеменения коров была изучена в связи с величиной молочной продуктивности по таким показателям, как эффективность первой случки и индекс осеменения до пика лактации и после него. Установлено, что до пика лактации индекс осеменения был выше у более высокопродуктивных коров 3-й группы – 3,7, что больше, чем у сверстниц 1-й и 2-й групп на 1,5 и 1,3 осеменений соответственно. При осеменении коров после пика лактации индекс осеменения у животных 3 группы составил 1,5, что меньше, чем у коров 1 и 2 групп на 0,5 и 1,1, соответственно.

**Ключевые слова:** эффективность осеменения, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, оплодотворяемость, удои, кратность осеменения.

**E.A. Starodubtseva** 2nd year student of the training direction 03/36/02 Animal Science, KGSAA - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kurgan State University", Kurgan

**A.V. Tsopanova** Candidate of Agriculture. Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine and Animal Science, KGSAA - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kurgan State University", Kurgan

### EFFICIENCY OF COW INSEMINATION

The research was carried out in the leading enterprise of the Kurgan region - ZAO Glinki. The effectiveness of insemination of cows has been studied in connection with the magnitude of milk production according to such indicators as the efficiency of the first mating and the insemination index before and after the peak of lactation. It was found that before the peak of lactation, the insemination index was higher in the more highly productive cows of the 3rd group - 3.7, which is 1.5 and 1.3 inseminations more than in the same-age cows of the 1st and 2nd groups, respectively. When inseminating cows after the peak of lactation, the insemination index in animals of group 3 was 1.5, which is less than in cows of groups 1 and 2 by 0.5 and 1.1, respectively.

**Key words:** insemination efficiency, milk productivity, reproductive ability, fertility, milk yield, frequency of insemination.

Воспроизводство стада – один из наиболее сложных и трудоемких процессов в скотоводстве, от которого зависит интенсивность использования коров, формирование высокопродуктивного поголовья, эффективность и рентабельность молочного скотоводства в целом. [4, 6, 8, 10]. Высокий уровень воспроизводства может быть обеспечен только



планомерным ведением комплекса организационно-хозяйственных, зоотехнических и ветеринарных мероприятий, базирующихся на последних достижениях науки и передового опыта. [2, 4, 9].

На воспроизводительные качества животных оказывают влияние огромное количество факторов – наследственность, условия кормления, содержания, эксплуатации и т.д. [1, 2, 5]. Одним из важнейших факторов является уровень молочной продуктивности коров. Воспроизводительная способность, особенно высокопродуктивных животных, в значительной степени зависят от той нагрузки и напряженности, какая ложится на организм коров во время лактационной деятельности. [3, 7].

Важнейшим показателем, характеризующим воспроизводительную способность животных, является кратность осеменения. Этот показатель нами и изучался в связи с продуктивностью коров.

Исследования проводились на базе ЗАО «Глинки» – ведущем предприятии Курганской области с развитым молочным скотоводством. В качестве объекта исследования были выбраны коровы, имевшие вторую законченную лактацию. По уровню молочной продуктивности они были разбиты на 3 группы: 1) с удоем менее 9000 кг; 2) с удоем 9001-10000 кг и 3) с удоем более 10001 кг.

По результатам исследований молочная продуктивность коров за 305 дней 2 лактации составила в среднем 9578 кг молока с МДЖ 4,06%. Средний удой по 1 группе коров составил 8289 кг, по 2 группе – 9349 кг и по 3 группе наиболее высокопродуктивных животных – 10812 кг.

Анализ эффективности осеменения коров в связи с их уровнем молочной продуктивности проводился по таким показателям, как эффективность первой случки и индекс осеменения до пика лактации и эффективность первой случки и индекс осеменения после пика лактации во всех изучаемых группах.

Эффективность первого осеменения до пика лактации изменялась неоднозначно. Она варьировала от 12,0 до 24,0%. У коров третьей группы после пика лактации процент оплодотворения от первого осеменения составил 48%, это больше, чем у коров первой и второй групп, соответственно на 9,9 и 0,9% (таблица).

*Таблица*

### **Эффективность осеменения коров**

Группа коров, молочная продуктивность, кг	n	Осеменение коров			
		до пика лактации		после пика лактации	
		эффект первой случки, %	индекс осемене ния	эффект первой случки, %	индекс осемене ния
1. менее 9000	19	13,2	2,2	38,1	2,0
2. 9001-10000	13	24,0	2,4	47,1	2,6
3. более 10001	24	12,0	3,7	48,0	1,5

Индекс осеменения изменялся неоднозначно как до пика лактации, так и после него. До пика лактации индекс осеменения был выше у более высокопродуктивных коров третьей группы (3,7), что больше, чем у сверстниц первой и второй групп, на 1,5 и 1,3 осеменений соответственно. Таблица – Эффективность осеменения коров до и после пика лактации

При осеменении коров после пика лактации индекс осеменения у животных третьей группы составил 1,5, что меньше, чем у коров первой и второй групп на 0,5 и 1,1, соответственно.

Таким образом, более низкая результативность первых осеменений выявляется в тех случаях, когда коровы приходили в охоту и осеменялись до проявления ими высшего суточного удоя. Очевидно, что осеменение коров в целях достижения высокой эффективности этой важной технологической операции должно проводиться с приходом в охоту животных после достижения ими высшего суточного удоя.

### **Библиографический список**

1. Абилова Г.У. Коррекция репродуктивной функции высокопродуктивных коров пробиотическим препаратом бацелл / Абилова Г.У., Хон Ф.К. – Текст: непосредственный // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практич. конференции с международным участием. – Курган: КГСХА, 2020. – С. 392-395.

2. Есмагамбетов К.К. Молочная продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород различных линий/ Есмагамбетов К.К., Матасов А.А. – Текст: непосредственный // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практич. конференции с международным участием. – Курган: КГСХА, 2021. – С. 680-684.

3. Есмагамбетов К.К. Характеристика удоев первотелок различного происхождения в ГПЗ ЗАО «Глинки» / Есмагамбетов К.К., Матасов А.А. – Текст: непосредственный // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева// Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: КГСХА, 2019. – С. 467-471.

4. Кахикало В.Г. Разведение животных. Учебник. / Кахикало В.Г., Назарченко О.В., Фенченко Н.Г. и др. – Изд-во: Санкт-Петербург: Лань, 2020 – 336 с. – Текст: непосредственный

5. Кошелев С. Н. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров черно-пестрой и голштинской пород/ Кошелев С. Н., Андреева Н.А. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения: Сборник статей по материалам междунар. научно-практич. конференции, посвященной памяти доктора биолог. наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова А.П.// Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: КГСХА, 2018. – С. 247-252.

6. Лещук Т.Л. Научно-практическое обоснование повышения воспроизводительных качеств черно-пестрого скота Зауралья : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Лещук Татьяна Леонидовна ; ФГБОУ ВПО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева – Курган, 2015. – 36 с - Библиогр.: с. 31-35. - Место защиты: ФГБОУ ВПО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева. - Текст : непосредственный

7. Назарченко О.В. Продуктивные качества коров ЗАО «Глинки»/ Назарченко О.В., Цопанова А.В., Усков Г.Е. – Текст: непосредственный // В сборнике: Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК:

материалы международной научно-практической конференции – Курган: КГСХА, 2021. – С. 303-308.

8. Низавитина О.А. Воспроизводительная способность коров различной селекции в условиях Зауралья/ Низавитина О.А., Кошелев С.Н. – Текст: непосредственный // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева/ Под общей редакцией Сухановой С.Ф.. – Курган: КГСХА, 2018. – С. 119-122.

9. Усков Г.Е. Воспроизводство стада – важный элемент эффективности молочного скотоводства / Усков Г.Е., Лещук Т.Л. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2015. - № 11-12. – С. 20-26.

10. Цопанова А.В. Уровень молочной продуктивности и воспроизводительные качества коров/ Цопанова А.В. – Текст: непосредственный // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки Сборник национальной Всероссийской научной конференции. – Новосибирск: НГАУ, 2018. – С. 362-365.

### References

1. Abileva G.U. Korrekciya reproduktivnoj funkcii vy`sokoproduktivny`x korov probioticheskim preparatom bacell / Abileva G.U., Xon F.K. – Tekst: neposredstvenny`j // Dostizheniya i perspektivy` nauchno-innovacionnogo razvitiya APK: sbornik statej po materialam II Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-praktich. konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem. – Kurgan: KGSXA, 2020. – S. 392-395.

2. Esmagambetov K.K. Molochnaya produktivnost` korov cherno-pestroj i golshtinskoj porod razlichny`x linij/ Esmagambetov K.K., Matasov A.A. – Tekst: neposredstvenny`j // Dostizheniya i perspektivy` nauchno-innovacionnogo razvitiya APK: sbornik statej po materialam II Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-praktich. konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem. – Kurgan: KGSXA, 2021. – S. 680-684.

3. Esmagambetov K.K. Xarakteristika udoev pervotelok razlichnogo proisxozhdeniya v GPZ ZAO «Glinki» / Esmagambetov K.K., Matasov A.A. – Tekst: neposredstvenny`j // Nauchno-texnicheskoe obespechenie agropromy`shlennogo kompleksa v realizacii Gosudarstvennoj programmy` razvitiya sel`skogo xozyajstva do 2020 goda: sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 75-letiyu Kurganskoj GSXA imeni T.S. Mal`ceva// Pod obshhej redakciej S.F. Suxanovoj. – Kurgan: KGSXA, 2019. – S. 467-471.

4. Kaxikalo V.G. Razvedenie zhivotny`x. Uchebnik. / Kaxikalo V.G., Nazarchenko O.V., Fenchenko N.G. i dr. – Izd-vo: Sankt-Peterburg: Lan`, 2020 – 336 s. – Tekst: neposredstvenny`j

5. Koshelev S. N. Sravnitel`naya xarakteristika molochnoj produktivnosti korov cherno-pestroj i golshtinskoj porod/ Koshelev S. N., Andreeva N.A. – Tekst: neposredstvenny`j // Aktual`ny`e problemy` zhivotnovodstva v usloviyax importozameshheniya: Sbornik statej po materialam mezhdunar. nauchno-praktich. konferencii, posvyashhennoj pamyati doktora biolog. nauk, professora, Zasluzhennogo deyatelya nauki RF Bulatova A.P.// Pod obshhej redakciej S.F. Suxanovoj. – Kurgan: KGSXA, 2018. – S. 247-252.

6. Leshhuk T.L Nauchno-prakticheskoe obosnovanie povy`sheniya vosproizvoditel`ny`x kachestv cherno-pestrogo skota Zaural`ya : avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel`skoxozyajstvenny`x nauk / Leshhuk Tat`yana Leonidovna ; FGBOU VPO «Kurganskaya

gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya imeni T.S. Mal'ceva – Kurgan, 2015. – 36 s - Bibliogr.: s. 31-35. - Mesto zashhity': FGBOU VPO «Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya imeni T.S. Mal'ceva. - Tekst : neposredstvenny'j

7. Nazarchenko O.V. Produktivny'e kachestva korov ZAO «Glinki»/ Nazarchenko O.V., Czopanova A.V., Uskov G.E. – Tekst: neposredstvenny'j // V sbornike: Inzhenernoe obespechenie v realizacii social'no-e'konomicheskix i e'kologicheskix programm APK: materialy' mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii – Kurgan: KGSXA, 2021. – S. 303-308.

8. Nizavitina O.A. Vosproizvoditel'naya sposobnost' korov razlichnoj selekcii v usloviyax Zaural'ya/ Nizavitina O.A., Koshelev S.N. – Tekst: neposredstvenny'j // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi: materialy' X Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii molody'x ucheny'x, posvyashhennoj 75-letiyu Kurganskoj GSXA imeni T.S. Mal'ceva/ Pod obshej redakciej Suxanovoj S.F.. – Kurgan: KGSXA, 2018. – S. 119-122.

9. Uskov G.E. Vosproizvodstvo stada – vazhny'j e'lement e'ffektivnosti molochnogo skotovodstva / Uskov G.E., Leshhuk T.L. – Tekst: neposredstvenny'j // Glavny'j zootexnik. – 2015. - № 11-12. – S. 20-26.

10. Czopanova A.V. Uroven' molochnoj produktivnosti i vosproizvoditel'ny'e kachestva korov/ Czopanova A.V. – Tekst: neposredstvenny'j // V sbornike: Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki Sbornik nacional'noj Vserossijskoj nauchnoj konferencii. – Novosibirsk: NGAU, 2018. – S. 362-365.

**Контактная информация:**

Стародубцева Екатерина Михайловна e-mail: [katerinastarodubceva2018@gmail.com](mailto:katerinastarodubceva2018@gmail.com)

Цопанова Анна Владимировна e-mail: [tzopanova.a@yandex.ru](mailto:tzopanova.a@yandex.ru)

*Уразова А.А., магистрант, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”*

*Свяженина М.А., профессор, д-р. с-х. наук кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”*

## **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОВТОРЯЕМОСТЬ ЕЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ**

Основой эффективности молочного скотоводства является селекция, направленная на улучшение хозяйственно полезных качеств, имеющих решающее значение для экономики отрасли. К наиболее значимым характеристикам относятся продуктивные показатели удоя, количественные показатели молока, в частности, содержание по массовой доли жира и белка. В ходе исследований было выявлено, что относительно высокие показатели по массовой доли жира были отмечены у коров во второй лактации, и он составил 3,90%, а по массовой доли белка в период первой (3,32%). Остальные показатели молочной продуктивности, такие как - удой, производство жира и белка, а также живая масса и коэффициент молочности были максимальны у коров только в третьей лактации.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, голштинская порода, молочная продуктивность, повторяемость.

*Urazova A.A., student, State Agrarian University of the Northern Urals*

*Svyazenina M.A., Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, State Agrarian University of the Northern Urals*

## **MILK PRODUCTIVITY AND REPEATABILITY OF ITS INDICATORS IN HIGHLY PRODUCTIVE HOLSTEIN COWS**

The basis of the effectiveness of dairy cattle breeding is breeding aimed at improving economically useful qualities that are crucial for the economy of the industry. The most significant characteristics include productive indicators of milk yield, quantitative indicators of milk, in particular, the content by mass fraction of fat and protein. During the research, it was revealed that relatively high rates of fat mass fraction were observed in cows during the second lactation and it amounted to 3.90%, and in terms of protein mass fraction during the first (3.32%). Other indicators of milk productivity, such as milk yield, fat and protein production, as well as live weight and milk production coefficient were maximum in cows only in the third lactation.

**Keywords:** dairy cattle breeding, Holstein breed, dairy productivity, repeatability.

Молочное скотоводство является одним из важнейших направлений сельского хозяйства и всех продуктов животного происхождения. Развитие молочного животноводства является одной из необходимых задач стабилизации производства животноводческой продукции [3].

Увеличение производства животноводческой продукции, в том числе молока, является первостепенной задачей работников агропромышленного комплекса страны [2]. Так, одним из способов решения этой проблемы является использование высокопродуктивных животных.

Эффективность молочного животноводства складывается из многих факторов, основным из которых является производство молока. По данным аналитиков Центра исследований молочного рынка DIA, поголовье крупного рогатого скота в Тюменской области в 2017 году составляло 161 700 тыс. гол, в.т.ч коров 68 100 тыс. гол. На конец же 2022 года этот показатель составил 123 430 тыс. гол, в.т.ч коров 53 186 тыс. гол. Так, за 5 лет поголовье сократилось на 23,7% или 38 270 тыс. голов. Из этого количества, коров стало меньше на 14 914 тыс. гол. В свою очередь, производство молока за 5 лет увеличилось на 26 586,995 тыс. тонн (7,4%). Причем только 6,3% всего молока получено из сельскохозяйственных организаций [8]. Таким образом, можно сказать, что сегодня наблюдается повышение продуктивности крупного рогатого скота при одновременном снижении его поголовья.

В России черно-пестрая порода крупного рогатого скота, занимает первое место и является лидирующей по численности популяции. Поэтому в регионе ведется ее совершенствование с использованием различных методов селекции [1]. На современном этапе наблюдается тенденция сокращения поголовья скота черно-пестрой породы, изменения происходят за счет голштинизации, для увеличения молочной продуктивности коров. В связи с изменением генетического базиса такие стада требуют к себе пристального внимания селекционеров переход на качественно новый уровень селекционно-племенной работы [7].

По мнению Сермягина А.А. и др. (2018), эффект голштинизации в значительной степени был маскирован использованием быков-производителей импортной селекции, имеющих значительный генетический потенциал предков, оцененных с высокой точностью по качеству потомства. Также значительное влияние оказывало направление селекционного процесса [4].

Основой молочного скотоводства является статистический анализ отобранных признаков в популяции животных. Для получения более точного результата селекционной работы необходимо рассчитать основные статистические показатели количественных характеристик, а именно среднее арифметическое, стандартное отклонение и коэффициент вариации признаков. Эффект селекции в стаде, наряду с другими факторами, определяется масштабом отбора и генетическими параметрами, такими как наследственность, изменчивость, повторяемость, а также взаимосвязью между выбранными признаками.

Показатели изменчивости продуктивности коров зависят от уровня молочной продуктивности, условий кормления и содержания животных. С улучшением условий во многих случаях наблюдается увеличение изменчивости выбранных селекционируемых признаков.

Всесторонний анализ селекционных признаков дает более полное представление о племенной ценности животных [5]. В современных условиях отбор животных по хозяйственно-полезным признакам с учетом корреляций является одним из ключевых направлений селекционной работы в молочном скотоводстве [6].

Кроме того, очень важно учитывать повторяемость признаков, поскольку высокая повторяемость позволяет раньше отбирать лучших особей и, как следствие, повышать эффект селекционных мероприятий. Поскольку в племенную группу животных всегда отбираются наиболее продуктивные особи, наиболее важной является оценка их характеристик.

Таким образом, из всех факторов, влияющих на удой, содержание жира и белка в молоке, большая часть приходится на негенетические. Это обстоятельство необходимо учитывать при разведении молочных коров.

В связи с этим целью исследований явилось проведение оценки хозяйственно-полезных признаков коров голштинской породы и анализ повторяемости этих признаков.

**Материал и методы исследований.** Объект исследования – высокопродуктивные коровы голштинской породы. Данные получены из системы зоотехнического учета “СЕЛЭКС. Молочный скот”. Было отобрано 40 коров, с уровнем удоя более 9000 кг молока. У животных помимо удоя оценивались: содержание жира и белка в молоке, производство молочного жира и белка за стандартную лактацию, коэффициент молочности из расчета на 100 кг живой массы. По всем оцениваемым признакам рассчитаны коэффициенты повторяемости. Данные были просчитаны и обработаны с использованием биометрических методов на персональном компьютере в программе Microsoft Excel.

**Результаты исследования.**

Данные по продуктивности коров могут многое сказать об эффективности селекционной работы. По степени изменчивости признаков можно судить о разнообразии особей в популяции, а, следовательно, и о возможности проведения отбора. Так, в таблице 1 показаны показатели продуктивности коров голштинской породы по лактациям.

*Таблица 1*

**Показатели продуктивности коров по лактациям**

Показатель	1 лактация		2 лактация		3 лактация	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Удой	9998±257,29	16,3	12835±358,08	17,6	14926±221,00	9,7
МДЖ,%	3,83±0,060	9,9	3,90±0,069	11,1	3,84±0,070	11,6
МДЖ,кг	380,2±9,13	15,2	497,1±12,90	16,4	569,7±9,47	10,5
МДБ, %	3,32±0,028	5,4	3,30±0,024	4,6	3,22±0,017	3,3
МДБ, кг	330,1±7,46	14,3	420,9±11,18	16,8	479,7±6,90	9,1
Живая масса, кг	536,6±2,82	3,3	588,7±5,54	5,9	640,3±6,19	6,1
Коэффициент молочности, кг	1863±47	15,9	2189±66	19,1	2339±41	11,1

Анализируя таблицу, можно сказать, что значения показателей продуктивности, а именно удоя, производства молочного жира и белка, а также живой массы и коэффициента молочности максимальны у коров в 3 лактации, за исключением массовой доли жира и белка, у них наибольшие значения пребывали во 2 и 1 лактациях соответственно. Масса животного тесно связана с молочной продуктивностью, так как в большинстве случаев, чем больше живая масса, тем выше удой. Все показатели продуктивности коров увеличиваются с каждой

лактацией. К примеру, показатель удоя стал больше на 4 928кг, молочный жир увеличился на 189,5кг, молочный белок на 149,6кг, и коэффициент молочности вырос на 476кг.

Коэффициент молочности показывает общую характеристику молочности животных. Данный показатель для молочного скота по требованиям должен быть от 1000 и более килограмм. Полученные нами данные говорят о том, что изучаемая группа коров существенно превысила этот показатель, так у коров в 1 лактации он составил 1863кг, во второй равен 2189кг, в третьей – 2339кг.

Эффективность отбора по любому селекционному признаку во многом определяется не только величиной показателя, но и его повторяемостью [9]. Величина коэффициента повторяемости указывает на надежность оценки, чем он выше, тем эффективнее отбор по данному признаку. Были вычислены коэффициенты повторяемости удоя, жира, белка, суммарного производства массовой доли жира и белка, а также живая масса коров между первой и второй лактацией, второй и третьей, первой с третьей. Во всех случаях повторяемость оценивалась методом корреляции между признаками, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Повторяемость продуктивных качеств высокопродуктивных коров**

Продуктивные признаки	$\omega$		
	1-2 лактация	2-3 лактация	1-3 лактация
Удой, кг	0,503	0,823	0,475
Жир, %	-	-	0,176
Белок, %	0,567	0,585	0,782
МДЖ+МДБ, кг	0,054	0,583	0,615
Коэффициент молочности, кг	0,441	0,741	0,381

Наибольшие значения коэффициента повторяемости отмечаются между второй и третьей, то есть смежными, лактациями по удою (0,823) и коэффициенту молочности (0,741). По остальным же продуктивным признакам максимальные значения наблюдаются между первой и 3 лактациями. А именно показатели жира (0,176), белка (0,782) и их суммарного производства (0,615).

В целом, же величина повторяемости свидетельствует об эффективности отбора коров по всем показателям продуктивности в раннем возрасте и эффективности работы по созданию благоприятных условий для содержания и использования скота.

**Заключение**

В племенной работе с молочным скотом очень большое значение имеет взаимосвязь между удоем, содержанием жира и белка. Характер колебаний этих связей обусловлен генетическими особенностями животных каждого стада и комплексом факторов внешней среды. С помощью отбора можно изменить взаимосвязи между признаками в желательном направлении.



Таким образом, можно заключить, что селекция крупного рогатого скота голштинской породы по хозяйственно-полезным признакам, а также определение повторяемости этих признаков имеет важное значение для понимания и предвещения эффекта отбора по этим признакам. Все хозяйственно-полезные признаки в той или иной степени генетически связаны между собой, и между ними имеют место сложные зависимости. Изучение сопряженности селекционных признаков позволяет при отборе усиливать действие положительных качеств, ослабляя нежелательные, но при этом вести селекцию по меньшему числу признаков, что намного проще. И в этом случае значительно ускоряются темпы генетического совершенствования стада.

### Библиографический список

1. Горелик, О.В. Молочная продуктивность коров голштинских линий чернопестрого скота / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, И.В. Кныш. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского служащего аграрного университета. - 2019. - № 3 (56). - С. 99-105.
2. Донник И.М. Обеспечение продовольственной безопасности: научно-производственный аспект (на примере Свердловской области) / Донник И.М., Воронин Б.А., Лоретц О.Г. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 7 (137). - С. 81-85.
3. Катков А.В. Сравнительная характеристика продуктивных качеств коров чернопестрой породы разных регионов России/ Катков А.В., Сафронов С.Л., Басонов О.А.- Текст: электронный // Известия СПбГАУ. -2017. - №2. - С.85-91. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-harakteristika-produktivnyh-kachestv-korov-chno-pestroy-porody-raznyh-regionov-rossii>
4. Оценка эффекта голштинизации в популяции черно-пестрого скота Подмосковья / А. А. Сермягин, Е. Н. Нарышкина, И. С. Недашковский [и др.]. Текст: непосредственный // АгроЗооТехника. – 2018. – Т. 1, № 3. – С. 1.
5. Перспективный план селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Республики Башкортостан на период 2017-2025 гг.: монография / Р.С. Гизатуллин, Л.А. Калашникова, А.А. Новиков, Т.А. Седых, И.Р. Сахаутдинов, Р.В. Биккинин. –текст: непосредственный - Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. – 83 с. –Текст: непосредственный.
6. Полухина М.Г. Молочная продуктивность и корреляции селекционных признаков у симментальских коров при разных вариантах отбора/ М.Г. Полухина.- Текст: непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. 2014. №1. С.24-28.
7. Сакса Е.И. Результаты разведения молочного скота путем использования производителей голштинской породы, оцениваемых по генному и качеству потомства в условиях Северо-Запада/ Сакса Е.И., Конюшко И.В, Мысик А.Т.- Текст: непосредственный //Зоотехния, №2, 2021, с.9-13.
8. Центр изучения Молочного рынка: сайт. - 2024. - URL: <https://dairynews.today/company/> (дата обращения: 18.02.2024). - Текст: электронный.
9. Шевелева, О. М. Селекционно-генетические параметры продуктивных признаков и экстерьерные особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы в Западной Сибири / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина. – текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 2(42). – С. 95-106.

## References

1. Gorelik, O.V. Molochnaya produktivnost' korov golshtinskih linij chernopestrogo skota / O.V. Gorelik, N.A. Fedoseeva, I.V. Knysh. – Tekst: neposredstvennyj // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo sluzhashchego agrarnogo universiteta. - 2019. - № 3 (56). - S. 99-105.
2. Donnik I.M. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti: nauchno-proizvodstvennyj aspekt (na primere Sverdlovskoj oblasti) / Donnik I.M., Voronin B.A., Loretc O.G. – Tekst: neposredstvennyj // Agrarnyj vestnik Urala. - 2015. - № 7 (137). - S. 81-85.
3. Katkov A.V. Sravnitel'naya harakteristika produktivnyh kachestv korov cherno-pestroj porody raznyh regionov Rossii/ Katkov A.V., Safronov S.L., Basonov O.A.- Tekst: elektronnyj // Izvestiya SPbGAU. -2017. - №2. - S.85-91. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-harakteristika-produktivnyh-kachestv-korov-cherno-pestroy-porody-raznyh-regionov-rossii>
4. Ocenka efekta golshtinizacii v populyacii cherno-pestrogo skota Podmoskov'ya / A. A. Sermyagin, E. N. Naryshkina, I. S. Nedashkovskij [i dr.]. Tekst: neposredstvennyj // AgroZooTekhnika. – 2018. – T. 1, № 3. – S. 1.
5. Perspektivnyj plan selekcionno-plemennoj raboty v molochnom skotovodstve Respubliki Bashkortostan na period 2017-2025 gg.: monografiya / R.S. Gizatullin, L.A. Kalashnikova, A.A. Novikov, T.A. Sedyh, I.R. Sahautdinov, R.V. Bikkinin. –tekst: neposredstvennyj - Ufa: Bashkirskij GAU, 2017. – 83 s. –Tekst: neposredstvennyj.
6. Poluhina M.G. Molochnaya produktivnost' i korrelyacii selekcionnyh priznakov u simmental'skih korov pri raznyh variantah otbora/ M.G. Poluhina.- Tekst: neposredstvennyj // Biologiya v sel'skom hozyajstve. 2014. No1. S.24-28.
7. Saksa E.I. Rezul'taty razvedeniya molochnogo skota putem ispol'zovaniya proizvoditelej golshtinskoj porody, ocenivaemyh po gennomu i kachestvu potomstva v usloviyah Severo-Zapada/ Saksa E.I., Konyushko I.V, Mysik A.T.- Tekst: neposredstvennyj //Zootekhnika, №2, 2021, s.9-13.
8. Centr izucheniya Molochnogo rynka: sajt. - 2024. - URL: <https://dairynews.today/company/> (data obrashcheniya: 18.02.2024). - Tekst: elektronnyj.
9. SHeveleva, O. M. Selekcionno-geneticheskie parametry produktivnyh priznakov i ekster'ernye osobennosti krupnogo rogatogo skota cherno-pestroj porody v Zapadnoj Sibiri / O. M. SHeveleva, M. A. Svyazhenina. – tekst: neposredstvennyj // Molochnohozyajstvennyj vestnik. – 2021. – № 2(42). – S. 95-106.

### **Контактная информация:**

Свяженина Марина Анатольевна. E-mail: [svyazhenina@gausz.ru](mailto:svyazhenina@gausz.ru)

Уразова Алина Альбертовна. E-mail: [urazova.aa.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:urazova.aa.b23@ibvm.gausz.ru)

*А.А. Уразова, магистрант, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”, г. Тюмень*

*Т.П. Криницина, к. с-х. н., доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО “Государственный аграрный университет Северного Зауралья”, г. Тюмень*

## **СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ОВЦЕВОДСТВА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье рассматривается анализ данных о состоянии отрасли овцеводства по России и Тюменской области, дана сравнительная оценка состояния овцеводства в стране. Описываются современные системы содержания поголовья овец в России и Тюменской области, где овцеводство является одной из приоритетных отраслей животноводства. Определены причины статистических изменений в численности поголовья овец и возможности развития данного сектора на российском рынке. Продукция овцеводства играет важную роль в решении проблемы сохранения продовольственной и сырьевой безопасности России, поставляя на внутренний рынок баранину, шерстяное и овчинно-меховое сырье. Структура рынка животноводства кардинально меняется в контексте смены мировых тенденций и направления развития производственных технологий. Несмотря на прогнозируемое снижение производительности отрасли, растущий спрос на сельскохозяйственную продукцию создает возможности для развития отрасли овцеводства.

**Ключевые слова:** овцеводство, продуктивность овец, поголовье овец в Тюменской области.

*A.A. Urazova, FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU*

*T.P. Krinitsina, FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU*

## **THE STATE OF THE SHEEP INDUSTRY IN THE TYUMEN REGION**

The article examines the analysis of data on the state of the sheep industry in Russia and the Tyumen region, and provides a comparative assessment of the state of sheep farming in the country. The article describes the modern systems of keeping sheep in Russia and the Tyumen region, where sheep breeding is one of the priority sectors of animal husbandry. The reasons for the statistical changes in the number of sheep and the possibilities for the development of this sector in the Russian market are determined. Sheep products play an important role in solving the problem of preserving Russia's food and raw material security by supplying mutton, wool and sheepskin-fur raw materials to the domestic market. The structure of the livestock market is changing dramatically in the context of changing global trends and the direction of development of production technologies. Despite the projected decline in industry productivity, the growing demand for agricultural products creates opportunities for the development of the sheep industry.

**Keywords:** sheep breeding, sheep productivity, sheep population in the Tyumen region.

В настоящее время животноводство в России составляет более 60% продукции сельскохозяйственной отрасли. Его основными отраслями являются: скотоводство, овцеводство, свиноводство и птицеводство.

Овцеводство в качестве отрасли животноводства во всем мире имеет долгую историю и играет важную роль в экономике многих стран. Быстрый прогресс интенсивного промышленного животноводства в России негативно сказывается на малых фермерских хозяйствах. Поэтому, исследование проблем сбалансированного развития всех форм хозяйства в аграрном секторе является актуальной задачей.

Овцеводство является одним из традиционных направлений скотоводства, заключающееся в разведении различных пород овец для получения мяса, шерсти, молока, овчин и шкур ягнят (смушек). Несмотря на то, что овечье мясо и овечье молоко, не получили такого широкого распространения на территории России, как продукция крупного рогатого скота, овечья шерсть, благодаря своим свойствам, является ценным сырьем для изготовления тканей, трикотажа, меховых, ковровых и валяных изделий.

В России общее количество овец к концу 2022 года составляло 19 млн. 83 тыс. голов, включая взрослых самок и молодняк старше года - 13 млн. 102,3 тыс. голов. В сельскохозяйственных предприятиях - 3 млн. 41 тыс. голов, а в населенных пунктах - 2 млн. 151,9 тыс. голов (табл. 1). За год во всех категориях хозяйств произошло незначительное сокращение общего числа овец и маточного поголовья на 0,3% и 1,0% соответственно. В сельскохозяйственных предприятиях общее количество овец увеличилось на 1,8%, но число маток сократилось на 0,6% [5].

Несмотря на то, что отрасль овцеводства является получателем государственных субсидий, в последние годы в России наблюдается снижение поголовья овец в сельскохозяйственных организациях. Одной из причин снижения поголовья овец стало выведение из оборота земельных угодий, что является распространенной практикой среди хозяйств, работающих на долевом землевладении. Потеря земель не только уменьшает поголовье овец, но и наносит ущерб экономической стабильности ферм. Учитывая все вышеуказанные факторы, в таблице 1 приведена сводка численности поголовья овец в разных регионах России [2].

*Таблица 1*

**Поголовье овец в России, тыс. гол.**

Федеральные округа Российской Федерации	Все категории хозяйств				В том числе СХО			
	Общее поголовье		в т.ч. маток		Общее поголовье		в т.ч. маток	
	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год	2021 год	2022 год
Центральный	759,3	749,0	373,7	368,9	210,7	235,9	112,2	123,5
Северо-Западный	134,1	129,2	73,5	68,1	11,2	12,4	6,3	6,7
Южный ФО	5018,1	4967,5	3671,5	3573,3	464,14	462,9	326,1	305,0
Северо-Кавказский	7913,2	8082,3	6067,6	6142,4	1755,2	1832,1	1353,9	1386,8
Приволжский	2070,8	2005,8	1112,8	1077,2	103,5	97,5	60,0	55,9
Уральский	358,6	354,3	177,2	179,5	6,4	4,5	3,1	2,1
Сибирский	2210,9	2148,4	1326,8	1288,2	277,9	265,5	196,5	186,3
Дальневосточный	683,2	646,5	429,7	404,8	156,9	130,1	106,1	85,5
<b>Всего по РФ</b>	<b>19148,2</b>	<b>19083,0</b>	<b>13232,8</b>	<b>13102,3</b>	<b>2985,9</b>	<b>304,0</b>	<b>2164,2</b>	<b>2151,9</b>

Еще одной причиной уменьшения поголовья овец в производстве является убыточность самого производства отрасли. Убытки в секторе овцеводства в масштабе фермерских хозяйств, использующих замкнутый цикл производства, реализации и утилизации отходов, минимальны. Однако в больших предприятиях с расширенными технологиями потери на этапах производства могут достигать 30 %, на стадиях хранения и услуг - 21 %, в сфере торговли и дистрибуции - до 15 %, а в потреблении - до 30 %.

В настоящее время в аграрных организациях Российской Федерации разводят 48 пород овец, из которых 15 - тонкорунных, численность которых на 31.12.2022 г. составляла 1 млн 643,2 тыс. особей (54,0 % от общего количества овец в этой категории хозяйств). Численность 15 полутонкорунных пород составила 135,1 тыс. особей (4,4%), 2 полугрубошерстных – 34,1 тыс. особей (1,1 %) и 16 грубошерстных пород – 1038,4 тыс. особей (34,2 %) [2].

На протяжении последних шести лет производство шерсти и мяса в целом по Российской Федерации было убыточным. Однако убытки от реализации мяса овец были значительно меньшими, чем от реализации шерсти. Так, уровень отрицательной рентабельности в 2017 г. составил от реализации шерсти - 66,1%, а от реализованного мяса овец - 2,2%. Следует отметить, что за последние шесть лет убытки от реализации мяса снизились в 8,9 раза, а от реализации шерсти увеличились на 90,3% [1]. В результате в настоящее время основным видом продукции в овцеводстве является мясо. Основное производство продукции овцеводства сосредоточено в хозяйства населения (табл.2).

Таблица 2

**Структура производства основных видов продукции овцеводства в % от всех категорий хозяйств по России**

Год	Сельскохозяйственные организации		Хозяйства населения		КФХ	
	мясо	шерсть	мясо	шерсть	мясо	шерсть
2017	1,2	0	95,0	97,0	3,8	3,0
2018	0,2	0	97,1	98,8	2,8	1,2
2019	0,2	0	97,2	99,6	2,5	0,4
2020	0,4	0	97,2	98,1	2,4	0,5
2021	0,2	0	98,4	98,0	1,4	2,0
2022	0,8	0	97,5	97,6	1,7	2,4

Из-за убыточности отрасли во многих хозяйствах полностью перестали существовать пункты искусственного осеменения маток. Все предприятия уничтожили баранов, от которых ранее получали сперму для осеменения маток. Почти во всех хозяйствах перешли на вольную случку. Для этого используются низкопродуктивные бараны. Все это приводит к снижению продуктивности потомства, способствует появлению слабых нежизнеспособных ягнят и большому их падежу. Так, в последние годы выход ягнят на 100 маток составляет не более 55 голов, когда ранее получали 78-80 голов.

Поголовье овец в Тюменской области с 1990 по 2022 годы снизилось на 62%, по России на 65%. Основная доля поголовья овец в разрезе категорий хозяйств Тюменской области находится в личных подсобных хозяйствах населения 94,3%, в фермерских хозяйствах 3,1% и 2,6% в сельскохозяйственных организациях. Численность поголовья животных на начало 2022 года было 129,1 тыс. голов, а потребность 494,8 тысяч голов, к концу года численность поголовья составила 115,7 тысяч голов, что увеличило потребность до 552,1 тыс. голов на начало 2023 года (табл.3).

Фермерские хозяйства Тюменской области отличаются разной степенью развития. Крупные хозяйства, с фокусом на растениеводстве, являются более крупными и прибыльными, и имеют потенциал для внедрения новых технологий декарбонизации в сфере животноводства. С другой стороны, средние и мелкие фермерские хозяйства не могут позволить себе использовать экономически эффективные технологии декарбонизации из-за их ограниченного масштаба в России. Уровень механизации производства также оказывает косвенное влияние на потери. Однако у фермерских хозяйств, специализирующихся на овцеводстве и имеющих замкнутую цепочку производства, реализации и утилизации отходов, потери минимальны [4].

*Таблица 3*

**Поголовье овец в Тюменской области, тыс. гол.**

Год	Хозяйства всех категорий		Сельскохозяйственные организации	
	общее поголовье	в т. ч. маток	общее поголовье	в т. ч. маток
2021	110,0	57,5	2,6	1,4
2022	115,7	56,1	3,3	1,5

Исходя из данных Росстата **Ошибка! Закладка не определена.** подведена статистика основных видов продукции в производствах разного масштаба (табл. 4)

Таблица 4

**Структура производства основных видов продукции овцеводства в по Тюменской области (тыс. тонн)**

Год	Хозяйствах всех категорий		Сельскохозяйственные организации		Хоз. населения		КФХ	
	мясо	шерсть	мясо	шерсть	мясо	шерсть	Мясо	Шерсть
2017	1,4	0,134	0	0	1,3	0,130	0,1	0,004
2018	1,4	0,134	0	0	1,3	0,133	0	0,002
2019	1,3	0,135	0	0	1,3	0,134	0	0,006
2020	1,2	0,287	0	0	1,1	0,286	0	0,0015
2021	1,2	0,194	0	0	1,2	0,190	0	0,004
2022	1,3	0,192	0	0	1,3	0,188	0	0,005

Исходя из данных таблицы, можно увидеть, что у сельскохозяйственных организаций нет в перспективе использования овец, скорее всего, из-за нерентабельности производства. Наряду с этим, крестьянско-фермерские хозяйства после 2017 года также отказались от реализации мяса овец, однако по получению от них шерсти за период 6 лет, значения остаются нестабильными. В свою очередь, разведение овец и получение от них мяса в хозяйствах населения остается стабильной в небольших вариациях (1,1-1,3), шерсти же динамично увеличивается.

Овцеводам России удается сохранять высокие генетические ресурсы, несмотря на сложности, сопровождающие данную отрасль уже много лет. Для достижения этой цели создаются селекционно-генетические центры, у каждого из которых имеется стадо высококлассных чистопородных животных. Основной задачей этих центров является сохранение богатого генофонда овец, который служит основой для дальнейшего развития отрасли.

Развитие овцеводства в Тюменской области также является актуальным вопросом. Так, в 2023 это стало одной из приоритетных задач совместного проекта департамента агропромышленного комплекса Тюменской области и ГАУ Северного Зауралья – четвертая «Школа фермера», который определил приоритетные направления фермерских хозяйств при производстве и повышении поголовья:

- экологическая устойчивость;
- развитие нефинансовой отчетности;
- рост позитивного влияния на местное сообщество;
- инвестирование в разнообразие и инклюзивность;
- планирование производства продукции премиум класса замкнутого цикла [3].

В рамках стратегии в числе задач развития агропромышленного комплекса поставлены, в том числе, задачи увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных, развития племенной базы, обеспечения устойчивого развития производства и переработки сельскохозяйственной продукции, эффективного использования производственных ресурсов, поддержка развития как крупных, так и малых форм хозяйствования.

Проведенный анализ текущего состояния овцеводства в России и в Тюменской области, показывает, что для дальнейшего развития отрасли при необходимой поддержке государства, необходимо углубить специализацию. Ключевыми факторами развития овцеводства являются профессиональное использование генетического потенциала животных и улучшение племенной работы, обеспечение необходимых условий содержания и качественного питания стада, а также увеличение прибыльности за счет максимальной реализации всех видов продукции.

### Библиографический список

1. Агапитова, Л. Г. Эффективность отрасли животноводства и государственная поддержка в Тюменской области / Л. Г. Агапитова. – Текст: непосредственный// Экономика и предпринимательство. –2022. – № 5(142). – С. 458-461.
2. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 год). - Изд-во ВНИИплем. - М., 2023. - 324 с. - Текст: непосредственный.
3. Зубарева, Ю.В. Государственная поддержка отечественных аграриев в современных экономических условиях (на материалах Тюменской области) / Ю.В. Зубарева. –Текст: непосредственный. - DOI <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.142.5.016> // Экономика и предпринимательство - 2022 -№ 5(142). - С. 92–97.
4. Чуба, А.Ю. Формы реализации местной агропродовольственной продукции / А.Ю. Чуба, О.В. Кирилова — DOI <https://doi.org/10.34925/EIP.2023.153.4.148> // Экономика и предпринимательство. — 2023 — № 4(153). — С. 786–790. — URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=53989158> (дата обращения: 22.08.2023). - Текст: электронный.
5. Федеральная служба государственной статистики: сайт. - 2024. - URL: <https://rosstat.gov.ru/opendata/7708234640-VSHP2016558>(дата обращения: 22.01.2024). - Текст: электронный.

### Referents

1. Agapitova, L. G. E`ffektivnost` otrasli zhivotnovodstva i gosudarstvennaya podderzhka v Tyumenskoj oblasti / L. G. Agapitova. – Tekst: neposredstvenny`j// E`konomika i predprinimatel`stvo. –2022. – № 5(142). – S. 458-461.
2. Ezhegodnik po plemennoj rabote v ovcevodstve i kozovodstve v hozyajstvax Rossijskoj Federacii (2022 god). - Izd-vo VNIIPlem. - M., 2023. - 324 s. - Tekst: neposredstvenny`j.
3. Zubareva, Yu.V. Gosudarstvennaya podderzhka otechestvenny`x agrariev v sovremenny`x e`konomicheskix usloviyax (na materialax Tyumenskoj oblasti) / Yu.V. Zubareva. – Tekst: neposredstvenny`j. - DOI <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.142.5.016> // E`konomika i predprinimatel`stvo - 2022 -№ 5(142). - S. 92–97.
4. Chuba, A.Yu. Formy` realizacii mestnoj agroprodovol`stvennoj produkcii / A.Yu. Chuba, O.V. Kirilova — DOI <https://doi.org/10.34925/EIP.2023.153.4.148> // E`konomika i predprinimatel`stvo. — 2023 — № 4(153). — S. 786–790. — URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=53989158> (data obrashheniya: 22.08.2023). - Tekst: e`lektronny`j.
5. Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki: sajt. - 2024. - URL: <https://rosstat.gov.ru/opendata/7708234640-VSHP2016558>(data obrashheniya: 22.01.2024). - Tekst: e`lektronny`j.



**Контактная информация:**

Уразова Алина Альбертовна. E-mail: [urazova.aa.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:urazova.aa.b23@ibvm.gausz.ru)

Креницина Татьяна Павловна. E-mail: [krinitinatp@gausz.ru](mailto:krinitinatp@gausz.ru)

**А. А. Фатеева**, *магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

**Научный руководитель: О.М. Шевелева**, *д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой ТПППЖ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

## **ВЛИЯНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ**

В статье проанализировано влияние воспроизводительных качеств на молочную продуктивность коров симментальской породы. Были проанализированы данные коров с первой законченной лактацией. Высокий уровень удоя отмечается у коров с сервис-периодом 83-132 дня и менее 58 дней, с живой массой при первом плодотворном осеменении менее 370 кг и более 489 кг и с более поздним отёлом, однако в большинстве случаев высокий уровень удоя сопровождался низкой массовой долей жира и массовой долей белка.

**Ключевые слова:** симментальская порода, молочная продуктивность, воспроизводительные качества, корреляция, сервис-период, удой

**A.A. Fateeva**, *master student, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen*

**Scientific supervisor: O.M. Sheveleva**, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head. Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen*

## **INFLUENCE OF REPRODUCTIVE QUALITIES ON MILK PRODUCTIVITY OF SIMMENTAL COWS**

In the article we analyzed the influence of reproductive qualities on milk productivity of Simmental cows. We analyzed information of cows with the first completed lactation. We noted a high level of milk yield in cows with service period of 83-132 days and less than 58 days, with live weight at the first fruitful insemination less than 370 kg and more than 489 kg and with later calving, but in most cases high level of milk yield was accompanied by low mass fraction of fat and mass fraction of protein.

**Key words:** simmental, milk productivity, reproductive qualities, correlation, service period, first calving, milk yield

**Введение.** Продуктивность животных в значительной степени определяется не только наследственностью родителей, но и паратипическими факторами. Интенсивность и длительность воздействия паратипических факторов имеют прямое влияние на продуктивные качества фенотипа [1]. К паратипическим факторам относят период и длительность лактации, возраст и сезон рождения, а также воспроизводительные качества, такие как возраст и живая

масса при первом плодотворном осеменении, возраст первого отёла, длительность сервис-периода [2].

**Целью** исследований было изучение влияния воспроизводительных качеств на молочную продуктивность коров симментальской породы.

Для достижения цели были поставлены задачи:

- 1) Оценить влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность;
- 2) Рассмотреть влияние возраста первого отёла на молочную продуктивность
- 3) Проанализировать молочную продуктивность в зависимости от живой массы при первом плодотворном осеменении;
- 4) Охарактеризовать корреляционную связь между признаками молочной продуктивности и воспроизводительными качествами.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в СПК «Таволжан» Сладковского района Тюменской области. Объектом исследований явились коровы симментальской породы. Было изучено влияние продолжительности сервис-периода, живой массы при первом плодотворном осеменении и возраста первого отёла на молочную продуктивность за первую законченную лактацию.

При анализе молочной продуктивности в зависимости от сервис-периода и от живой массы при первом плодотворном осеменении животные были распределены при помощи построения интервального вариационного ряда. При оценке влияния возраста первого отёла на молочную продуктивность разделили животных на 3 группы с возрастом первого отёла от 24 до 29 месяцев с интервалом 2 месяца.

Данные брали из программы ИАС «СЕЛЭКС», функционирующей в хозяйстве. Данные обработаны биометрически в программе Microsoft Excel. Достоверность разницы показателей определяли путем расчета критерия достоверности по таблице Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Средняя продолжительность сервис-периода по стадам в пределах 119–130 дней указывает на достаточную крепость животных, способных иметь и высокую продуктивность, и производить телят [3]. Результаты оценки молочной продуктивности в зависимости от продолжительности сервис-периода представлены в таблице 1.

Большинство коров имели сервис-период продолжительностью 83-132 дня, у них же отмечается больший уровень удоя среди остальных групп – у группы с сервис-периодом 83-107 дней удой на 415,3-1106 кг ( $P \geq 0,95$ ) больше, чем у остальных, а у группы с сервис-периодом 108-132 дня – на 93,4-1226,7 кг больше ( $P \geq 0,99$ ). У животных этих же групп достоверно более низкая массовая доля жира при сервис-периоде 83-107 дней на 0,08-0,40 % ( $P \geq 0,99$ ) меньше, при сервис-периоде 108-132 дня на 0,09-0,32 % ( $P \geq 0,99$ ) меньше.

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров в зависимости от продолжительности сервис-периода**

Показатель	Сервис-период, дн				
	<58	59-82	83-107	108-132	>133
n	4	9	21	32	8
Удой, кг	6879,5** ± 402,02	5670,3 ± 458,67	6085,3* ± 270,15	6178,7** ± 256,20	4952,0 ± 327,21
МДЖ, %	3,09 ± 0,416*	3,82 ± 0,174	3,65 ± 0,129**	3,73 ± 0,092**	4,05 ± 0,028

МДБ, %	3,30 ± 0,043	3,38 ± 0,028	3,34 ± 0,011	3,38 ± 0,013	3,38 ± 0,021
Молочный жир, кг	212,8 ± 16,56	216,4 ± 13,10	222,0 ± 9,02	230,5 ± 9,87	200,4 ± 14,71
Молочный белок, кг	226,9 ± 15,23*	191,5 ± 16,35	203,5 ± 9,11*	209,0 ± 8,88**	167,1 ± 11,94

*Примечание.* Достоверность различий в сравнении с группой с сервис-периодом более 133 дней. Здесь и далее: \*  $\geq 0,95$ , \*\*  $\geq 0,99$ , \*\*\*  $\geq 0,999$

Необходимо отметить, что самым высоким удоем обладали коровы, чей сервис-период был менее 58 дней – на 700,8-1927,5 кг ( $P \geq 0,99$ ) больше, чем у остальных. Однако у них имеется тенденция к самому низкому уровню массовой доли белка и достоверно самая низкая массовая доля жира – на 0,56-0,96 % меньше, чем у остальных. Низкий уровень массовой доли жира в молоке коров с более высоким удоем может объясняться отрицательной корреляцией между удоем и массовой долей жира у молочного типа скота симментальской породы (-0,53) [4].

В таблице 2 представлено влияние возраста первого отёла на молочную продуктивность коров.

В основном, коровы впервые отелились в возрасте 24-27 месяцев. Отмечается тенденция к повышению уровня удоя с более поздним отёлом. У коров, отелившихся впервые в возрасте 24-25 месяцев удой достоверно ниже на 320,1-961,1 кг кг ( $P \geq 0,95$ ), также, как и молочный белок – его количество в молоке данных коров ниже на 9,8-31,0 кг кг ( $P \geq 0,95$ ). Как и ранее, прослеживается тенденция к снижению массовой доли жира и массовой доли белка с возрастанием удоя. Следует отметить, что симментальский скот относительно других пород является позднеспелым, поэтому для него выявленные особенности характерны.

В таблице 3 представлено влияние живой массы при первом плодотворном осеменении на молочную продуктивность коров.

Таблица 2

**Молочная продуктивность коров в зависимости от возраста первого отёла**

Показатель	Возраст первого отёла, мес.		
	24-25	26-27	28-29
n	34	32	9
Удой, кг	5732,6 ± 222,72 *	6052,7 ± 256,10	6693,7 ± 288,86
МДЖ, %	3,72 ± 0,086	3,73 ± 0,078	3,48 ± 0,252
МДБ, %	3,38 ± 0,014	3,36 ± 0,012	3,35 ± 0,023
Молочный жир, кг	213,2 ± 6,66	228,2 ± 9,86	232,9 ± 14,19
Молочный белок, кг	193,5 ± 7,80 *	203,3 ± 8,70	224,5 ± 10,58

*Примечание.* Достоверность различий в сравнении с группой с возрастом первого отёла 28-29 месяцев

Таблица 3

**Молочная продуктивность коров в зависимости от живой массы при первом плодотворном осеменении**

Показатель	Живая масса при первом плодотворном осеменении, кг				
	330-369	370-409	410-449	450-489	490-529
n	4	41	16	11	3
Удой, кг	6718,3 ± 644,43	5793,8 ± 208,76**	5954,8 ± 321,41*	5905,4 ± 333,76*	8060,7 ± 752,81
МДЖ, %	3,26 ± 0,386	3,80 ± 0,078	3,85 ± 0,121	3,77 ± 0,182	3,32 ± 0,461
МДБ, %	3,36 ± 0,060	3,36 ± 0,012	3,37 ± 0,016*	3,35 ± 0,014**	3,43 ± 0,023
Молочный жир, кг	219,0 ± 13,17	216,0 ± 6,77*	229,2 ± 12,65	222,6 ± 12,04	267,4 ± 64,92
Молочный белок, кг	226,0 ± 24,47	194,8 ± 7,13**	200,7 ± 10,98*	197,6 ± 10,96*	276,3 ± 27,82

*Примечание.* Достоверность различий в сравнении с группой с живой массой 490-529 кг.

При анализе влияния живой массы при первом плодотворном осеменении на молочную продуктивность, было выявлено, что низкий уровень удоя отмечался у коров с живой массой при первом плодотворном осеменении 370-489 кг. У коров с живой массой при первом плодотворном осеменении 370-409 удой ниже, чем у остальных, на 111,6-2266,9 кг ( $P \geq 0,99$ ), с живой массой 410-449 кг – ниже на 763,5-2105,9 кг ( $P \geq 0,95$ ), с живой массой 450-489 кг – ниже на 49,4-2155,3 кг ( $P \geq 0,95$ ). Причем у группы 450-489 кг также выявлен достоверно низший уровень массовой доли белка – на 0,01-0,08 % ниже, чем у остальных ( $P \geq 0,99$ ). Соответственно, у коров с живой массой 370-489 кг при первом плодотворном осеменении низкий уровень молочного белка в молоке – ниже, чем у остальных, на 25,3-81,5 кг ( $P \geq 0,95-0,99$ ).

Для оценки взаимосвязи воспроизводительных качеств и признаков молочной продуктивности симментальских коров проведён корреляционный анализ. Результаты расчета представлены в таблице 4.

*Таблица 4*

**Корреляционная связь между признаками молочной продуктивности и воспроизводительными качествами**

Признак 1	Признак 2	Сервис-период, дн	Возраст первого отёла, мес	Живая масса при первом плодотворном осеменении, кг
Удой, кг		-0,15	0,28	0,14
МДЖ, %		0,24	-0,11	0,14
МДБ, %		0,23	-0,08	0,06

В результате проведения корреляционного анализа не выявлено достоверных различий. Во всех случаях прослеживается тенденция к слабой связи между признаками. Тенденция к наибольшей связи выявлена между удоем и возрастом первого отёла, при этом связь положительна. Тенденция к положительной связи выявлена также между качественными показателями молока и сервис-периодом, но при этом при более продолжительном сервис-периоде величина удоя может снижаться. Аналогично, могут быть ниже качественные показатели молока при более позднем первом отёле. Между живой массой и всеми признаками молочной продуктивности имеется тенденция к положительной связи.

Исходя из вышесказанного, можно сделать **заключение**, что для анализируемой группы животных характерны:

1) Высокий уровень удоя отмечен у коров с сервис-периодом 83-132 дня и менее 58 дней;

2) Прослеживается тенденция к повышению уровня удоя с более поздним отёлом;

3) Наиболее низкий уровень удоя отмечался у коров с живой массой при первом плодотворном осеменении 370-489 кг.

4) Связь между признаками слабая. При увеличении продолжительности сервис-периода будут возрастать качественные показатели молока, но снижаться величина удоя, а при поздних отёлах, наоборот. Следует отметить, что между величиной удоя и качественными показателями молока у симментальских коров прослеживается отрицательная связь (-0,42-0,53) [4]. Учитывая наличие отрицательных связей между качественными показателями молока и возрастом первого отёла в анализируемом стаде, повышение возраста первого отёла может быть неоправданно.

Для данного стада желательно проводить отбор с учетом полученных результатов.

### **Библиографический список**

1. Гукежев, В. М. Степень влияния генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность красного степного скота юга России / В. М. Гукежев, М. С. Габаев, Ж. Х. Жашуев. – Текст : непосредственный // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – № 6(98). – С. 190-200.

2. Москалева, А. О. Влияние фенотипических и генотипических факторов на молочную продуктивность / А. О. Москалева. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 13. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 63-68.

3. Свяженина, М. А. Симментальский скот Тюменской области / М. А. Свяженина. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(84). – С. 282-286. – EDN HWCUIW.

4. Шумакова Н.О. Исследование продуктивных показателей коров симментальской породы и их взаимосвязи / Н. О. Шумакова, Л. И. Кибкало. – Текст : электронный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-produktivnyh-pokazateley-korov-simmentalskoy-porody-i-ih-vzaimosvyazi> (дата обращения: 12.02.2024).

## References

1. Gukezhev, V. M. Stepen' vliyaniya geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov na molochnuyu produktivnost' krasnogo stepnogo skota yuga Rossii / V. M. Gukezhev, M. S. Gabaev, Zh. H. Zhashuev. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. – 2020. – № 6(98). – S. 190-200.
2. Moskaleva, A. O. vliyanie fenotipicheskikh i genotipicheskikh faktorov na molochnuyu produktivnost' / A. O. Moskaleva. – Tekst : neposredstvennyj // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa : sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 13. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 63-68.
3. Svyazhenina, M. A. Simmental'skij skot Tyumenskoj oblasti / M. A. Svyazhenina. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 4(84). – S. 282-286. – EDN HWCUIW.
4. Shumakova N.O. Issledovanie produktivnyh pokazatelej korov simmental'skoj porody i ih vzaimosvyazi / N. O. Shumakova, L. I. Kibkalo. – Tekst : elektronnyj // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2022. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-produktivnyh-pokazateley-korov-simmentalskoy-porody-i-ih-vzaimosvyazi> (data obrashcheniya: 12.02.2024).

### **Контактная информация:**

Фатеева Анастасия Александровна E-mail: [fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru)

**Л.О. Швабауэр**, магистрант,

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*  
**М.А. Часовщикова**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры  
*технологии производства и переработки продукции животноводства,*  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

## **СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Молочная отрасль нашей страны столкнулась с целым рядом вызовов, среди которых самым значимым стало усиление санкционного давления недружественных стран. В Тюменской области, несмотря на сложившуюся ситуацию, отрасль молочного скотоводства планомерно развивается, что подтверждается ростом удоев. Лидерами по производству молока являются предприятия ООО «Эвика-Агро», ООО «ЗапсибХлеб-Исеть» и ООО «ПК Молоко» с удоем в среднем по стаду на уровне от 10109 до 11333 кг молока.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, молочная продуктивность, молоко, селекция, санкции, Тюменская область

**L.O. Shvabauer**, *Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen;*

**M.A. Chasovshchikova**, *Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen*

## **THE STATE OF DAIRY CATTLE BREEDING IN THE TYUMEN REGION**

The dairy industry of our country faced a number of challenges, among which the most significant was the strengthening of the sanctions pressure of unfriendly countries. In the Tyumen region, despite the current situation, the dairy cattle breeding industry is systematically developing, which is confirmed by the growth of hoops. The leaders in milk production are Evika-Agro LLC, ZapsibKhleb-Iset LLC and PC Moloko LLC, with an average herd milk yield of 10,109 to 11,333 kg of milk.

**Keywords:** dairy cattle breeding, dairy productivity, milk, selection, sanctions, Tyumen region

Отрасль животноводства планомерно развивается на протяжении многих лет и является одной из самых популярных среди населения земного шара. В России также эта отрасль имеет огромное влияние как на экономику сельского хозяйства, так и на обеспечение жителей страны продуктами питания, от которых большая часть населения отказаться не может. На протяжении последних лет на Россию обрушилась целая волна экономических санкций, которая привела к динамичному развитию животноводства и других отраслей. В настоящее время запрещен ввоз генетического и расходного материала из зарубежных стран, что в свою очередь позволяет совершенствовать селекционно-племенную работу, поддержать отечественный генофонд и продвигать собственное производство [1, 6, 10, 12].

Под удар в 2022 году попала молочная отрасль нашей страны, которая столкнулась с целым рядом вызовов, среди которых самым значимым стало усиление санкционного



давления и связанные с ним нарушения логистических цепочек и дефицит импортных составляющих.

Статистика последних лет показывает стабильный рост производства молока на фоне сокращения поголовья молочного скота. В начале 1990-х в России было 20,6 млн голов дойных коров, в 2020 году насчитывалось 7,9 млн голов, в 2021 году – 7,8 млн голов. «Это исторический минимум. Мы каждый год из последних недосчитываемся по 100 тыс. голов», – по словам директора Молочного союза России Людмила Маницкая. Из данных Росстата следует, что по итогам 2021 года поголовье крупного рогатого скота сократилось до 17,6 млн голов, число дойных коров – до 7,7 млн голов. Годом ранее их численность составляла почти 7,9 млн [2].

По проведенному опросу среди специалистов отрасли сельского хозяйства можно говорить о том, что уменьшение поголовья связано с ростом продуктивности. Так, в 2021 году на одну корову приходилось почти 5 тыс. л молока против 4,8 тыс. л годом ранее. Для сравнения 10 лет назад средние надои на корову оставляли около 3,8 тыс. л. Особенно заметен рост продуктивности в крупных хозяйствах. Здесь средние надои на корову превысили 7 тыс. л молока против 6,7 тыс. л годом ранее. В свою очередь, в фермерских хозяйствах рост надоев происходит значительно медленнее. В 2021 году на одну фермерскую корову приходилось 3,9 тыс. л молока, а 10 лет назад – около 3,3 тыс. л [2].

По данным ОА «Тюменьгосплем» в Тюменской области поголовье пробонитированного крупного рогатого скота молочного направления в период с 2020 по 2022 год сократилось на 8601 голову или на 15,5%. В том числе значительно сократилось поголовье черно-пестрой породы (-45,5%) и незначительно голштинской (-3,5%), а вот численность симментальского скота, наоборот увеличилась на 7,0% (табл. 1). Согласно статистике основными причинами выбытия коров из стада всех категорий хозяйств являются болезни конечностей, вымени и гинекология, по причине лейкоза в среднем за 3 года выбывало по 0,07% коров ежегодно.

Таблица 1

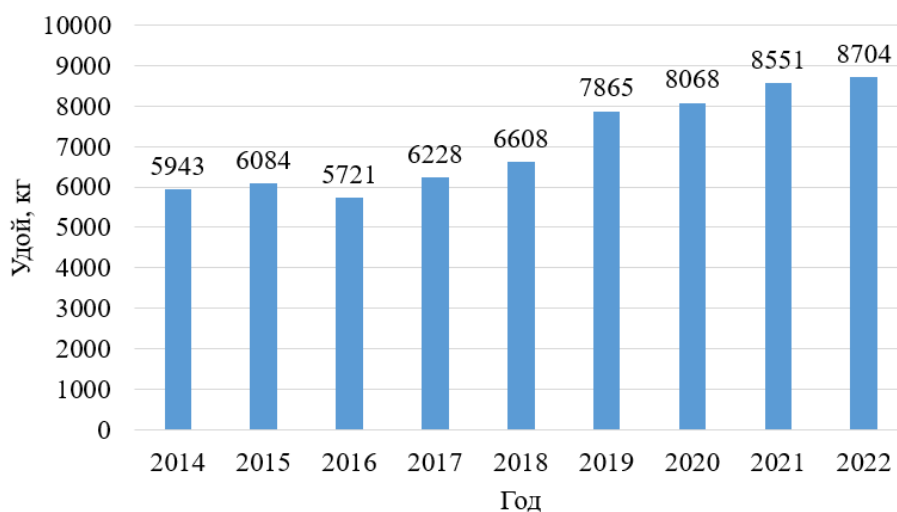
**Поголовье крупного рогатого скота молочного направления**

Порода	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	гол	%	гол	%	гол	%
Черно-пестрая	16640	35,5	10414	22,2	9073	19,4
Красно-пестрая	123	0,3	137	0,3	126	0,3
Голштинская	35559	75,9	29564	63,1	34302	73,2
Симментальская	3136	6,7	3267	7,0	3356	7,2
Итого	55458	100,0	43382	100,0	46857	100,0

Уровень молочной продуктивности коров за период с 2014 по 2022 год во всех категориях хозяйств заметно вырос – с 5943 до 8704 кг молока или на 46,5% (рис. 1). Рубеж в 8,0 тыс. кг молока был преодолен в 2020 году и только за три года (2020-2022 гг.) средняя продуктивность увеличилась на 636 кг молока или 7,9%. Значительный рост удоев был в племенных заводах области, который только за три года составил 1592 кг молока или 20,2%, в племенных репродукторах рост удоев был менее интенсивным – 6,4% (табл. 2).

На фоне увеличения удоев заметна тенденция к снижению массовых долей жира и белка, но их уровень остается достаточно приемлемым для разводимых пород. Снижение

качественных показателей можно объяснить закономерными обратными корреляционными связями между указанными признаками продуктивности [8].



**Рис. 1. Динамика молочной продуктивности коров в Тюменской области**

Полученные за последние годы результаты в молочном скотоводстве позволяют говорить о том, что на территории области проводится планомерная селекционно-племенная работа, позволяющая продукцией отечественного производства заместить импорт.

*Таблица 2*

**Характеристика коров по живой массе и молочной продуктивности за 305 дней последней законченной лактации**

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Разница (±)
Все категории хозяйств				
Удой, кг	8068	8551	8704	+636
МДЖ, %	3,92	3,86	3,85	-0,07
МДБ, %	3,27	3,28	3,26	-0,01
Живая масса, кг	579	585	581	+2
Племенные заводы				
Удой, кг	7879	9343	9471	+1592
МДЖ, %	3,96	3,86	3,69	-0,27
МДБ, %	3,24	3,29	3,32	+0,08
Живая масса, кг	597	610	606	+9
Племенные репродукторы				
Удой, кг	8740	8181	9298	+558
МДЖ, %	3,88	3,83	3,76	-0,12
МДБ, %	3,34	3,34	3,27	-0,07
Живая масса, кг	582	585	584	+2

Особый вклад в селекционно-племенную работу вносит единственное на территории области предприятие по искусственному осеменению и по совместительству регионально информационный селекционный центр АО «Тюменьгосплем», занимающееся поставкой признанного на Российском рынке элитного генетического материала в сельхозпредприятия и

личные подсобные хозяйства населения. Предлагается племенная продукция от элитных быков-производителей с вершины мировых рейтингов. Осуществляемая в Тюменской области система племенной работы регулируется Федеральным законом № 123 «О племенном животноводстве», а также нормативно-правовыми положениями и инструкциями по ведению племенного дела в животноводстве.

Не для кого, не секрет, что генетику животных нужно обновлять и улучшать непрерывно, от этого зависит рентабельность отрасли животноводства, в нынешней ситуации, когда в рамках приоритетного национального проекта «Развития агропромышленного комплекса» многое делается для того, чтобы вывести отрасль животноводства Тюменской области на мировой уровень, укрепляя экономику, и национальную безопасность [3, 4, 7, 9].

Очевидно, что предприятия, укомплектованные передовым генетическим материалом способно помочь животноводам области конкурировать на российском рынке молочного животноводства [5, 11]. В топ-3 сельскохозяйственных организаций Тюменской области по производству молока входят ООО «Эвика-Агро» Исетского района с продуктивностью за полновозрастную лактацию 11333 кг молока, ООО «ЗапсибХлеб-Исеть» Исетского района – 10493 кг и ООО «ПК Молоко» Нижнетавдинского района – 10109 кг молока.

Стадо каждого из предприятий уникально и обладает определенным уровнем генетического потенциала. Именно поэтому прослеживается ежегодное увлечение продуктивности скота и системный подход к работе, что позволяет решать вопросы связанные с воспроизводством стада. Примером уровня селекционной работы является корова №3218 линии Рефлекшн Соверинга отец Сафир 5342, родившаяся в ООО «ЗапсибХлеб-Исеть», показавшая продуктивностью по 3 лактации 17123 кг молока с массовой долей жира - 3,40%, белка - 3,20%.

Таким образом, сельскохозяйственные предприятия Тюменской области ежегодно проводят планомерную селекционную работу, что позволяет улучшать собственное производство и удовлетворять потребности населения в молоке и молочной продукции. Не смотря на введенные ограничения, связанные с запретом импорта генетического и расходного материала, большинству сельскохозяйственных товаропроизводителей удалось добиться повышения молочной продуктивности скота, а также обеспечить гарантированный сбыт своей продукции на внутреннем рынке.

### **Библиографический список**

1. Басонов, О.А. Генотипирование как фактор совершенствования племенных и продуктивных качеств скота / О.А. Басонов, Р.В. Гинойн, А.С. Козминская, А.А. Асадчий. – Текст: непосредственный // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. - 2023. - № 4 (42). - С. 87-102.

2. Макеева, Ю. Количество дойного стада в России достигло исторического минимума / Ю. Макеева. – Текст: электронный // Информационный портал и газета Ветеринария и жизнь. - 2022. - Сентябрь. – URL: <https://vetandlife.ru/sobytiya/kolichestvo-dojnogo-stada-v-rossii-dostiglo-istoricheskogo-minimuma/> (дата обращения: 13.03.2024).

3. Оценка быков-производителей голштинской породы в условиях крупного молочного комплекса / А.А. Бахарев, О.М. Шевелёва, В.О. Цыганок, А.М. Бекшенова, А.Г. Кощаев, Е.А. Гырнец. – Текст: непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2022. - № 100. - С. 199-204. - DOI: 10.21515/1999-1703-100-199-204

4. Свяженина, М.А. Симментальский скот Тюменской области / М.А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 4 (84). - С. 282-286.

5. Селекционный контроль качества молока как инструмент оценки племенной ценности животных / М.А. Часовщикова, О.В. Ковалева, М.В. Губанов, Е.А. Пономарева, Н.М. Костомахин. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. - 2022. - № 1 (222). - С. 19-29. - DOI: 10.33920/sel-03-2201-03

6. Терновых, К.С. Направления развития молочного скотоводства ЦЧР России в условиях ужесточения санкционной политики недружественных стран / К.С. Терновых, Ю.А. Китаёв, В.Ф. Ужик, О.В. Китаёва. – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2022. - Т. 15. - № 3 (74). - С. 107-114. - DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2022\_3\_107

7. Шевелёва, О.М. Использование разных методов подбора для совершенствования стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы в племенном заводе / О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина, Т.Н. Смирнова. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 2 (167). - С. 87-93. - DOI: 10.36718/1819-4036-2021-2-87-93

8. Шевелёва, О.М. Селекционно-генетические параметры продуктивных признаков и экстерьерные особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы в Западной Сибири / О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. - 2021. - № 2 (42). - С. 95-106. - DOI: 10.52231/2225-4269\_2021\_2\_95

9. Шевелёва, О.М. Современное состояние и перспективы развития отрасли животноводства в ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья Учебно-опытное хозяйство / О.М. Шевелёва, А.О. Москалёва. - Текст: непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. - Тюмень, ГАУ Северного Зауралья, 2022. – Ч. 2. - С. 231-239.

10. Шевелёва, О.М. Селекционно-генетические параметры отбора коров по молочной продуктивности при совершенствовании стада крупного рогатого скота / О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина, М.А. Часовщикова. – Текст: непосредственный // Вестник Курганской ГСХА. - 2023. - № 1 (45). - С. 60-68.

11. Шевелёва, О.М. Влияние быков на продуктивные качества потомства / О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. - 2023. - Т. 106. - № 4. - С. 40-56. - DOI: 10.33284/2658-3135-106-4-40

12. Шевелёва, О.М. Использование селекционно-генетических параметров в племенной работе / О.М. Шевелёва, М.А. Свяженина. – Текст: непосредственный // Научные достижения генетики и биотехнологии в ветеринарной медицине и животноводстве: сборник материалов научно-практической конференции с международным участием. – Екатеринбург: Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН, 2023. - С. 177-185.

## References

1. Basonov, O.A. Genotipirovanie kak faktor sovershenstvovaniya plemennyh i produktivnyh kachestv skota / O.A. Basonov, R.V. Ginoyan, A.S. Kozminskaya, A.A. Asadchij. – Текст: непосредственный // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. - 2023. - № 4 (42). - S. 87-102.

2. Makeeva, YU. Kolichestvo dojnogo stada v Rossii dostiglo istoricheskogo minimuma / YU. Makeeva. – Tekst: elektronnyj // Informacionnyj portal i gazeta Veterinariya i zhizn'. - 2022. - Sentyabr'. – URL: <https://vetandlife.ru/sobytiya/kolichestvo-dojnogo-stada-v-rossii-dostiglo-istoricheskogo-minimuma/> (data obrashcheniya: 13.03.2024).
3. Ocenka bykov-proizvoditelej golshtinskoj porody v usloviyah krupnogo molochnogo kompleksa / A.A. Baharev, O.M. Shevelyova, V.O. Cyganok, A.M. Bekshenova, A.G. Koshchaev, E.A. Gyrnec. – Tekst: neposredstvennyj // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2022. - № 100. - S. 199-204. - DOI: 10.21515/1999-1703-100-199-204
4. Svyazhenina, M.A. Simmental'skij skot Tyumenskoj oblasti / M.A. Svyazhenina. – Tekst: neposredstvennyj // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2020. - № 4 (84). - S. 282-286.
5. Selekcionnyj kontrol' kachestva moloka kak instrument ocenki plemennoj cennosti zhivotnyh / M.A. Chasovshchikova, O.V. Kovaleva, M.V. Gubanov, E.A. Ponomareva, N.M. Kostomahin. – Tekst: neposredstvennyj // Glavnyj zootekhnik. - 2022. - № 1 (222). - S. 19-29. - DOI: 10.33920/sel-03-2201-03
6. Ternovyh, K.S. Napravleniya razvitiya molochnogo skotovodstva CCHR Rossii v usloviyah uzhestocheniya sankcionnoj politiki nedruzhestvennyh stran / K.S. Ternovyh, YU.A. Kitayov, V.F. Uzhik, O.V. Kitayova. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2022. - T. 15. - № 3 (74). - S. 107-114. - DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2022\_3\_107
7. Sheveleva, O.M. Ispol'zovanie raznyh metodov podbora dlya sovershenstvovaniya stada krupnogo rogatogo skota cherno-pestroj porody v plemennom zavode / O.M. Shevelyova, M.A. Svyazhenina, T.N. Smirnova. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik KrasGAU. - 2021. - № 2 (167). - S. 87-93. - DOI: 10.36718/1819-4036-2021-2-87-93
8. Shevelyova, O.M. Selekcionno-geneticheskie parametry produktivnyh priznakov i ekster'ernye osobennosti krupnogo rogatogo skota cherno-pestroj porody v Zapadnoj Sibiri / O.M. Shevelyova, M.A. Svyazhenina. – Tekst: neposredstvennyj // Molochnohozyajstvennyj vestnik. - 2021. - № 2 (42). - S. 95-106. - DOI: 10.52231/2225-4269\_2021\_2\_95
9. Shevelyova, O.M. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya otrasli zhivotnovodstva v FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya Uchebno-opytnoe hozyajstvo / O.M. Shevelyova, A.O. Moskalyova // Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: sbornik trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenykh i specialistov. - Tyumen', GAU Severnogo Zaural'ya, 2022. – Ch. 2. - S. 231-239.
10. Shevelyova, O.M. Selekcionno-geneticheskie parametry otbora korov po molochnoj produktivnosti pri sovershenstvovanii stada krupnogo rogatogo skota / O.M. Shevelyova, M.A. Svyazhenina, M.A. Chasovshchikova. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Kurganskoj GSKHA. - 2023. - № 1 (45). - S. 60-68.
11. Shevelyova, O.M. Vliyanie bykov na produktivnye kachestva potomstva / O.M. Shevelyova, M.A. Svyazhenina. – Tekst: neposredstvennyj // ZHivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. - 2023. - T. 106. - № 4. - S. 40-56. - DOI: 10.33284/2658-3135-106-4-40
12. Shevelyova, O.M. Ispol'zovanie selekcionno-geneticheskikh parametrov v plemennoj rabote / O.M. Shevelyova, M.A. Svyazhenina. – Tekst: neposredstvennyj // Nauchnye dostizheniya genetiki i biotekhnologii v veterinarnoj medicine i zhivotnovodstve: sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – Ekaterinburg: Ural'skij federal'nyj agrarnyj nauchno-issledovatel'skij centr UrO RAN, 2023. - S. 177-185.

**Контактная информация:**

Швабауэр Лолита Олеговна. E-mail: [shvabauer.lo@edu.gausz.ru](mailto:shvabauer.lo@edu.gausz.ru)

Часовщикова Марина Александровна. E-mail: [chsovshikovama@gausz.ru](mailto:chsovshikovama@gausz.ru)

**Я.А. Зайцева**, студент группы М-ВВА-О-23-1, ФГБОУ ВО "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", специалист лаборатории рыбохозяйственных исследований Тюменского филиала «ВНИРО», г. Тюмень

**Л.И. Литвиненко**, доктор биологических наук, с.н.с., профессор кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, главный научный сотрудник лаборатории экологии и рыбохозяйственных исследований «Государственного аграрного университета Северного Зауралья», г. Тюмень

**К.В. Куцанов**, заведующий лабораторией промысловых беспозвоночных Тюменского филиала "ВНИРО", г. Тюмень

### **ВЛИЯНИЕ СОЛЕННОСТИ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАЧКОВ АРТЕМИИ В ГИПЕРГАЛИННЫХ ОЗЕРАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В МАЛОВОДНЫЙ 2023 Г.**

В данной статье рассмотрено влияние солености на рачков артемии в озерах Западной Сибири в 2023 году. В зависимости от солености среды артемии образуют различные морфологические расы, которые различаются размерами тела, соотношением длины и ширины брюшка, строением фурки. Соленость, являясь основным лимитирующим фактором, оказывает наиболее существенное влияние на морфометрические признаки рачков артемии.

**Ключевые слова:** артемия, соленость, водность, морфометрические показатели, статистическая обработка, соленые озера Западной Сибири

**Ya.A. Zaitseva**, student of the M-VA-O-23-1 group, FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", specialist of the Fisheries Research Laboratory of the Tyumen branch of VNIRO, Tyumen

**L.I. Litvinenko**, Doctor of Biological Sciences, senior researcher, Professor of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Chief Researcher at the Laboratory of Ecology and Fisheries Research of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen

**K.V. Kutsanov**, Head of the Laboratory of commercial invertebrates of the Tyumen branch of "VNIRO", Tyumen

### **INFLUENCE OF SALINITY ON THE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF ARTEMIA SHRIMPS IN HYPERHALINE LAKES OF WESTERN SIBERIA IN THE LOW-WATER YEAR 2023**

This article examines the effect of salinity on artemia crustaceans in the lakes of Western Siberia in 2023. Depending on the salinity of the medium, artemia forms various morphological races, which differ in body size, the ratio of length and width of the abdomen, and the structure of the furka. Salinity, being the main limiting factor, has the most significant effect on the morphometric signs of artemia crustaceans.

**Keywords:** Artemia, saltiness, watercontent, morphometricparameters, statistical processing, salt lakes of Western Siberia

**Введение.** В Западной Сибири есть множество мелководных соленых водоемов, общая акватория которых достигает порядка 1700 км<sup>2</sup> [5 с. 333-340]. Количество соленых озер зависит от условий водности и может сильно колебаться в отдельные годы [1 с. 21-23]. Фауна таких водоемов зачастую представлена только жаброногими ракообразными рода *Artemia* (Leach, 1819) [3 с. 304].

Цисты жаброногого рачка *Artemia*, из которых в течение суток можно получить планктонную личинку-науплиуса, во всем мире признаны лучшим живым стартовым кормом для молоди многих видов рыб и ракообразных [2 с. 50].

Уникальность этих рачков состоит в их высокой адаптации к неблагоприятным факторам - высокой солености, низкому содержанию кислорода, резким колебаниям температуры. Популяции артемий не вымирают даже в пересохшем водоеме, благодаря высокой плодовитости и цистам, которые находятся в диапаузе и способны поддерживать свою жизнеспособность в течение многих лет после пересыхания водоема [3 с. 304].

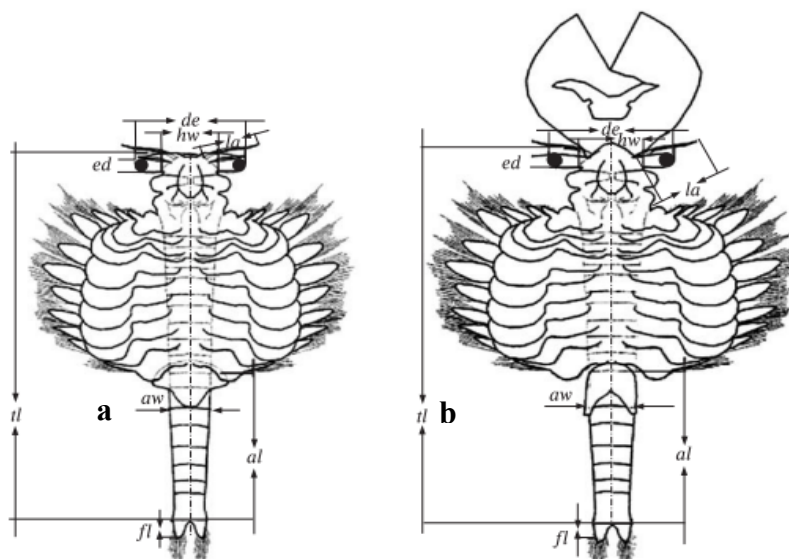
Рачки, обитающие в водоемах Западной Сибири, представлены в основном самками, изредка в пробах могут попадаться самцы [1 с. 21-23].

Целью настоящих исследований явилась оценка влияния солености на морфометрические показатели рачков артемий в 2023 году.

Задачи исследования: провести морфометрический анализ рачков артемий из исследуемых озер, провести статистическую обработку, определить уровень водности исследуемых озер.

**Материалы и методы исследования.** В качестве исходного материала для морфометрических исследований послужили половозрелые рачки артемий из естественных популяций Тюменской (2), Курганской (10), Челябинской (1), Новосибирской (8) и Омской (2) областей.

Пробы рачков были отобраны сотрудниками лаборатории промысловых беспозвоночных Тюменского филиала ФГБНУ "ВНИРО" в период с мая по сентябрь 2023 года. Перед измерением рачков фиксировали в 4%-м растворе формалина. Камеральная обработка выполнена под микроскопом МИКМЕД-6, оборудованным окуляр-микрометром. Анализ проводили по 14 морфометрическим признакам: tl, al, aw, de, ed, sf-l, sf-r, fl-l, fl-r, rLa, lLa, hw, из которых 12 пластических и 2 меристических (рисунок 1) [3 с. 304].



**Рис. 1. Схема тела артемий с указанием морфометрических параметров**



(a - самка; b - самец)

tl - длина тела; al - длина абдомена; aw - ширина абдомена; de - расстояние между глазами; ed - диаметр глаз; fl-l - длина левой фурки; fl-r - длина правой фурки; hw - ширина головы; sf-r - число щетинок на правой фурке; sf-l - число щетинок на левой фурке; rLA - длина правой антенны; lLa - длина левой антенны

**Результаты исследований.** В таблице 1 представлены морфометрические показатели рачков из озер с соленостью в пределах 52-290 г/дм<sup>3</sup>.

Таблица 1

**Морфометрические параметры рачков артемии из исследованных озер**

Показатель	tl	al	aw	de	ed	sf-l	sf-r	fl-l	fl-r	rLA	lLa	hw
<i>Слабосоленые озера</i>												
<b>Ильней-Требушинное</b>												
$\bar{x}$	6,7	3,1	0,5	1,2	0,2	7,0	8,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6
$\sigma$	0,7	0,9	0,1	0,2	0,0	1,8	4,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,4	0,5	0,0	0,1	0,0	0,9	2,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
CV, %	11,1	30,0	9,5	13,9	0,0	26,1	53,0	42,2	36,5	8,7	10,5	20,4
$m_{CV}$	3,9	10,6	3,4	4,9	0,0	9,2	18,8	14,9	12,9	3,1	3,7	7,2
<b>Малое Горькое (Борки)</b>												
$\bar{x}$	7,8	3,9	0,5	1,2	0,1	6,4	6,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6
$\sigma$	0,7	0,6	0,1	0,1	0,1	1,5	2,9	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	8,4	14,4	11,9	4,7	39,1	23,7	45,0	47,1	54,1	14,4	16,1	9,8
$m_{CV}$	2,6	4,5	3,8	1,5	12,4	7,5	14,2	14,9	17,1	4,6	5,1	3,1
<i>Среднесоленые озера</i>												
<b>Соленое Собачье</b>												
Показатель	tl	al	aw	de	ed	sf-l	sf-r	fl-l	fl-r	rLA	lLa	hw
$\bar{x}$	7,8	3,8	0,5	1,5	0,3	9,8	10,1	0,3	0,3	0,3	0,4	0,8
$\sigma$	1,0	0,6	0,1	0,3	0,1	2,4	3,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	13,2	14,6	17,3	17,3	20,5	24,2	29,5	25,8	21,9	22,3	25,2	18,4
$m_{CV}$	1,7	1,9	2,2	2,2	2,6	3,1	3,8	3,3	2,8	2,9	3,3	2,4
<b>Соленое Невидимое</b>												
$\bar{x}$	9,5	4,3	0,5	1,4	0,2	7,1	7,4	0,2	0,3	0,9	0,9	0,9
$\sigma$	0,7	0,4	0,1	0,1	0,0	1,8	1,6	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

CV, %	7,4	8,9	11,4	10,4	12,7	24,8	21, 5	32, 2	28, 8	22,6	21, 7	14,1
$m_{CV}$	1,0	1,1	1,5	1,3	1,6	3,2	2,8	4,2	3,7	2,9	2,8	1,8
Теренколь-Горький												
$\bar{x}$	10,0	4,0	0,6	1,5	0,3	7,6	8,4	0,3	0,3	1,0	0,9	0,9
$\sigma$	0,8	0,6	0,1	0,2	0,0	3,0	3,4	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	8,2	13,4	11,7	10,9	12,5	40,6	40, 4	25, 9	23, 2	25,6	22, 4	13,6
$m_{CV}$	1,2	2,1	1,8	1,7	2,0	6,4	6,5	3,7	3,7	4,1	3,6	2,1
Соленое (Барсучье)												
$\bar{x}$	8,7	5,1	0,4	1,3	0,1	5,0	5,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6
$\sigma$	0,8	1,1	0,0	0,1	0,0	1,4	2,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
$m_{\bar{x}}$	0,5	0,7	0,0	0,1	0,0	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	9,0	21,0	0,0	5,7	0,0	28,3	38, 6	15, 7	15, 7	12,9	23, 6	5,7
$m_{CV}$	4,5	10,5	0,0	2,8	0,0	14,1	19, 3	7,9	7,9	6,4	11, 8	2,8
Сиверга												
$\bar{x}$	8,1	4,4	0,4	1,2	0,1	6,1	5,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6
$\sigma$	1,1	0,7	0,1	0,2	0,0	2,0	2,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,4	0,3	0,0	0,1	0,0	0,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	14,2	16,0	17,6	19,1	33,1	31,8	36, 6	44, 1	48, 8	18,0	19, 5	19,1
$m_{CV}$	3,8	4,3	4,7	5,1	8,8	8,5	9,8	11, 8	13, 0	4,8	5,2	5,1
Атаичье (Полянво)												
$\bar{x}$	8,4	4,2	0,5	1,2	0,2	4,0	4,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5
$\sigma$	1,2	0,8	0,1	0,1	0,1	2,2	2,5	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
$m_{\bar{x}}$	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	1,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	13,8	18,3	12,8	7,8	38,5	54,0	58, 8	47, 1	54, 4	16,7	15, 4	8,9
$m_{CV}$	4,9	6,5	4,5	2,8	13,6	19,1	20, 8	16, 7	19, 2	5,9	5,4	3,1
Соленое (Хорошее)												
$\bar{x}$	7,0	3,9	0,3	0,9	0,1	5,1	6,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5
$\sigma$	0,8	0,6	0,1	0,1	0,1	3,3	5,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	11,0	15,9	22,5	13,7	23,8	65,4	82, 3	44, 3	40, 6	26,0	24, 1	18,2
$m_{CV}$	2,2	3,1	4,3	2,7	4,3	12,8	15, 1	8,8	8,1	5,2	4,8	3,6
Сильносоленые озера												
Гашково												

$\bar{x}$	6,8	3,6	0,3	1,0	0,2	1,3	1,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5
$\sigma$	1,0	0,7	0,1	0,1	0,1	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	14,3	19,2	29,0	12,3	35,6	37,0	31,4	37,0	31,4	19,8	0,0	17,0
$m_{CV}$	3,6	4,8	7,3	3,1	8,9	9,3	7,9	9,3	7,9	5,0	0,0	4,3
Соленое (Карасье)												
$\bar{x}$	7,5	4,0	0,4	1,0	0,2	2,8	2,8	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5
$\sigma$	0,9	0,6	0,1	0,2	0,1	1,4	1,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	12,6	14,3	35,5	15,5	42,6	49,3	36,3	41,1	45,8	20,9	18,4	14,4
$m_{CV}$	2,6	2,9	7,3	3,2	8,7	10,1	7,4	8,4	9,3	4,3	3,8	2,9
Шашмура												
Показатель	tl	al	aw	de	ed	sf-l	sf-r	fl-l	fl-r	rLA	lLA	hw
$\bar{x}$	9,2	2,7	0,5	1,2	0,2	2,0	2,7	0,3	0,3	0,7	0,6	0,6
$\sigma$	0,2	2,1	0,0	0,1	0,0	1,0	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
CV, %	2,3	79,6	0,0	6,5	17,3	50,0	21,7	19,8	17,0	15,0	13,1	16,9
$m_{CV}$	0,9	32,5	0,0	2,6	7,1	20,4	8,8	8,1	6,9	6,3	5,3	6,9
Яманиган												
$\bar{x}$	7,2	3,6	0,4	1,0	0,2	1,5	1,0	0,2	0,1	0,2	0,3	0,5
$\sigma$	0,3	0,0	0,1	0,2	0,1	0,7	1,4	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2
$m_{\bar{x}}$	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	0,5	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
CV, %	3,9	0,0	20,2	22,3	47,1	47,1	141,4	0,0	70,7	35,4	0,0	37,2
$m_{CV}$	2,0	0,0	10,1	11,2	23,6	23,6	70,7	0,0	35,4	17,7	0,0	18,6
Соленое (Окунево)												
$\bar{x}$	8,0	4,8	0,3	1,0	0,1	2,2	2,3	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5
$\sigma$	0,9	0,7	0,1	0,1	0,0	1,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$m_{\bar{x}}$	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	11,4	15,1	26,3	11,3	34,9	55,7	59,9	38,3	36,9	14,2	14,9	9,5
$m_{CV}$	1,5	1,9	3,4	1,5	4,5	7,2	7,7	4,9	4,8	1,8	1,9	1,2
Безымянное (Лотошное 107 га)												
$\bar{x}$	8,0	4,4	0,4	1,0	0,2	0,5	2,9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5
$\sigma$	1,1	0,9	0,1	0,2	0,1	0,7	2,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
$m_{\bar{x}}$	0,7	0,6	0,1	0,1	0,0	0,4	1,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
CV, %	13,4	19,1	32,5	20,6	14,3	128,5	117,4	26,1	24,5	20,9	17,3	6,9
$m_{CV}$	5,8	8,7	14,1	8,3	5,1	55,8	46,7	10,4	8,7	9,1	6,9	3,1

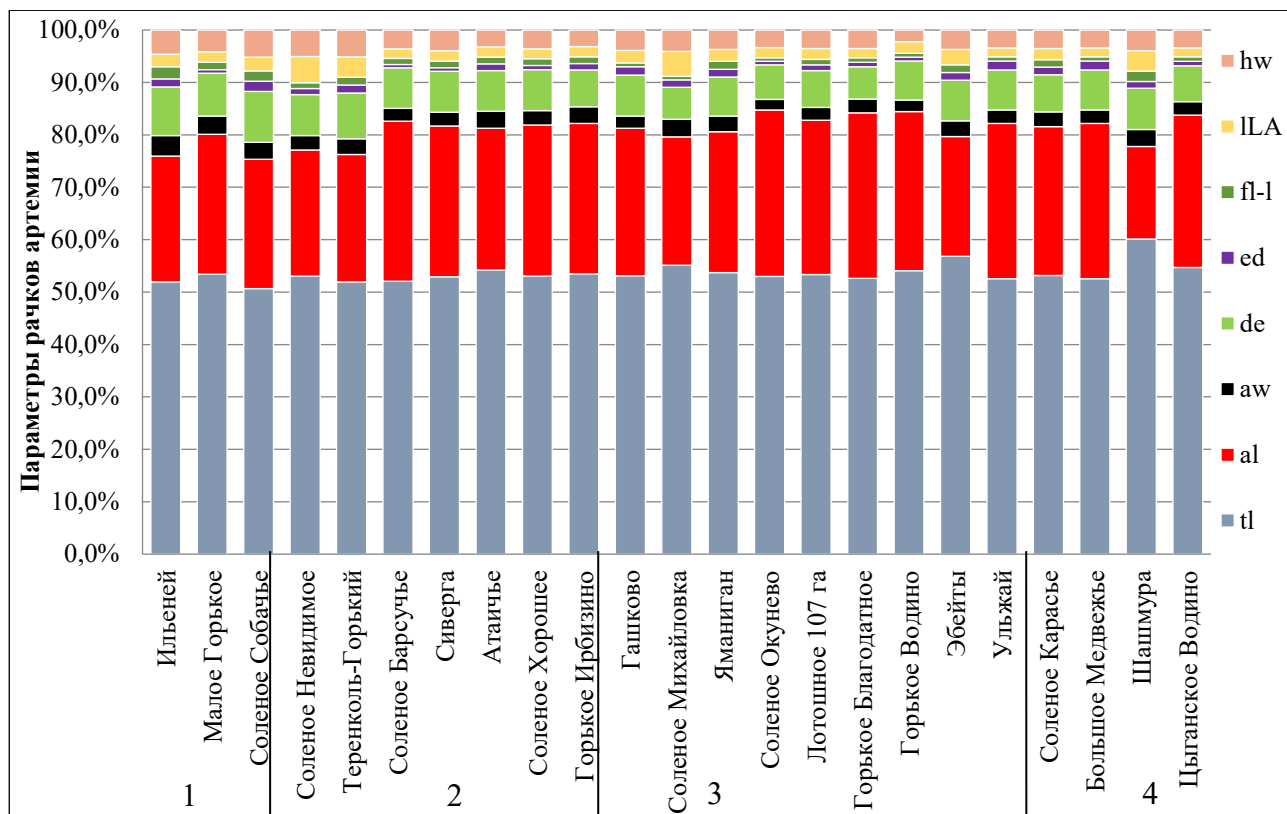
Горькое (Благодатное)												
$\bar{x}$	6,0	3,6	0,3	0,7	0,1	1,0	2,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
$\sigma$	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
$m_{\bar{x}}$	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	3,5	6,9	0,0	7,9	0,0	100,0	50,0	0,0	0,0	26,6	26,6	7,5
$m_{CV}$	1,4	2,8	0,0	3,2	0,0	40,8	20,4	0,0	0,0	10,9	10,9	3,1
Горькое (Водино)												
$\bar{x}$	7,3	4,1	0,3	1,0	0,1	3,5	3,7	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3
$\sigma$	0,6	0,5	0,1	0,1	0,0	1,5	1,8	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	8,0	12,9	21,9	10,7	12,7	43,3	48,7	43,9	42,2	20,6	19,1	19,0
$m_{CV}$	1,0	1,6	2,8	1,3	1,6	5,5	6,1	5,6	5,3	2,6	2,4	2,4
Горькое (Ирбизино)												
$\bar{x}$	8,4	4,5	0,5	1,1	0,2	1,8	2,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5
$\sigma$	1,1	0,6	0,1	0,1	0,0	1,4	1,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,5	0,3	0,0	0,1	0,0	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	13,2	13,6	20,1	12,3	20,5	81,7	54,7	36,7	37,2	18,4	18,9	12,0
$m_{CV}$	4,5	4,5	6,4	4,1	7,3	26,2	18,0	12,3	12,7	6,1	6,1	3,9
Цыганское (Водино)												
$\bar{x}$	6,4	3,4	0,3	0,8	0,1	1,4	1,2	0,06	0,06	0,2	0,2	0,4
$\sigma$	0,8	0,5	0,1	0,1	0,0	0,9	0,8	0,02	0,02	0,0	0,02	0,08
$m_{\bar{x}}$	0,3	0,2	0,0	0,1	0,0	0,4	0,4	0,01	0,01	0,0	0,01	0,03
CV, %	11,9	14,6	21,1	13,6	0,0	63,9	69,7	37,3	37,3	0,0	10,7	18,1
$m_{CV}$	3,8	4,6	6,7	4,3	0,0	20,2	22,0	11,8	11,8	0,0	3,4	5,7
Соленое (Михайловка)												
$\bar{x}$	8,1	3,6	0,5	0,9	0,2	3,0	2,5	0,1	0,2	0,6	0,7	0,6
$\sigma$	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$m_{\bar{x}}$	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	1,7	2,0	15,7	3,8	0,0	0,0	28,3	12,9	10,9	5,7	5,2	5,7
$m_{CV}$	0,9	1,0	7,9	1,9	0,0	0,0	14,1	6,4	5,4	2,8	2,6	2,8
Гиперсолёные озера												
Большое Медвежье												

$\bar{x}$	6,2	3,5	0,3	0,9	0,2	1,5	1,5	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
$\sigma$	0,6	0,4	0,0	0,1	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Показатель	tl	al	aw	de	ed	sf-l	sf-r	fl-l	fl-r	rLA	lLA	hw
$m_{\bar{x}}$	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
CV, %	10,3	12,1	0,0	8,3	0,0	47,1	47,1	47,1	15,7	15,7	15,7	20,2
$m_{CV}$	5,2	6,1	0,0	4,2	0,0	23,6	23,6	23,6	7,9	7,9	7,9	10,1
Ульжай												
$\bar{x}$	8,8	5,3	0,3	1,0	0,2	1,5	1,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,5
$\sigma$	1,5	1,0	0,1	0,2	0,1	1,6	0,5	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,6	0,4	0,0	0,1	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CV, %	16,6	18,4	22,0	16,4	34,7	102,9	43,8	25,7	22,3	16,4	17,1	14,0
$m_{CV}$	4,8	5,1	5,7	4,5	9,9	32,1	7,1	4,2	3,6	4,0	4,1	3,6
Эбейты												
$\bar{x}$	6,6	3,7	0,3	0,8	0,1	0,7	0,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
$\sigma$	0,5	0,4	0,1	0,2	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
$m_{\bar{x}}$	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
CV, %	8,0	11,3	25,7	25,2	0,0	20,0	33,4	26,9	38,3	20,3	6,7	15,7
$m_{CV}$	3,0	4,0	11,2	11,0	0,0	7,1	11,8	11,6	17,0	8,7	2,4	6,3
$r$	-0,48	-0,39	-0,65	-0,66	0,19	-0,86	-0,85	-0,39	-0,41	-0,28	-0,39	-0,20

Длина тела в рассматриваемых популяциях варьировалась от 6,0 (Горькое Благодатное) до 10,0 мм (Теренколь-Горький). Коэффициент вариации меньше 10% в обоих случаях, что показывает слабую изменчивость признака. Длина abdomena от 2,7 (Шашмура) до 5,3 (Ульжай). Коэффициент вариации по данному признаку в оз. Шашмура больше 50%, что показывает высокую изменчивость признака. Ширина abdomena сильных различий в популяциях не имела, достигая максимума 0,6 в оз. Теренколь-Горький. Другие показатели также имели незначительные изменения в озерах с разной соленостью.

Корреляционный анализ зависимости морфометрических показателей рачков артемии от солености выявил, что корреляция почти во всех случаях отрицательная. Отрицательная корреляция показывает, что при возрастании одной величины - другая, закономерно, уменьшается, что подтверждает утверждение о том, что при высокой солености, морфометрические показатели становятся меньше.

Наглядно изменения пропорций тела рачков артемии в водоемах с увеличением солености представлены на рисунке 2, где средние значения всех пластических признаков по каждой популяции были приняты за 100%.

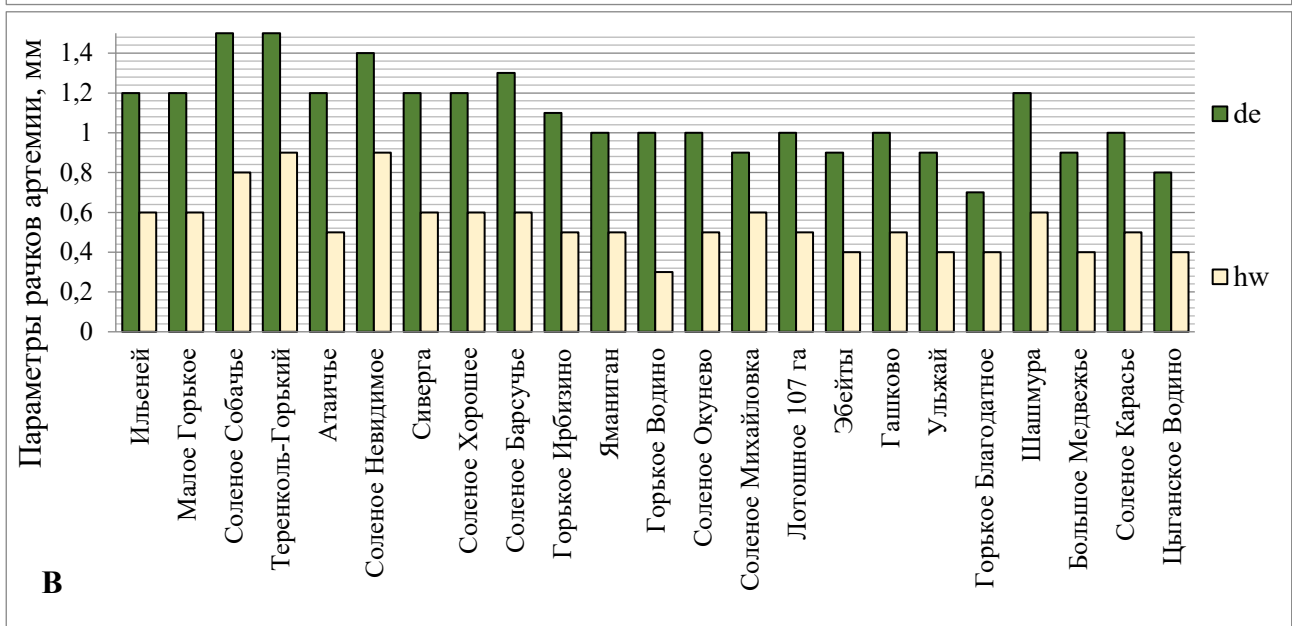
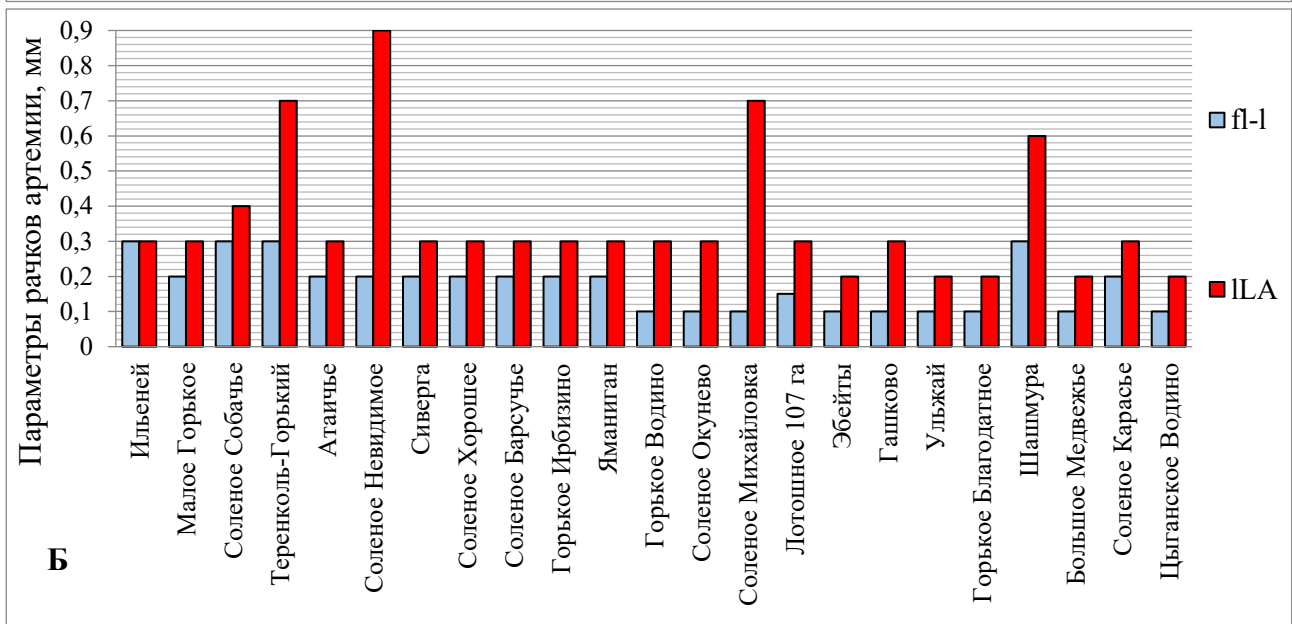
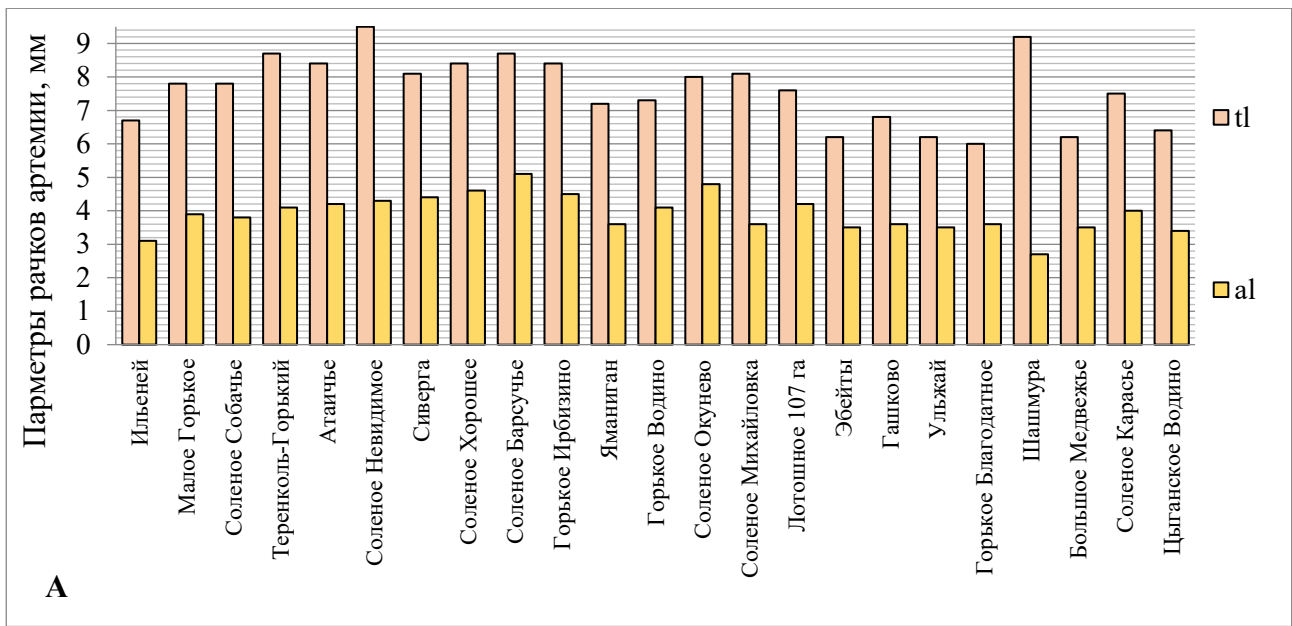


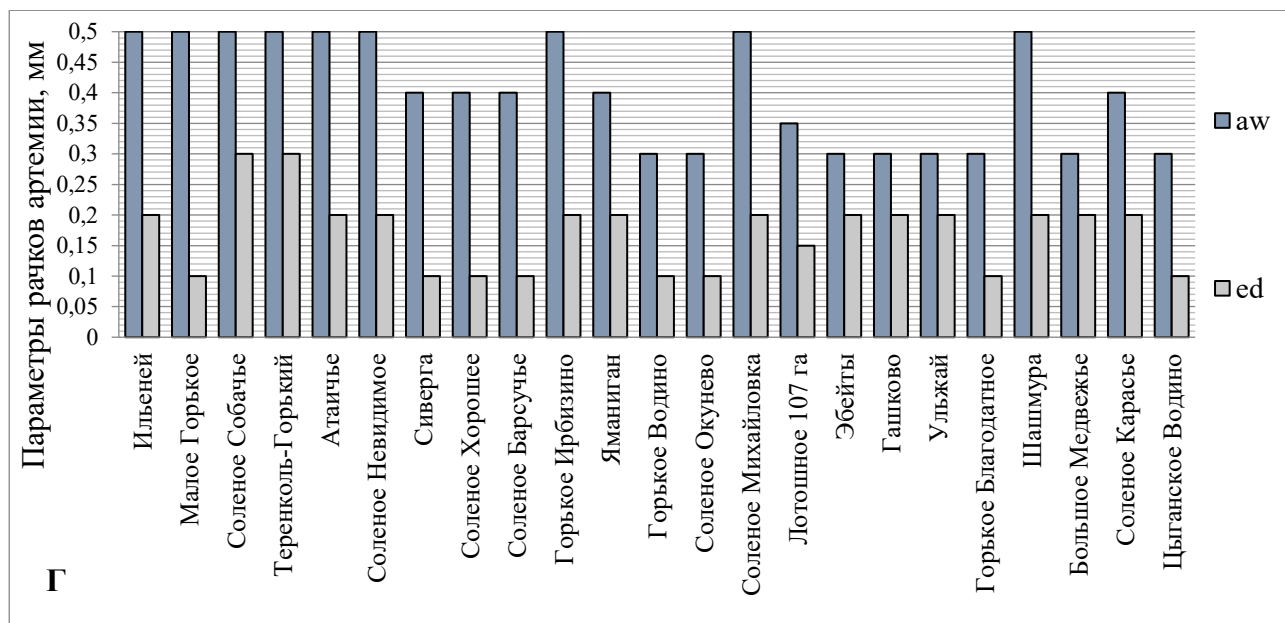
**Рис. 2. Морфометрические показатели рачков артемии в озерах с разной соленостью (1 - слабосоленые; 2 - среднесоленые; 3 - сильносоленые; 4 - гиперсоленые)**

Согласно графику, с увеличением солености от слабо- и среднесоленых к сильно- и гиперсоленых у рачков артемии длина тела (tl) почти не изменяется, но в оз. Шашмура (4), данный показатель достигает максимума, что связано с уменьшением длины абдомена (al). Длина абдомена у рачков популяций с низкой соленостью в основном меньше, чем в озерах с более высокой соленостью (за исключением рачков оз. Шашмура).

Остальные морфометрические показатели находятся приблизительно на одинаковых уровнях в озерах с любой соленостью.

На рисунке 3 представлены абсолютные значения морфометрических показателей рачков артемии. Озера расположены в порядке возрастания солености (минимум - оз. Ильней-Требушинное 52 г/дм<sup>3</sup>; максимум - оз. Цыганское (Водино) 290 г/дм<sup>3</sup>).





**Рис. 3. Морфометрические показатели рачков артемии (А – длина тела и abdomena; Б – длина левой фурки и длина левой антенны; В – расстояние между глазами и ширина головы; Г – ширина abdomena и диаметр глаз)**

С увеличением солёности происходит незначительно уменьшение длины тела (tl) и abdomena, исключением является озеро Шашмура (251 г/дм<sup>3</sup>), у рачков данного озера происходит сильное увеличение длины тела (tl) и снижение длины abdomena (al). Также происходит незначительное уменьшение расстояния между глазами (de) и ширины abdomena (aw) - исключением также является гиперсолёное озеро Шашмура.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы:**

1. Морфометрический анализ 12 пластических и 2 меристических параметров половозрелых самок артемии из озер показал их разную зависимость от солёности: наиболее подвержено влиянию солёности строение фурки и abdomena. При увеличении солёности среды происходят уменьшение количества щетинок на фурке и самой длины фурки, а также ширины abdomena.
2. Анализ относительных данных показал, что с увеличением солёности происходит незначительное увеличение длины тела и уменьшение ширины abdomena.
3. Корреляционный анализ показал, что с увеличением солёности происходит незначительное снижение почти всех абсолютных значений морфометрических показателей.
4. Среди изученных популяций наибольшие отличия отмечены для популяции оз. Шашмура с солёностью 251 г/дм<sup>3</sup>.

#### **Библиографический список**

1. Бойко Е. Г. Динамика изменения морфометрических параметров рачков рода *Artemia* озера Медвежье Курганской области/ Е. Г. Бойко – Текст : непосредственный // АБУ. 2011. №1. – С. 21-23.
2. Литвиненко Л. И. Методические рекомендации по оценке запаса и прогнозированию рекомендованного объема добычи (вылова) артемии/ Л. И. Литвиненко, В. А. Бизиков, Н. П. Ковачева и другие. – М: ВНИРО. – 2019. – 50 с. – Текст : непосредственный.



3. Литвиненко Л. И. Артемия в озерах Западной Сибири / Л. И. Литвиненко, А. И. Литвиненко, Е. Г. Бойко. – Новосибирск: Наука, 2009. – 304 с. – Текст : непосредственный.

4. Литвиненко Л. И. Влияние изменения климата на запас цист артемии в озерах Западной Сибири/ Л. И. Литвиненко, А. И. Литвиненко, Е. Г. Бойко, К. В. Куцанов, А. Г. Герасимов, Л. Ф. Разова – Текст : непосредственный // Рыбное хозяйство. М.: ЦУРЭН – 2018. -Т. 6. - С. 52-59.

5. Boyko E. G. Specific Features of the Biology of Artemia in Lakes of the Urals and Western Siberia/ E. G. Boyko, L. I. Litvinenko, K. V. Kutsanov, M. A. Gabdullin – Text: direct // Russian Journal of Ecology, 2012, Vol. 43, No. 4, pp. 333-340.

### References

1. Boyko E. G. Dinamika izmeneniya morfometricheskix parametrov rachkov roda Artemia ozera Medvezh'e Kurganskoj oblasti/ E. G. Boyko – Tekst: neposredstvennyy // AVU. 2011. №1. – S. 21-23.

2. Litvinenko L. I. Metodicheskie rekomendacii po ocenke zapasa i prognozirovaniyu rekomendovannogo ob`ema doby`chi (vy`lova) artemii/ L. I. Litvinenko, V. A. Bizikov, N. P. Kovacheva i drugie. – M: VNIRO. – 2019. – 50 s. – Tekst: neposredstvennyy.

3. Litvinenko L. I. Artemiya v ozerax Zapadnoj Sibiri / L. I. Litvinenko, A. I. Litvinenko, E. G. Boyko. – Novosibirsk: Nauka, 2009. – 304 s. – Tekst: neposredstvennyy.

4. Litvinenko L. I. Vliyanie izmeneniya klimata na zapasf cist artemii v ozerax Zapadnoj Sibiri/ L. I. Litvinenko, A. I. Litvinenko, E. G. Boyko, K. V. Kuczanov, A. G. Gerasimov, L. F. Razova – Tekst: neposredstvennyy // Ry`bnoe hozyajstvo. M.: CzURE`N – 2018. -Т. 6. - С. 52-59.

5. Boyko E. G. Specific Features of the Biology of Artemia in Lakes of the Urals and Western Siberia/ E. G. Boyko, L. I. Litvinenko, K. V. Kutsanov, M. A. Gabdullin – Text: direct // Russian Journal of Ecology, 2012, Vol. 43, No. 4, pp. 333-340.

### Контактная информация:

Зайцева Яна Андреевна e-mail: zajtseva.yaa.b23@ibvm.gausz.ru

Литвиненко Людмила Ильинична e-mail: litvinenkoli@gausz.ru

Куцанов Кирилл Владимирович e-mail: kutsanovk@yandex.ru

**М.А. Корентович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**А.Д. Батршина**, студент группы БВБА О-20-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**В.В. Бобров**, студент группы БВБА-О20-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МУКСУНА, ВЫРАЩЕННОГО В АКВАКУЛЬТУРЕ**

Ультразвуковая диагностика является эффективным неинвазивным методом при изучении воспроизводительной системы рыб, выращенных в аквакультуре. Разработка методики ультразвуковой диагностики муксуна позволяет получить детальные и точные данные о структуре и функциональном состоянии органов и тканей, что особенно важно при исследовании репродуктивной системы рыб. С помощью метода ультразвуковой диагностики возможен мониторинг состояния каждой особи с ранним выявлением патологических изменений, что приведет к принятию мер по своевременному лечению и, соответственно, минимизации ущерба для рыбного хозяйства.

**Ключевые слова:** РМС, аквакультура, муксун, стадии зрелости гонад, УЗД, патологии.

**M.A. Korentovich**, candidate of Biological Sciences, vice-professor of the department of water bioresources and aquaculture FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

**A.D. Batrshina**, student of the BVBA O-20-1 group, FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

**V.V. Bobrov**, student of the BVBA-O20-1 group FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

## **THE USE OF THE ULTRASOUND DIAGNOSTIC METHOD IN THE STUDY OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF MUXSUN GROWN IN AQUACULTURE**

Ultrasound diagnostics is an effective non-invasive method for studying the reproductive system of fish grown in aquaculture. The development of the muksun ultrasound diagnostic technique makes it possible to obtain detailed and accurate data on the structure and functional state of organs and tissues, which is especially important in the study of the reproductive system of fish. With the help of ultrasound diagnostics, it is possible to monitor the condition of each individual with early detection of pathological changes, which will lead to measures for timely treatment and, accordingly, minimizing damage to the fishery.

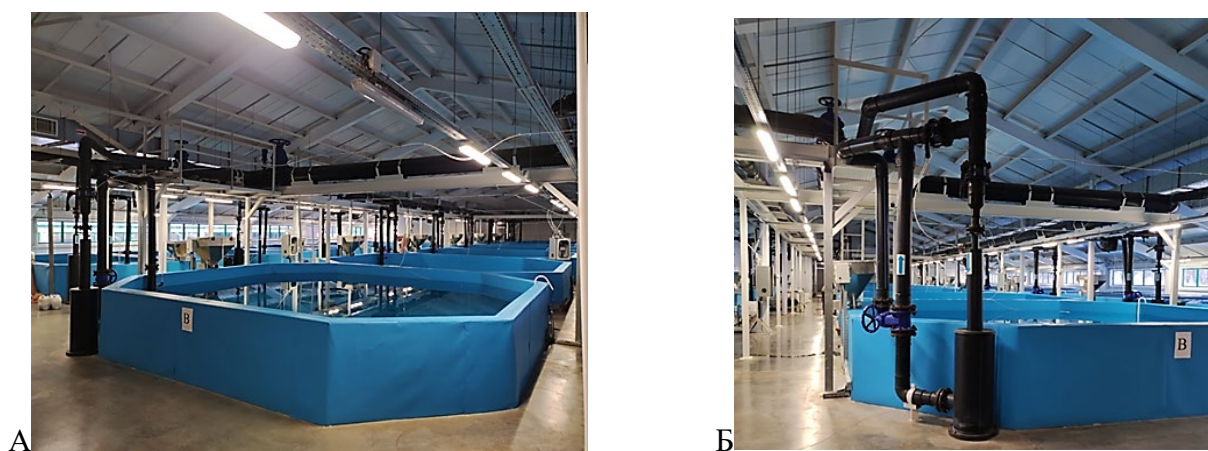
**Keywords:** RMS, aquaculture, muksun, gonad maturity stages, ultrasound, pathology.

Биотехнология раннего определения пола и стадий зрелости гонад с помощью неинвазивного метода ультразвуковой диагностики, разработанная М.С. Чебановым для осетровых видов рыб [3 с. 10-19], в последние годы достаточно успешно используется на многих рыбоводных предприятиях России и за рубежом [4 с. 529-567].

Цель исследований – с помощью метода ультразвуковой диагностики разработка методических рекомендаций для определения пола, стадий зрелости гонад, выявления заболеваний внутренних органов (генеративная ткань, печень, желчный пузырь, сердце и др.) у муксуна, выращенного в промышленных условиях. Следует отметить, что исследования по использованию УЗД при формировании РМС сиговых видов рыб как в России, так и за рубежом проводятся впервые и в научной литературе не описаны.

#### **Материалы и методы исследований**

Научно-практические работы проведены в период с 25 октября по 3 ноября 2023 г. в зимовальном цехе № 3 ООО «НПО Собский рыбоводный завод» (рисунок 1).



**Рис. 1. Зимовальный цех № 3 для содержания РМС муксуна (возраст – 2+, 7+): октябрь-ноябрь 2023 г., ООО «НПО СРЗ»**

Объектами исследований являлись трехлетки, пятилетки, семилетки и восьмилетки муксуна *Coregonus muksun* (Pallas, 1814) из формируемого маточного стада (рисунок 2).



**Рис. 2. Муксун *Coregonus muksun* (Pallas, 1814), возраст 2+, РМС: октябрь-ноябрь, 2023 г., ООО «НПО СРЗ»**

Бонитировку муксуна проводили перед нерестом рыбы без использования анестезии. Для сканирования применяли портативный УЗИ-сканер с цветной доплерографией модели SonoScape-S2N (рисунок 3). Для четкой визуализации гонад использовали стандартный высокочастотный 2D датчик с рабочей поверхностью 40 мм и частотой 5,5-12 МГц, низкочастотный микроконвексный 2D датчик с глубиной сканирования 2,5-5,0 МГц.



**Рис. 3. Портативный УЗИ-сканер:**

А - SonoScape–S2N; Б – Рабочее место для проведения УЗД; октябрь-ноябрь, 2023 г., ООО «НПО СРЗ»

При УЗ исследовании особей помещали на стол, покрытый поролоном. Основное положение рыбы при сканировании - правый бок; голову и хвост фиксировали влажной тканью. На рабочую поверхность датчика наносили акустический гель «Медигель» средней вязкости. Всего проведено 1006 УЗИ-исследований муксуна, из них 2+ - 9 экз., 3+ - 125 экз., 4+ - 100 экз., 5+ - 100 экз., 6+ - 664 экз. (672 исследования).

При продольном сканировании трансдюсер направляли от краниальной к каудальной части тела (рисунок 4). Поперечное сканирование использовали в случаях низкой визуализации внутренних органов, например, гонад на ранних стадиях зрелости, желчного пузыря при патологическом увеличении печеночной железы. Значительное количество висцерального жира (жировые отложения в брюшной полости около жизненно важных внутренних органов) также сказывалось на эхогенности структуры [5].



**Результаты исследований**

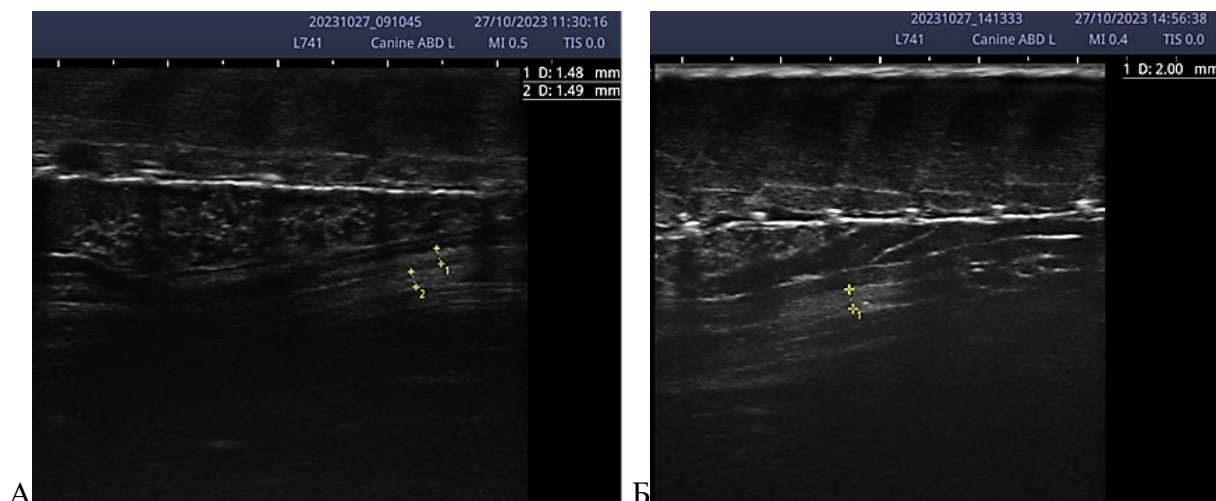
При благоприятных температурных, кислородных и кормовых условиях содержания у особей обоих полов гональная пролиферация понижена, а дифференцировка пола и начало формирования превителлогенных ооцитов растягивается на несколько месяцев. В сравнении с аналогичными процессами у молоди пеляди и тугуна [4 с. 529-567], у муксуна при сходных размерно-весовых параметрах уровень развития гонад неизмеримо ниже. Низкий темп гонадогенеза и, соответственно, медленное половое созревание муксуна, очевидно,



предполагает столь же длительный период накопления фонда половых клеток до перехода к половой зрелости.

### Анализ УЗИ семенников и яичников на различных стадиях зрелости

**I стадия зрелости (M1; F1).** Ультразвуковое сканирование начинали краниально ниже боковой линии и мышц спины в саггитальном (продольном) и каудальном (к хвостовой части тела) направлениях. Дорзально находились мышцы, левее от трансдюсера - левая доля печени и пилорические придатки. На стадии I генеративная ткань не всегда визуализируется, видны лишь отдельные участки; пол определить невозможно (рисунок 5). На эхограмме это гипоэхогенная структура в виде тонкого тяжа, окруженного более светлой гиперэхогенной оболочкой.

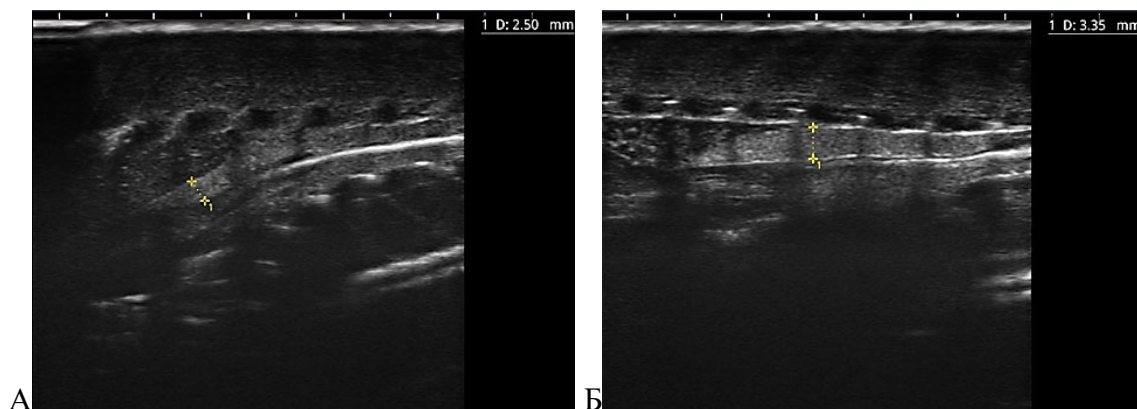


**Рис. 5. Гонады муксуна первой стадии зрелости (I) возраст – 7+; РМС; ширина гонады: А – слева – 1,48 мм; справа – 1,49 мм; Б – правой гонады – 2,00 мм; октябрь, 2023 г.**

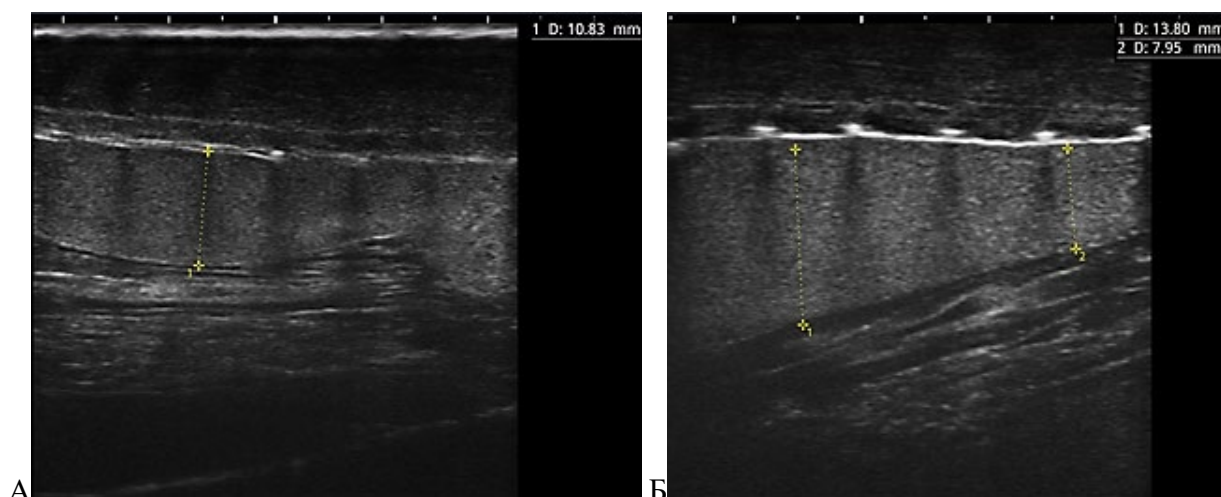
**II стадия зрелости семенников (M2).** При УЗД самцов муксуна на 2 стадии зрелости можно увидеть, что гонады не развиты. Структура гипоэхогенная, мелкозернистая и однородная. Левый семенник расположен краниально, визуализируется за левой долей печени. При отсутствии визуализации необходимо просмотреть гонады на правой стороне (часто одна гонада не развита).

Начиная со второй стадии, можно визуализировать генеративную ткань семенников вентральнее мышечной ткани как в саггитальном, так и поперечно положении. Следует помнить, что гонады на стадии M2 у молодых особей из РМС (3+, 4+) идентифицируются гораздо легче, чем у заводского муксуна в возрасте 7+ из-за крупных хорошо развитых пилорических придатков, занимающих всю полость тела. На начальных этапах второй стадии зрелости гонады не развиты, жир практически отсутствует (M2), средняя ширина гонады – 2,50-3,35 мм (рисунок 6).

**III стадия зрелости семенников (M3).** При ультрасонографии самцов муксуна на 3 стадии генеративная ткань приобретает однородную мелкозернистую структуру различных оттенков серого и светло-серого цвета. Средняя ширина гонад составляет 9,23 мм. эхогенность половых желез увеличивается. семенники визуализируются как изоэхогенные структуры, гиперэхогенная оболочка гонады четко отделяет железу от других органов. В норме с дорсальной стороны гонады просматриваются две яркие гиперэхогенные линии - оболочка семенника и выстилка брюшины (рисунок 7).



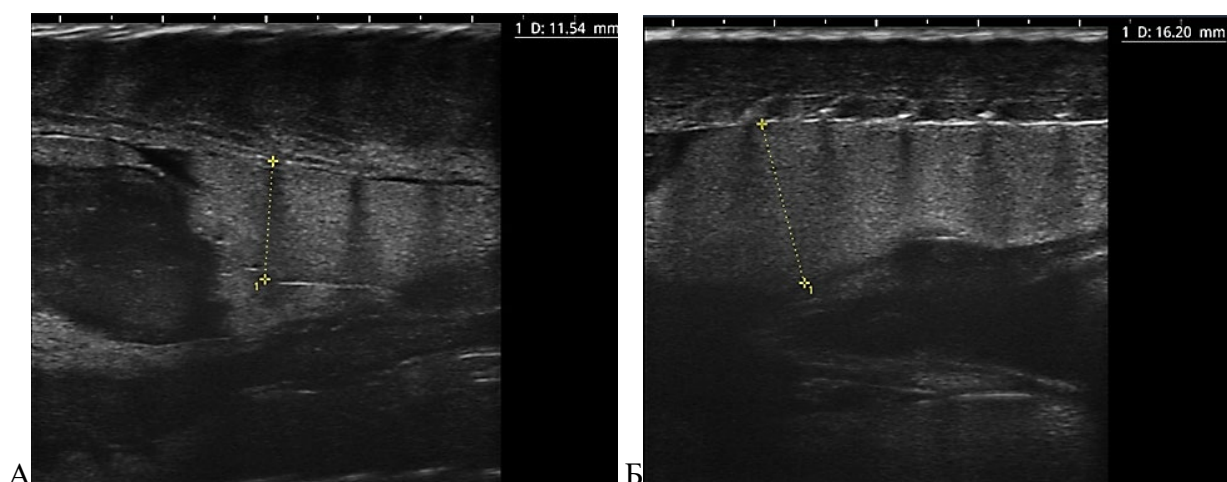
**Рис. 6. Гонады самцов мускуна второй стадии зрелости (M2); возраст – 4+; РМС; ширина левой гонады:**  
 А– 2,50 мм; Б – ширина левой гонады – 3,35 мм; саггитальное сканирование;  
 октябрь, 2023 г., НПО СРЗ



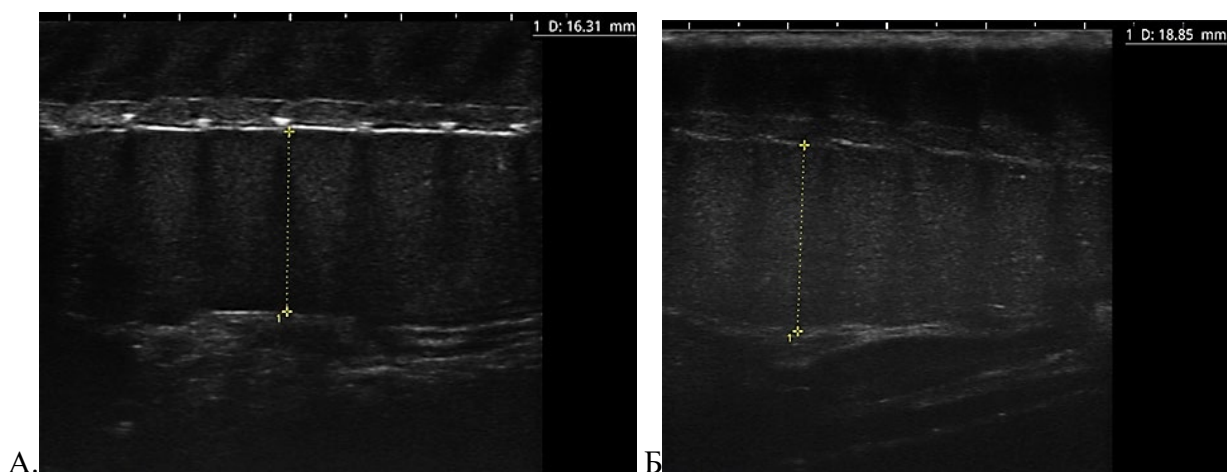
**Рис. 7. Гонады самцов мускуна третьей стадии зрелости (M3), РМС; возраст – 5+; ширина левого семенника:**  
 А - 10,83 мм, Б - 7,95-13,80 мм; октябрь-ноябрь, 2023 г.

**IV стадия зрелости семенников (M4).** На четвертой стадии заканчивается процесс сперматогенеза. Семенники молочно-белого цвета; в норме жир полностью израсходован. При продольном сканировании генеративная ткань семенника имеет максимальную эхогенность - на эхограмме цвет гонады светло-серый. Семенники в размерах увеличиваются незначительно – ширина гонады – 11-16 мм (рисунок 8). Структура генеративной ткани – однородная мелкозернистая.

**V стадия зрелости семенников (M5).** На этой стадии семенники в норме молочно-белого цвета. В связи с тем, что на стадии M5 семенники наполнены семенной жидкостью, визуализация гонад на эхограмме резко снижается – из гиперэхогенных структур они переходят в категорию анэхогенных. На фоне темных, почти черных гонад хорошо просматривается гиперэхогенная оболочка семенника, имеющая светло-серый или белый цвет. На стадии M5 средняя ширина семенников практически не изменилась – 12, 07 мм. Как и на предыдущей стадии, структура генеративной ткани мелкозернистая, однородная (рисунок 9).



**Рис. 8. Гонады самцов мускуна четвертой стадии зрелости (M4), РМС; возраст – 5+; ширина левого семенника:**  
 А - 11,54 мм, Б - 16,20 мм; сагитальное сканирование; линейный датчик; октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ



**Рис. 9. Гонады самцов мускуна на пятой стадии зрелости (M5), РМС:**  
 А – самец 5+; Б – самец 7+; октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ

**Ширина гонад мускуна всех возрастных групп.** У самцов мускуна в возрасте 7+ (245 экз.); 5+ (36 экз.) и 4+ (26 экз.) отмечена очень сильная, близкая к функциональной прямая зависимость ( $r=0,95$ ) между шириной гонад и стадиями зрелости семенников (таблица 1).

**II стадия зрелости яичников (F2).** При УЗ исследовании гонад самок мускуна в возрасте 3+, 4+, 5+, 7+ было отмечено, что на 2 стадии зрелости яичники полупрозрачные, розоватого цвета, имеют ланцетовидную форму, в поперечном сечении трехгранные, реже овальные. Вдоль них проходит крупный кровеносный сосуд, дающий боковые ответвления (рисунок 10А). На эхограмме яичник на стадии F2 выглядит как зернистая структура с неровными краями листовидной формы, смешанной эхогенности (рисунок 10Б).

## Ширина гонад муксуна в возрастной группе 7+; 5+

	Стадии зрелости										
	Самцы 7+							Самцы 5+			
	M1-2	M2	M2-3	M3	M3-4	M4	M5	M2	M2-3	M3-4	M4
N	16	35	10	52	24	93	15	5	5	9	17
Ср. знач	2,65±0,35	6,11±1,19	8,25±1,70	9,23±0,80	11,74±0,93	11,85±0,45	12,07±1,27	3,24±0,34	6,81±1,35	9,36±1,89	10,12±1,38
Станд. отк	1,41±0,25	7,01±0,84	5,36±1,20	5,78±0,57	4,57±0,66	4,34±0,32	4,90±0,89	0,77±0,24	3,02±0,95	4,22±1,34	3,09±0,98
CV,%	0,53±0,09	0,65±0,15	0,65±0,15	0,63±0,06	0,39±0,06	0,37±0,03	0,41±0,07	0,24±0,07	0,44±0,14	0,45±0,14	0,31±0,10
min	1,23	1,8	3,08	2,5	5,26	1,9	1,42	1,89	4,25	3,32	6,43
max	7,05	38	19,7	38,26	22,31	22,05	19,01	3,80	12,05	14,62	15,93

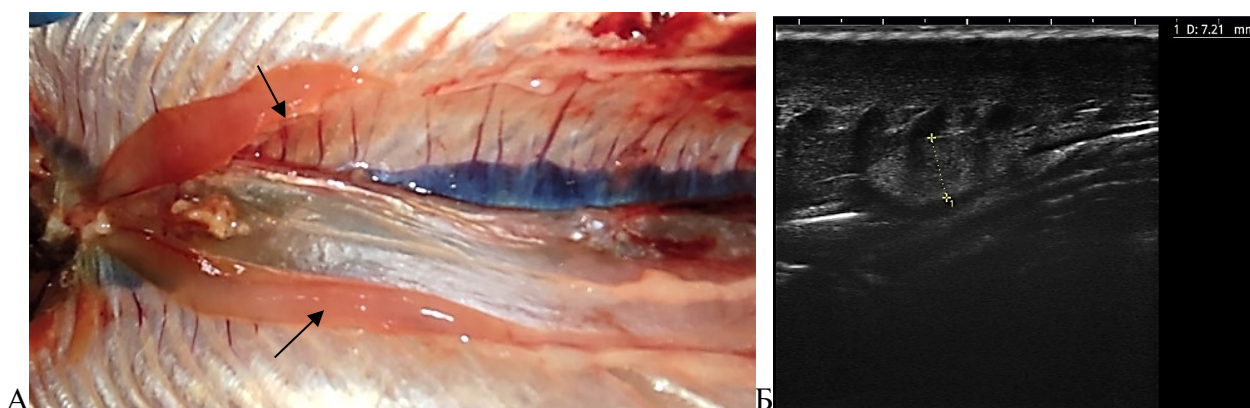


Рис.10. Яичники самки муксуна на второй стадии зрелости (F2), РМС; возраст – 4+:

А – при вскрытии рыбы, Б – Эхограмма; октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ

**III стадия зрелости яичников (F3).** На третьей стадии зрелости яичников (F3) половые железы хорошо развиты [1 с. 6-12, 2 с. 22]. Яичники занимают от трети до половины объема брюшной полости и содержат ооциты, видимые невооруженным глазом. Ооциты становятся непрозрачными, мутными и приобретают за счет жировых капель и гранул желтка окраску от бело-розовой до светло-желтой.

На эхограмме яичники на смешанной эхогенности, генеративная ткань визуализируется на три четверти. Они представляют собой зернистую структуру с неровными краями. С вентральной стороны просматривается хуже, чем с дорсальной. Жировая ткань почти полностью израсходована (рисунок 11).

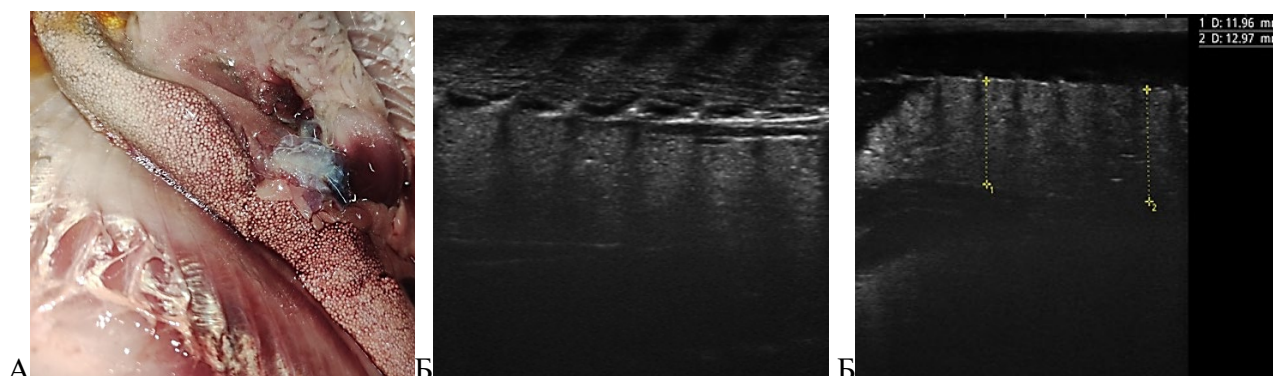
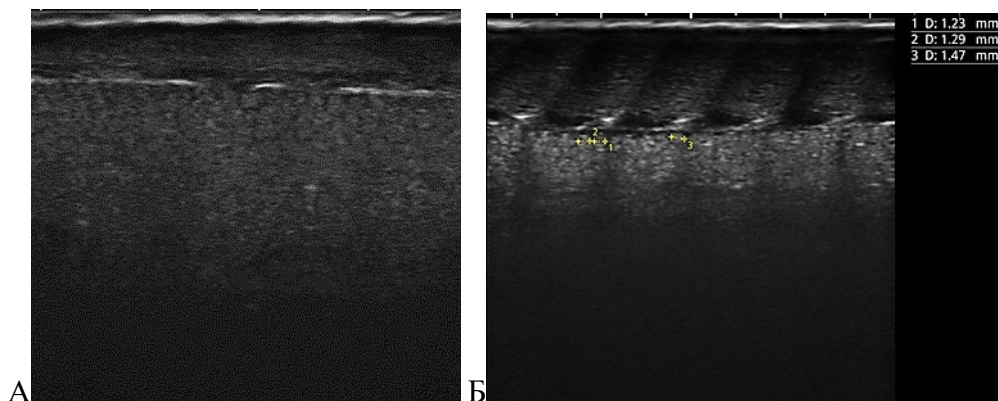


Рис. 11. Яичники самок муксуна на третьей стадии зрелости (F3); РМС; возраст 5+:



А - эхограмма генеративной ткани, начало стадии F3; Б – эхограмма левого яичника, окончание стадии F3; саггитальное сканирование; линейный датчик; октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ

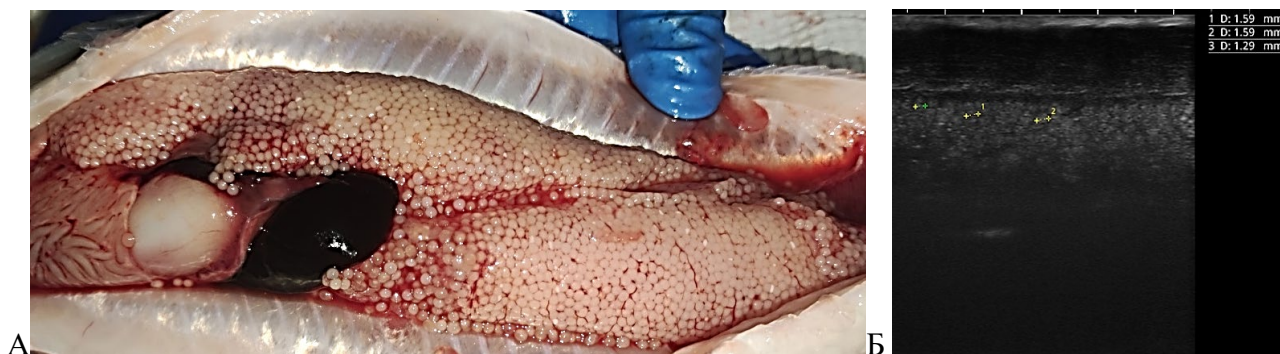
**III-IV стадия зрелости яичников (F3-4).** На эхограммах переходной стадии зрелости яичников F3-4 генеративная ткань по эхогенности занимает промежуточное положение между гипо- и гиперэхогенной структурой, особенно с дорсальной стороны (рисунок 12). Просматриваются отдельные довольно мелкие ооциты размером 1,23-1,47 мм. Ооциты еще не выстроены в ряды, как бы «смятые» по форме. Визуализируются 10-12 рядов, далее эхосигнал гасится.



**Рис. 12.** Гонады самок мускуна на стадии зрелости (F3-4), РМС; возраст – 5+:  
А – яичник; Б - диаметры ооцитов – 1,23; 1,29; 1,47 мм; октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ

**IV стадия зрелости яичников (F4).** На четвертой стадии яичники крупные, занимают большую часть полости тела. В яичниках ооциты, закончившие трофоплазматический рост и предназначенные для вымета во время нереста. Цвет яичников бело-желтый с различными оттенками или оранжевый [1 с. 6-12, 2 с. 22].

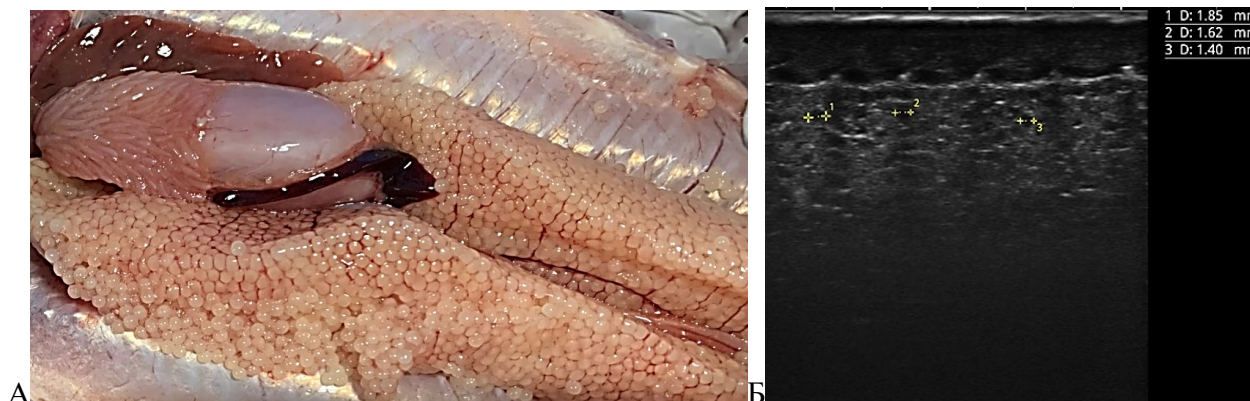
На эхограмме яичники легко визуализируется в краниальной части, распространяются вентрально и латерально. Топографически левый яичник как бы выстилает левую долю печени. Ооциты визуализируются на 7-8 рядов, средний размер икринок – 1,61 мм (рисунок 13). Эхогенность верхних рядов выше, чем глубинных. Вентральная часть гонады представляет собой анэхогенную структуру. Икринки имеют неровные границы.



**Рис. 13.** Яичники самок мускуна на четвертой стадии зрелости (F4), РМС; возраст – 5+:  
А – Яичник при вскрытии; Б – эхограмма; саггитальное сканирование; линейный датчик; октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ

**IV-V стадия зрелости яичников (F4-5).** На непродолжительной переходной стадии зрелости яичников F4-5 все ооциты дефинитивных размеров, отдельные икринки начинают отделяться от ястыков (рисунок 14А).

На эхограмме хорошо различимы однородные, напоминающие по форме соты, крупные по размерам ооциты с анэхогенным содержимым и более светлой гиперэхогенной оболочкой (рисунок 14Б). Размеры ооцитов от 1,43 до 1,69 мм. Способность яичников пропускать ультразвук продолжает снижаться как в латеральном, так и медиальном направлении.

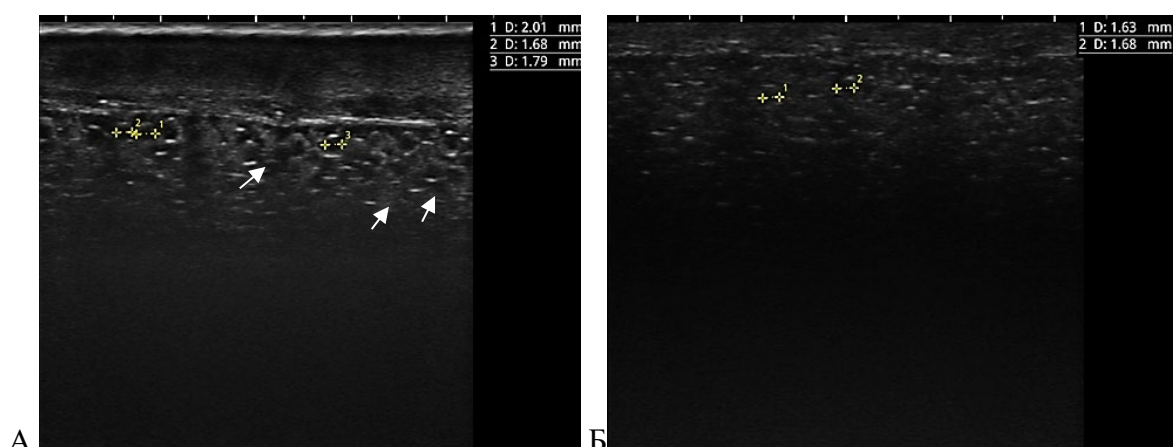


**Рис. 14. Яичники муксуна на стадии зрелости F4-5, РМС; возраст – 7+:**

А – Яичники при вскрыти; Б - Эхограмма яичника; размеры ооцитов - 1,85 мм, 1,62 мм, 1,40 мм; саггитальное сканирование; линейный датчик; октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ

**V стадия зрелости яичников (F5).** На пятой стадии (F5) в зрелых яйцеклетках завершается первое мейотическое деление и происходит овуляция. При легком надавливании на брюшко икра свободно вытекает из полового отверстия. Завершается подготовка ооцитов к оплодотворению [1 с. 6-12, 2 с. 22].

На эхограмме структура ооцитов с анэхогенным содержимым, по форме напоминающих соты, сохраняется. Размеры овулирующих ооцитов – 1,63 мм – 2,01 мм (рисунок 15). При продольном сканировании визуализируются не более 5-6 горизонтальных рядов с отдельными ооцитами, далее сигнал ультразвуковой волны не проходит. Нижняя часть яичника не просматривается так же, как и другие нижележащие внутренние органы.



**Рис. 15. Яичники самок муксуна на стадии зрелости F5, РМС; возраст – 7+; диаметр ооцитов:**

А – 2,01 мм, 1,68 мм, 1,79 мм; Б - 1,63 мм, 1,68 мм; белые стрелки – эффект дистального усиления; саггитальное сканирование; октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ

**Диаметр икры муксуна всех возрастных групп.** Диаметр икринок возрастает с увеличением стадий зрелости гонад. Всего промерено 294 икринки у восьмилеток муксуна, 65 шт. - у шестилеток. Максимальный размер икринок отмечен на пятой стадии зрелости у обеих возрастной группы (таблица 2).

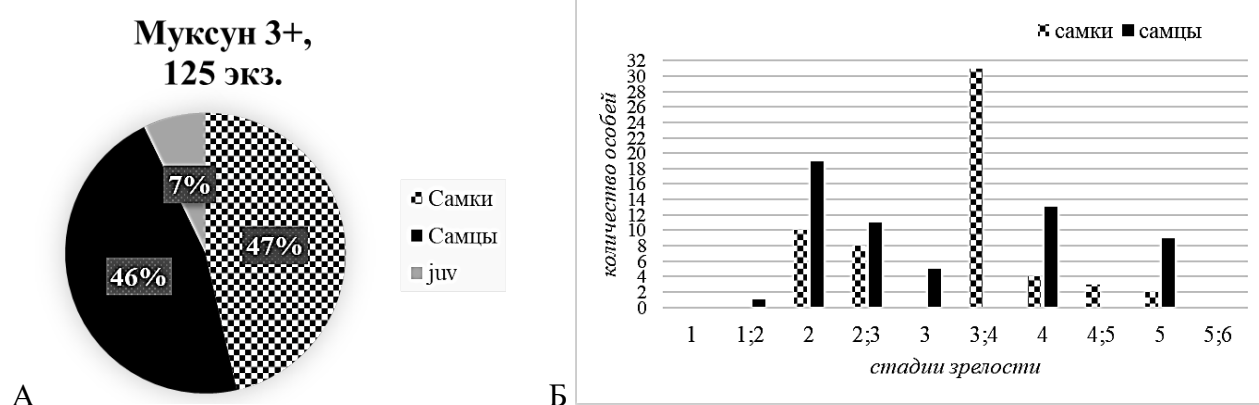
Таблица 2

**Диаметр икры муксуна в возрасте 7+; 5+**

Стадии зрелости							
	Самки 7+				Самки 5+		
	F3-4	F4	F4-5	F5	F4	F4-5	F5
п, экз.	55	112	71	56	18	34	13
M±m, мм	1,51±0,02	1,61±0,02	1,53±0,02	1,65±0,02	1,57±0,03	1,61±0,03	1,67±0,06
Станд. откл.	0,16±0,02	0,23±0,02	0,22±0,01	0,23±0,02	0,13±0,02	0,22±0,03	0,21±0,04
min- max	1,07-1,8	1,19-2,36	1,01-1,93	1,34-2,21	1,31-1,75	1,18-2,00	1,31-2,05

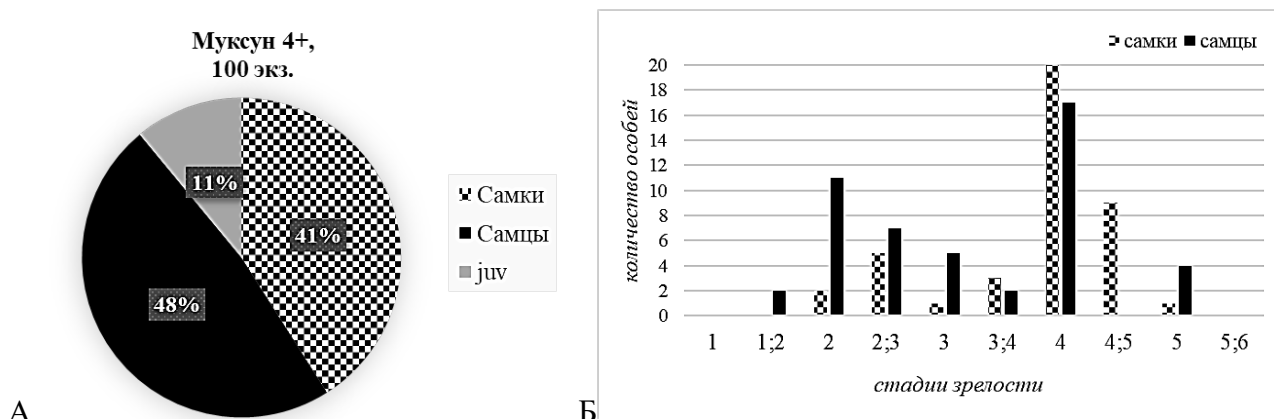
### Половая структура ремонтно-маточного стада муксуна

При ультразвуковом исследовании четырехлеток муксуна (3+) в количестве 125 экземпляров выявлено следующее. Соотношение самок к самцам составляет 1:1; у 7 % особей из общего числа генеративная ткань не развита, гонады находятся на первой (ювенальной) стадии зрелости (рисунок 16). Ооциты у части самок (8,62 %) близки к овуляции, есть «текущие» особи. Семенники самцов у 15,52 % особей находились на 5 стадии зрелости.



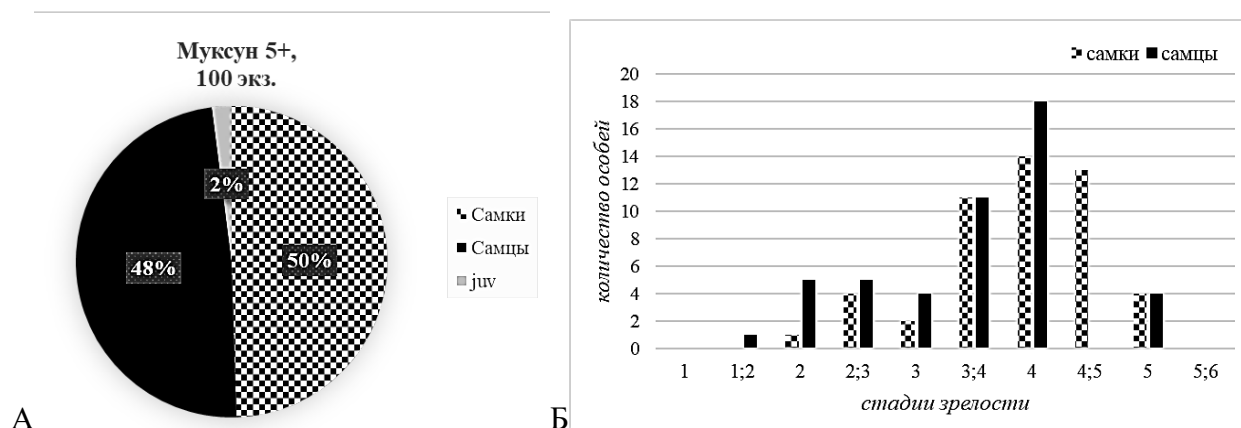
**Рис. 16. Половая структура (А) и стадии зрелости гонад (Б) муксуна в возрасте 3+ (125 экз.), РМС, октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ**

С помощью метода ультразвуковых исследований пятилеток муксуна в количестве 100 экземпляров определен половой состав стада: количество самок составило 41 %, самцов – 48 %, соотношение самок к самцам – 0,9:1,0 (рисунок 17). Часть особей по половому признаку не диагностирована (11 %). Яичники у большинства самок (73,2 %) находились на 4 и 5 стадиях зрелости, т.е. особи готовы были участвовать в нерестовом сезоне 2023 г. Отмечено созревание семенников у 8,6 % самцов.



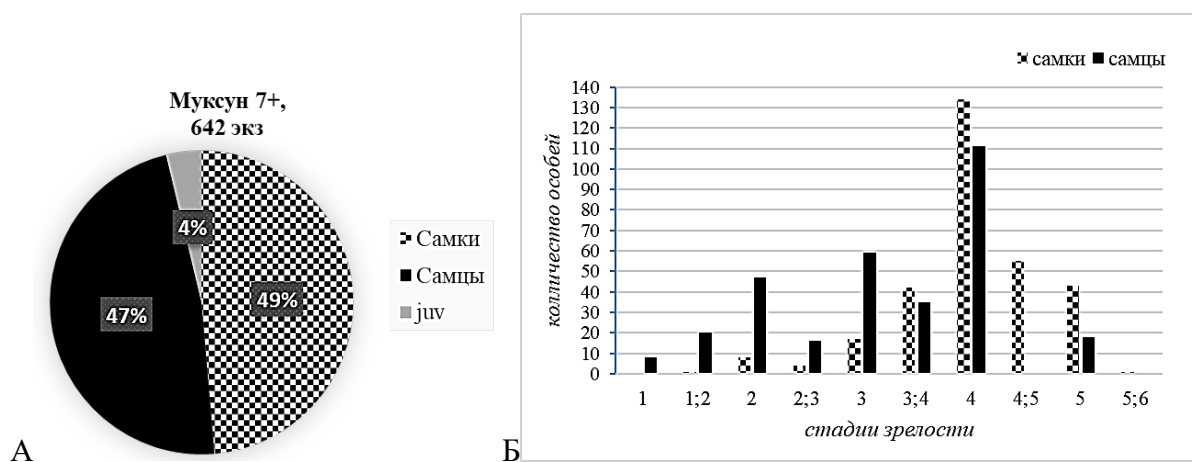
**Рис. 17. Половая структура (А) и стадии зрелости гонад (Б) муксуна в возрасте 4+ (100 экз.), РМС, октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ**

При анализе эхограмм гонад муксуна в возрасте 5+ (100 экз.) выявлено, что половая структура стада сохранилась. Соотношение самок к самцам – 1,04:1,00; количество ювенальных особей сократилось до 2-х %. Число зрелых самок с яичниками на 4 и 5 стадиях зрелости уменьшилось по сравнению с пятилетками до 62,0 %. Количество «текучих» самцов, как и в возрастной группе 4+, было приблизительно одинаковым (8,3 %) (рисунок 18).



**Рис. 18. Половая структура (А) и стадии зрелости гонад (Б) муксуна в возрасте 5+ (100 экз.), РМС, октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ**

В ходе ультразвуковых исследований самой возрастной и многочисленной группы муксуна (восьмилетки в количестве 642 экз.) выявлено следующее. Остается стабильным одинаковое соотношение самок к самцам (1:1), в то же время, в стаде сохраняются особи с неразвивающимися гонадами (4,0 %). Яичники у подавляющего большинства самок (84,9 %) находились на 4 и 5 стадиях, одна особь икру отметала до бонитировки. Количество самцов с созревающими половыми продуктами – 56,3 %, у половины особей семенники находились на 2, 3 стадиях (рисунок 19).



**Рис. 19. Половая структура (А) и стадии зрелости гонад (Б) муксуна в возрасте 7+ (642 экз.), РМС, октябрь-ноябрь, 2023 г., НПО СРЗ**

Итак, использование метода ультразвуковой диагностики при изучении воспроизводительной системы муксуна, выращенного в аквакультуре, является важнейшим инструментом для получения детальной информации о состоянии и развитии репродуктивной системы рыбы. Это позволяет более эффективно планировать разведение и создавать оптимальные условия для успешного формирования и использования при заводском воспроизводстве высокопродуктивных ремонтно-маточных стад.

#### Библиографический список

- Исаков, П.В. Сиговые рыбы в Обской губе: половые циклы, состояние жизненно-важных органов: специальность 03.00.16 «Экология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Исаков Павел Владимирович; ФГУП «Госрыбцентр» и Центр экологических исследований и рекомендаций биосистем Тюменского государственного университета. – Борок, 2009. – 27 с. – Библиогр.: с. 6-12. – Текст: непосредственный
- Селюков, А.Г. Изменение морфофункциональных параметров рыб Обь-Иртышского бассейна в условиях возрастающего антропогенного влияния: специальность 03.02.66 «Ихтиология»: диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Селюков Александр Германович; Центр экологических исследований и рекомендаций биосистем Тюменского государственного университета. – Москва, 2010. – 51 с. – Библиогр.: с. 22. – Текст: непосредственный
- Чебанов, М.С. Ультразвуковой скрининг осетровых рыб: отбраковка особей для оптимизации структуры маточных стад и ускорение созревания самок / М.С. Чебанов, Е.В. Галич. – Текст: непосредственный / М.: Рыбоводство. – 2019. -№№ 3-4. – С. 10-19.
- Chebanov, M.S. Echography for Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*) Brood Stock Management / M.S. Chebanov, E.V. Galich. – Текст: непосредственный// Siberian sturgeon // Volume 2 – Farming. Springer International Publishing AG, Part of Springer Nature, France, 2018. – P. 529-567. DOI:10.1007/978-3-319-61676-6\_12.
- Korentovich, M. Use of ultrasonic screening in aquaculture for the directed formation sturgeon and salmon fish mature stocks / M. Korentovich, A. Litvinenko, A. Egorov, P. Zenkovich, L. Litvinenko. – Текст: непосредственный// January 2024 BIO Web of Conferences 84 DOI: 10.1051/bioconf/20248401052 License CC BY 4.0.



## References

1. Isakov, P.V. Sigovy'e ry'by' v Obskoj gube: polovy'e cikly', sostoyanie zhiznenno-vazhny'x organov: special'nost' 03.00.16 «E'kologiya»: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskix nauk / Isakov Pavel Vladimirovich; FGUP «Gosry'bcentr» i Centr e'kologicheskix issledovanij i rekomendacij biosistem Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. – Borok, 2009. – 27 s. – Bibliogr.: s. 6-12. – Tekst: neposredstvenny'j
2. Selyukov, A.G. Izmenenie morfofunkcional'ny'x parametrov ry'b Ob'-Irty'shskogo bassejna v usloviyax vozrastayushhego antropogennogo vliyaniya: special'nost' 03.02.66 «Ixtiologiya»: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskix nauk / Selyukov Aleksandr Germanovich; Centr e'kologicheskix issledovanij i rekomendacij biosistem Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. – Moskva, 2010. – 51 s. – Bibliogr.: s. 22. – Tekst: neposredstvenny'j
3. Chebanov, M.S. Ul'trazvukovoj skринing osetrovy'x ry'b: otrakovka osobej dlya optimizacii struktury' matochny'x stad i uskorenie sozrevaniya samok / M.S. Chebanov, E.V. Galich. – Tekst: neposredstvenny'j / M.: Ry'bovodstvo. – 2019. -№№ 3-4. – S. 10-19.
4. Chebanov, M.S. Echography for Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*) Brood Stock Management / M.S. Chebanov, E.V. Galich. – Tekst: neposredstvenny'j// Siberian sturgeon // Volume 2 – Farming. Springer International Publishing AG, Part of Springer Nature, France, 2018. – R. 529-567. DOI:10.1007/978-3-319-61676-6\_12.
5. Korentovich, M. Use of ultrasonic screening in aquaculture for the directed formation sturgeon and salmon fish mature stocks / M. Korentovich, A. Litvinenko, A. Egorov, P. Zenkovich, L. Litvinenko. – Tekst: neposredstvenny'j// January 2024 BIO Web of Conferences 84 DOI: 10.1051/bioconf/20248401052 License CC BY 4.0.

### **Контактные данные:**

Корентович Марина Александровна, E-mail: korentovichma@gausz.ru

Батршина Альбина Данияровна e-mail: batrshina.ad@edu.gausz.ru

Бобров Виктор Викторович e-mail: bobrov.vv@edu.gausz.ru

**М.А. Корентович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**В. В. Бобров**, студент группы БВБА-О20-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**А. Д. Батршина**, студент группы БВБА О-20-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **ОЦЕНКА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СИБИРСКОГО ОСЕТРА ЕНИСЕЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНОГО ПОЛНОСИСТЕМНОГО КОМПЛЕКСА ООО «МАЛТАТ»**

В статье представлены результаты научно-исследовательских работ по использованию неинвазивного метода функциональной ультразвуковой диагностики в период бонитировок ремонтно-маточного стада (РМС) сибирского осетра енисейской популяции на полносистемном рыболовном комплексе ООО «Малтат» при использовании систем оборотного водоснабжения. Приведены данные по половой структуре и стадиям созревания гонад осетра из формируемого РМС. Оценено количество особей с патологиями и аномалиями в развитии репродуктивной системы, печени, желчного пузыря и других внутренних органов. Даны рекомендации для направленного формирования высокопродуктивного ремонтно-маточного стада сибирского осетра.

**Ключевые слова:** сибирский осетр, енисейская популяция, ремонтно-маточное стадо, производители, бонитировка, ультразвуковая диагностика, эхограммы, половая структура, стадии зрелости, норма, патологии.

**M.A. Korentovich**, candidate of Biological Sciences, vice-professor of the department of water bioresources and aquaculture FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

**V. V. Bobrov**, student of the BVBA-O-20-1 group, FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

**A.D. Batrshina**, student of the BVBA O-20-1 group, FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

### **ASSESSMENT OF FISH-BREEDING AND BIOLOGICAL INDICATORS OF SIBERIAN STURGEON PRODUCERS OF THE YENISEI POPULATION IN THE CONDITIONS OF THE FISH-BREEDING FULL-SYSTEM COMPLEX OF LLC "MALTAT"**

The article presents the results of scientific research on the use of a non-invasive method of functional ultrasound diagnostics during the period of bonification of the repair and brood stock (RMS) of the Siberian sturgeon of the Yenisei population at the full-system fish breeding complex of LLC "Maltat" using recycled water supply systems. The data on the sexual structure and stages of

maturation of the gonads of sturgeon from the formed RMS are presented. The number of individuals with pathologies and abnormalities in the development of the reproductive system, liver, gallbladder and other internal organs was estimated. Recommendations are given for the targeted formation of a highly productive repair and breeding stock of Siberian sturgeon.

**Keywords:** Siberian sturgeon, Yenisei population, repair and breeding stock, producers, bonification, ultrasound diagnostics, echograms, sexual structure, stages of maturity, norm, pathology.

### **Введение**

Общество с ограниченной ответственностью "Малтат" (ООО «Малтат») в последние годы является одним из крупнейших рыбопромысловых и рыбоперерабатывающих предприятий как Красноярского края, так и Восточной Сибири. С 2012 г. в поселке Приморск Балахтинского района Красноярского края ООО "Малтат" реализует проект полносистемного рыбоводного комплекса.

В марте-апреле 2023 г. и в феврале 2024 г. была поставлена цель провести научно-исследовательские и производственные работы по оценке рыбоводно-биологических показателей формируемого ремонтно-маточного стада сибирского осетра енисейской популяции. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

- провести комплексные бонитировочные работы РМС сибирского осетра енисейской популяции с использованием методов ультразвуковой диагностики (УЗД) - импульсно-волновой и постоянно-волновой доплерографии, тканевой гармонической визуализации, энергетического доплера, эластографии, панорамного изображения для выявления заболеваний (патологий) воспроизводительной системы (семенники, яичники), печени и желчевыводящей системы, мышечной ткани, плавательного пузыря, случайных находок при исследовании внутренних органов;

- дать рыбоводно-биологическую характеристику самкам сибирского осетра перед нерестом;

- оценить результаты получения рыбоводной икры от самок сибирского осетра;

- охарактеризовать количество особей с патологиями и аномалиями в развитии репродуктивной системы, печени, желчного пузыря и других внутренних органов.

- предложить рекомендации по дальнейшей работе с самками енисейского осетра.

### **Материалы и методы исследований**

Научно-исследовательские и производственные работы по формированию ремонтно-маточного стада сибирского осетра (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) енисейской популяции проведены в рыбоводных цехах ООО «Малтат» в марте-апреле 2023 г. и феврале 2024 г. Технологическая вода в бассейны рыбозавода поступает из Красноярского водохранилища (рисунок 1А). Далее вода проходит систему механической и биологической очистки.





**Рис. 1. Рыбоводное предприятие Восточной Сибири - ООО «Малтат»:**  
 А – источник водоснабжения – Красноярское водохранилище; Б – бассейн для содержания РМС сибирского осетра

Объект исследований - сибирский осетр (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) енисейской популяции (рисунок 2). Бонитировку и выбраковку сибирского осетра енисейской популяции из ремонтно-маточного стада с использованием ультразвукового скрининга выполняли до и после искусственной зимовки, а также до нереста.

Для сканирования применяли портативный УЗИ-сканер с цветной доплерографией модели SonoScare–S2N. Основное положение рыбы при сканировании - правый бок; голову и хвост фиксировали влажной тканью. На рабочую поверхность датчика наносили акустический гель «Медигель» средней вязкости. Продолжительность ультразвукового исследования составляла от 2-х до 10-ти секунд на одну особь. Исключением являлись сложные случаи, такие как аномалии в развитии репродуктивной системы, патологии печени и желчного пузыря, поликистоз и другие заболевания, требующие дополнительного времени для проведения более глубоких исследований. Всего за период НИР проведено более тысячи УЗИ-исследований.



**Рис. 2. Объект исследований:**  
 сибирский осетр (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) енисейской популяции

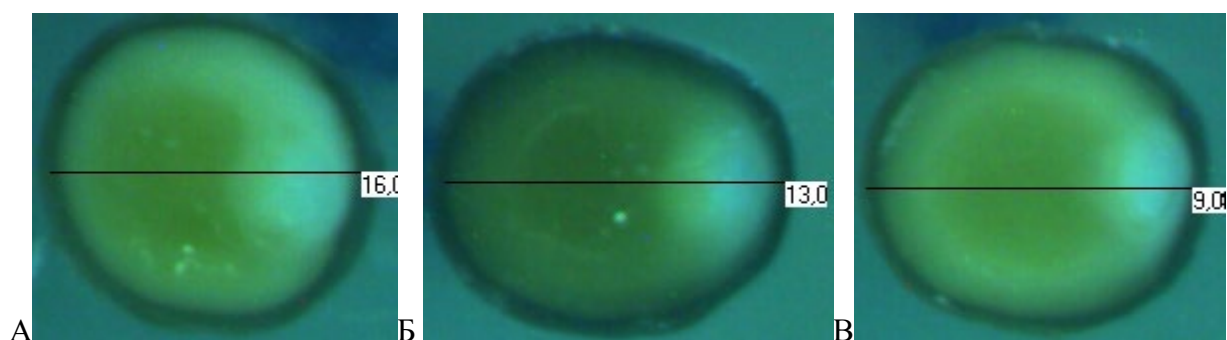
Общее количество производителей сибирского осетра енисейской популяции в МС составило 748 экз., ихтиомасса – 7,065 т (средняя масса – 9,5 кг). Число неполовозрелых особей в ремонтном стаде (РС) – 85 034 экз. ихтиомассой 225,282 т, средняя масса - 2,65 кг.

Общая численность сибирского осетра, выращиваемого на ООО «Малтат», в 2023 г. составила 24 991 экз. ихтиомассой 146 т (таблица 1).

**Популяции сибирского осетра, выращиваемые на ООО «Малтат»; 2023 г.**

№ п/п	Вид осетровых рыб, популяция	Реестровый номер	Маточное стадо (МС)						РМС	
			кол-во, экз.		ср. масса, кг		ихтиомасса, т		кол-во, экз.	ихтио-масса, т
			♀	♂	♀	♂	♀	♂		
1	Сибирский осетр енисейской популяции	8.4.01.01.01 .04.2013.05 11	1559	230	12,51	9,13	19,5 1	2,1	12 855	89,887
2	Сибирский осетр обской популяции	8.4.01.01.01 .04.2013.051 3	268	163	18,33	10,79	4,91 3	1,759	7 893	24,414
3	Сибирский осетр ленской популяции	8.4.01.01.01 .04.2013.051 4	15	5	24,49	10,24	0,36 7	0,051 2	2 003	3,097
ИТОГО, ихтиомасса сибирского осетра – 146,1 тонн			количество – 24 991 экз.							

В период бонитировок выполняли взвешивание и измерение промысловой длины тела (L), индивидуальное мечение с помощью микрочипов, отмечали визуальные особенности и отклонения от нормы, а также внутренние аномалии в развитии рыб. При отборе самок с 4 стадией зрелости гонад отбирали щуповые биопсийные пробы икры, фиксировали в растворе (спирт, формалин, ледяная уксусная кислота) для определения в камеральных условиях коэффициента поляризации ядер ооцитов (рисунки 3).

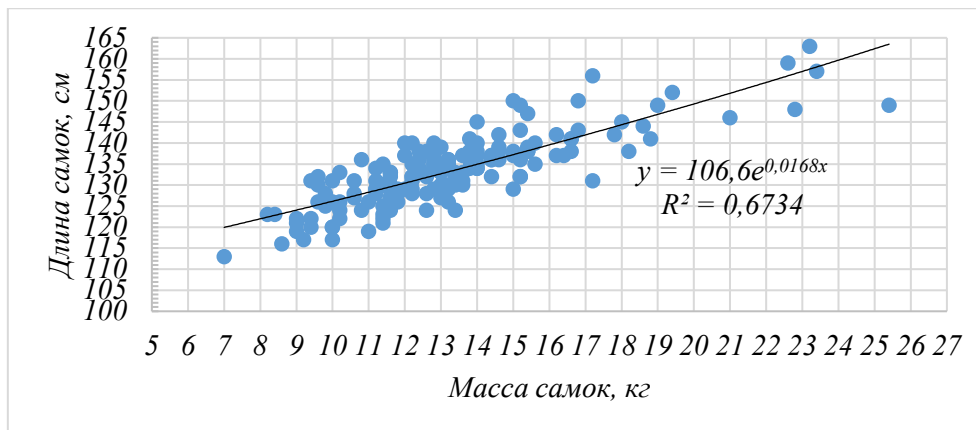


**Рис. 3. Определение коэффициента поляризации ядер ооцитов у сибирского осетра енисейской популяции; ООО «Малтат», март-апрель, 2023г.**

### Результаты исследований

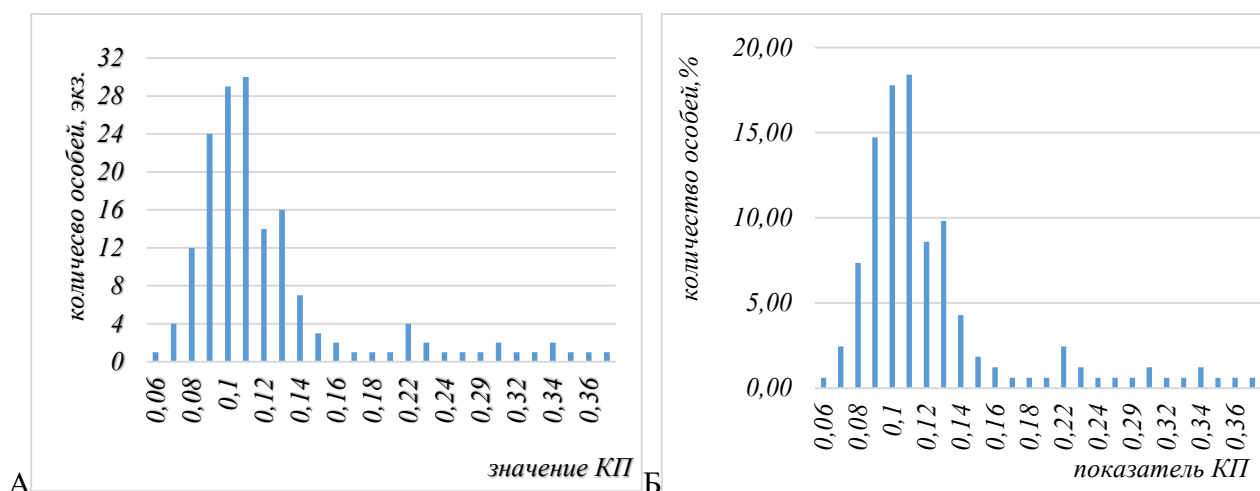
**Рыбоводно-биологическая характеристика самок производителей сибирского осетра енисейской популяции.** При исследовании самок-производителей (случайная выборка) сибирского осетра енисейской популяции после искусственной зимовки перед получением рыболовной икры получены следующие результаты. Средняя масса самок восьмилетних, имеющих индивидуальные микрочипы, составила  $13,3 \pm 2,2$  кг с

колебаниями от 7,0 до 25,4 кг; индекс разнокачественности признака – 113,2 %. Средняя абсолютная длина рыбы (L) -  $134 \pm 6$  см, минимальная – 113 см, максимальная – 163 см; коэффициент вариации (Cv) равнялся 83,3 %. Отмечена сильная зависимость ( $r=0,82$ ; экспоненциальная кривая) между массой самок из маточного стада и длиной рыбы (рисунок 4).



**Рис. 4. График зависимости ( $r=0,82$ ; экспоненциальная кривая) массы самок сибирского осетра енисейской популяции из МС от абсолютной длиной рыбы**

Из 165 экземпляров исследованных самок яичники у 163 особей (98,8 %) находились на четвертой незавершенной и завершенной стадиях зрелости (F4i, F4c). При расчете степени поляризации ядер ооцитов среднее значение коэффициента равнялось  $0,13 \pm 0,04$ . Более половины особей (61,33 %) в период преднерестового выдерживания имели КП менее 0,10 (рисунок 5).

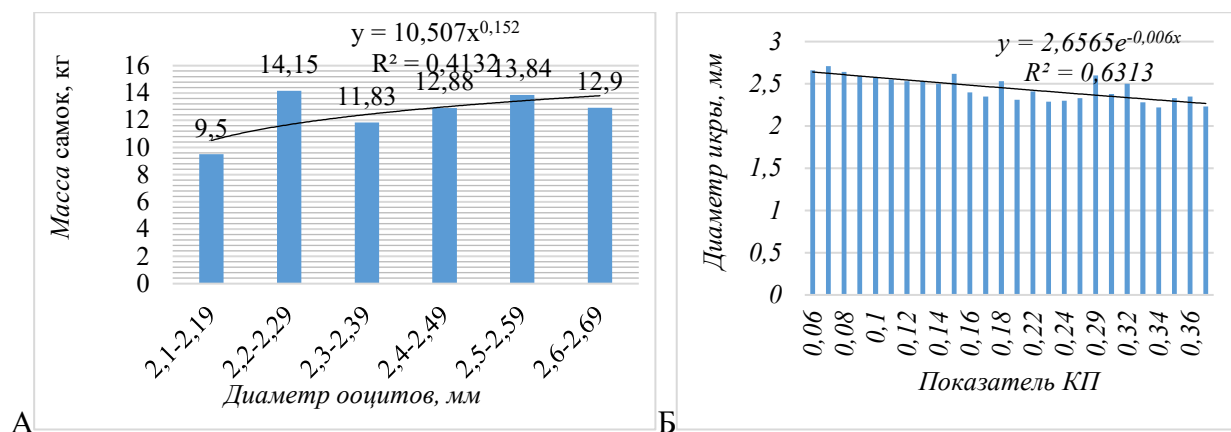


**Рис. 5. Гистограммы показателей коэффициента поляризации ядер ооцитов у самок сибирского осетра енисейской популяции в период преднерестового выдерживания; март, 2023 г., ООО «Малтат»**

Самки с наименьшим показателем КП, равным 0,06-0,08, отсажены на получение половых продуктов в первую очередь. При выявлении самок со степенью поляризации ядер ооцитов более 0,28-0,30 особей переводили на нагул. При изучении биопсийных проб выявлено, что у большинства самок икра была дефинитивных размеров – средний диаметр

ооцитов составил  $2,54 \pm 0,10$  мм с колебаниями от 2,10 до 2,88 мм, индекс разнокачественности признака не значителен ( $Cv = 5,47\%$ ;  $\sigma = 13,89$ ). В ходе исследований отмечена сильная связь между диаметром ооцитов, находящихся на 4 стадии зрелости, и массой самок сибирского осетра енисейской популяции одной возрастной группы (8-ми годовики) ( $r = 0,783$ ) (рисунок 6А).

Отмечена сильная отрицательная связь ( $r = 0,79$ ) между степенью поляризации (КП) ядер ооцитов и диаметром икринок – чем больше диаметр икринки между анимальным и вегетативным полюсом, тем ниже значения КП (рисунок 6 Б).



**Рис. 6. Гистограммы зависимости:**

А - диаметра ооцитов (F4) от массы самок сибирского осетра енисейской популяции

Б - значений КП от диаметра икринок

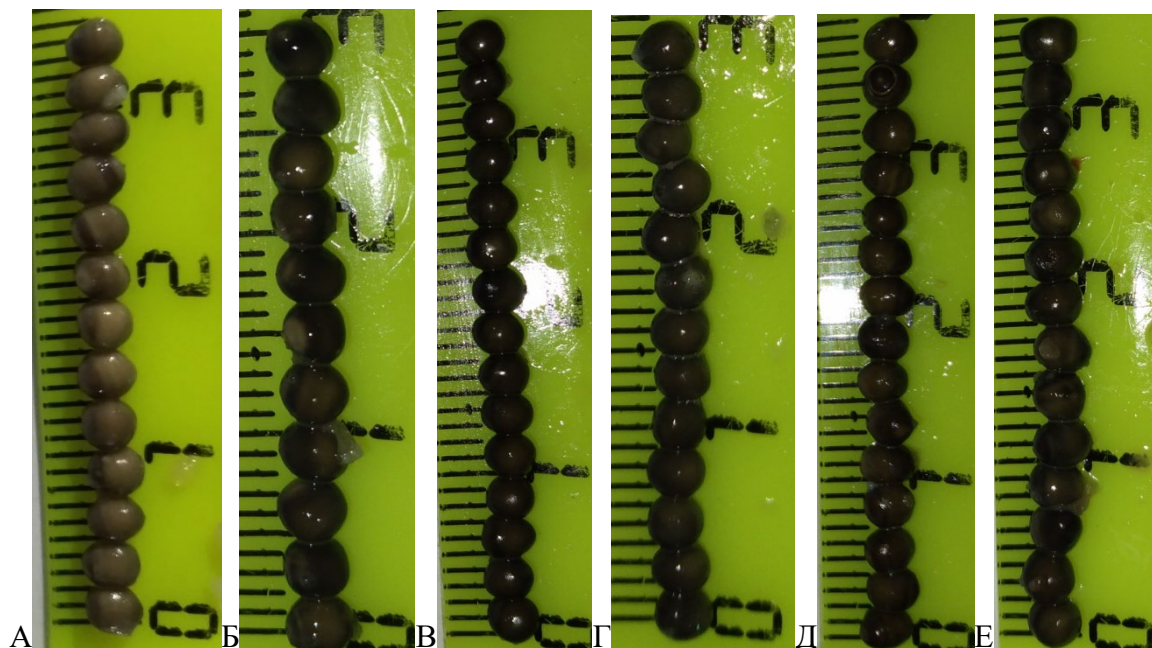
**Результаты получения рыбоводной икры от самок сибирского осетра.** В ходе отбора рыбоводной икры от самок – производителей сибирского осетра енисейской популяции (рандомная выборка) получены следующие результаты. Из 26-ти экземпляров (возраст - 8-ми годовики) после двухразового инъектирования раствором гипофиза (1,1 мг/кг) и сурфагона (5 мкг/кг или 10 мкг/кг) созрело 80,8 % особей (21 экз.). У не ответивших на искусственное стимулирование самок степень поляризации ядер ооцитов находилась в пределах 0,09-0,10, что соответствовало норме для получения качественных половых продуктов. Возможные причины отсутствия нереста:

1. разнокачественность ооцитов (неправильная форма, мраморная или неоднородная окраска, отсутствие прозрачности, начало резорбции и т.д.) (рисунок 7);
2. недостаточное количество стимулирующего препарата (в частности, сурфагона);
3. неправильный расчет дозировок предварительной и разрешающей инъекций (например, схема сурфагона 22 и 78 % при дозировке 5 мкг/кг);
4. недостаточная продолжительность преднерестового выдерживания;
5. укороченный период искусственной зимовки.

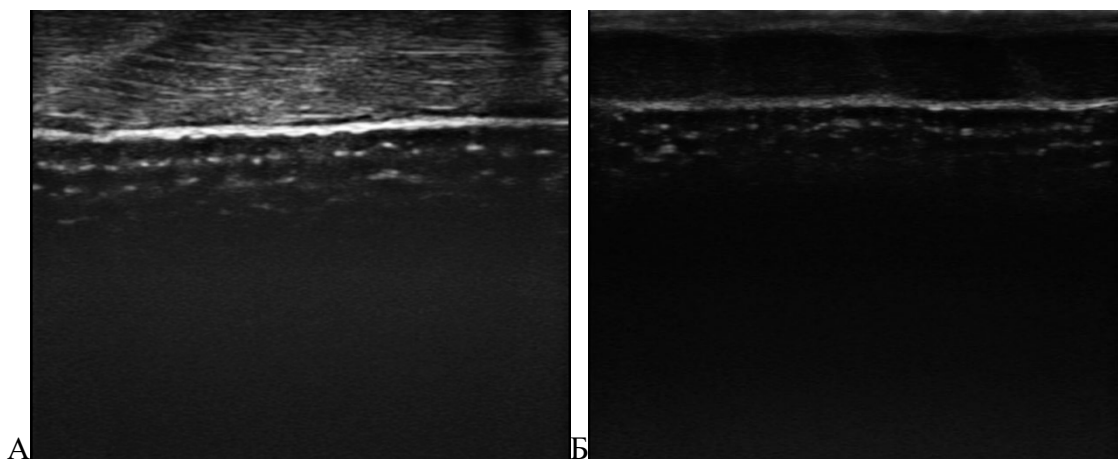
Следует отметить, что коэффициент поляризации не всегда является точным и единственным показателем, свидетельствующим о готовности самок к гормональной стимуляции и нересту. Оценить возможное рыбоводное качество икры можно с помощью ультразвукового скрининга, проводимого до искусственного стимулирования самок.



При использовании ультразвуковых исследований для особей с высокой степенью готовности к нересту характерны анэхогенные эхограммы, на которых просматривается не более 3-5 рядов ооцитов с хорошо выраженной рядностью (рисунок 8).



**Рис. 7. Биопсийные пробы ооцитов сибирского осетра енисейской популяции:**  
 А – Ооциты однородные, форма вытянутая, овальная, просматриваются анимальный и вегетативный полюса (норма, оплодотворяемость выше 80 %); Б-Е – Ооциты разнородные, есть мраморная окраска, форма округлая (оплодотворяемость ниже 50%)



**Рис. 8. Эхограммы продольных срезов яичников самок сибирского осетра, стадия F4i, норма:**  
 А - енисейская популяция, 10-ти годовик, КП=0,10; Б – ленская популяция естественного происхождения, КП=0,18

Средняя масса самок при получении икры составила  $11,3 \pm 2,7$  кг с колебаниями от 6,0 до 17,2 кг. Икринки довольно мелкие - количество икринок в одном грамме равнялось  $73 \pm 6$  экземпляров, минимальное – 66 экз., максимальное – 91 экз. Следует отметить, что в *норме* для сибирского осетра, выращиваемого в аквакультуре, количество икринок в одном грамме

не превышает 60 экз. Среднее количество икры, полученное от одной самки – 86 970 экз., минимальное – 27 470 экз., максимальное – 179 528 экз.

Отмечен значительный разброс колебаний показателей гонадо-соматического индекса (ГСИ) – от 2,1 до 20,0 % со средним значением 10,2±3,1 %. В *норме* при формировании и эксплуатации маточных стад осетровых рыб в аквакультуре индексы ГСИ составляют 15- 18 % и более (в зависимости от возраста и количества нерестов у самок).

**Выявление патологий внутренних органов при УЗ-бонитировке производителей сибирского осетра енисейской популяции.** При проведении плановой бонитировки самок и самцов сибирского осетра енисейской популяции в количестве 140 особей (бассейны 3-7-3, 3-7-4; рандомная выборка) были выявлены следующие патологии (таблица 2).

Таблица 2

**Результаты УЗ бонитировки самок и самцов сибирского осетра енисейской популяции, 9-ти годовики (рандомная выборка); ООО «Малтат», февраль 2024 г.**

№ п/п	Заболевание, патология /без патологий	Количество особей		Стадии зрелости гонад
		экз.	%	
1	Жировая дегенерация генеративной ткани	33	23,6	F2, F2-3, F3f, F5-6, M2
2	Резорбция генеративной ткани яичников	14	10,0	F5, F5-6, F6-2, F6-2-3
3	Кистоз, поликистоз яичников, семенников	18	12,8	F2, F2-3, F3, F5, F5-6, M2, M3
4	Соединительнотканное замещение яичников	14	10,0	F4, F5, F5-6, F6-2
5	Кистозное перерождение яичников	5	3,6	F4, F5, F5-6, F6-2
6	Увеличение желчного пузыря в 2 раза, сладж	4	2,8	F2, F2-3, F3f
7	Сколиоз	2	1,4	F4
8	Гидроцеле семенников, поликистоз печени	1	0,7	M3
9	Воспаление плавательного пузыря (жидкость)	1	0,7	F3-4
10	Жировая дегенерация печеночной железы	1	0,7	F5-6
11	Новообразование в генеративной ткани	2	1,4	F2
12	Особь без патологий в развитии	45	32,1	F2, F2f, F2-3, F3, F4
13	<b>ИТОГО</b>	<b>140</b>	<b>100</b>	

В ходе УЗ исследований выявлено, что количество особей енисейского осетра в возрасте 9-ти годовики с различными отклонениями внутренних органов от нормы (патологии, заболевания) составило 67,9 %.

**Рекомендации при работе с самками енисейского осетра.** Рекомендации по подготовке самок сибирского осетра енисейской популяции к нересту и получению половых продуктов высокого рыболовного качества представлены в таблице 3.

**Рекомендации по подготовке самок сибирского осетра енисейской популяции к нересту  
и получению половых продуктов высокого рыбоводного качества**

№ п/п	Рыбоводно-биологические показатели	Малтат	Рекомендуемая норма	Рекомендации
1	Средняя масса самок сибирского осетра, кг	11,3±2,7	18-20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. После достижения 3 стадии зрелости гонад кормить самок только репродукционными кормами при суточной норме не менее 0,3 % от веса тела.</li> <li>2. Для МС отбирать самок с лучшими экстерьерными признаками и высокой продуктивностью.</li> <li>3. Использовать для заводского воспроизводства самок с высокими рыбоводно-биологическими показателями не менее 5 раз при межнерестовом интервале не менее 2-х лет.</li> </ol>
2	Среднее количество икринок в 1 г	73±6	60	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рыбоводную икру с высокими рыбоводно-биологическими показателями инкубировать с целью получения личинок и подращивания молоди для формирования РМС</li> </ol>
3	Коэффициент поляризации ядер ооцитов	0,13±0,04	0,08-0,10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При значительной разнокачественности икры не использовать ее для рыбоводных целей.</li> <li>2. Помимо определения КП ядер ооцитов перед искусственным стимулированием самок применять метод УЗ скрининга.</li> </ol>
4	Искусственная стимуляция производителей	Гипофиз+ сурфагон	сурфагон	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для искусственной стимуляции самок осетра использовать только сурфагон в дозировке 10 мкг/кг (при концентрации препарата 10 мкг/мл).</li> <li>2. Использовать двукратную схему инъектирования сурфагоном – 10 % + 90 %.</li> <li>3. Передозировка гипофиза может привести к повышенному отходу зародышей и предличинок.</li> </ol>
№ п/п	Рыбоводно-биологические показатели	Малтат	Рекомендуемая норма	Рекомендации
5	Гонадосоматический индекс, % (ГСИ)	10,2±3,1	15-18	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводить искусственные зимовки для самок, начиная со 2 стадии зрелости гонад (не менее 2-3-х перед первым получением икры).</li> <li>2. Увеличить период зимовки перед получением икры до 4-5 месяцев при температуре 3-5°C.</li> </ol>

				<p>3. При получении икры методом сцеживания отбирать ее полностью.</p> <p>4. Отбирать рыбоводную икру не менее 3-5 раз – как правило, количество икры у повторно-нерестящихся самок увеличивается.</p> <p>5. После достижения 3 стадии зрелости гонад кормить самок только репродукционными кормами.</p>
6	Получение рыбоводной икры	Оплодотворяемость, %		<p>1.Использовать рекомендации, приведенные в пунктах 1-5.</p> <p>2.При получении икры низкого рыбоводного качества (оплодотворяемость <math>\leq 20</math> %) применять ее как пищевой продукт.</p>
		50-60	$\geq 80$	
7	Бонитировка самок	4-5 раз в год	2 раза в год	<p>1. Проводить более качественные бонитировки, отсаживая самок с яичниками на 4 ст. зрелости отдельно.</p> <p>2. Не допускать бесконтрольное перезревание особей.</p> <p>3. Самок с начальной стадией кистозного перерождения яичников отсаживать отдельно, проводить мониторинг их состояние.</p>

### Выводы:

1. У 67,9 % 8-9-ти годовиков выявлены следующие патологии внутренних органов: кистоз (поликистоз) семенников и яичников, гидроцеле, кистозные образования в печени, утолщение стенок желчного пузыря, сладж в желчном пузыре, жировое перерождение гонад, атрофия семенников, новообразования в генеративной ткани и другие.

2. По сравнению с 2023 г. в 2024 г. следует отметить значительное (в 6,2 раза) увеличение самок с кистозным перерождением яичников, замещением генеративной ткани на соединительную (2,2 % и 13,6 % особей соответственно).

3. Отмечена сильная отрицательная связь ( $r=0,79$ ) между степенью поляризации ядер ооцитов и диаметром икринок – чем больше диаметр икринок, тем ниже значения КП.

4. Выявлена сильная положительная связь ( $r=0,783$ ) между диаметром ооцитов, находящихся на 4 стадии зрелости, и массой самок сибирского осетра енисейской популяции одной возрастной группы (8-ми годовики).

### Библиографический список

1. Корентович, М.А. Использование ультразвукового скрининга для направленного формирования маточных стад осетровых рыб на рыбоводных предприятиях Сибири / М.А. Корентович, А.Г. Егоров, А.А. Шевелева. – Текст : непосредственный // Сборник трудов национальной научно-практической конференции «Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России», ГАУСЗ, 2022. – С. 25-37. ISBN 978-5-98346-109-3.



2. Митьков, В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / В.В. Митьков - М.: Издательский дом Видар-М, 2019. – 756 с. ISBN: 978-5-88429-250-5. – Текст : непосредственный.
3. Ультразвуковое исследование с использованием контрастных препаратов / А.Н. Сенча, М.С. Могутов [и др.]. – Москва: Издательский дом ВИДАР, 2015. – 144 с. – Текст: непосредственный.
4. Чебанов, М.С. Ультразвуковой скрининг осетровых рыб: отбраковка особей для оптимизации структуры маточных стад и ускорение созревания самок / М.С. Чебанов, Е.В. Галич. – Текст: непосредственный // М.: Рыбоводство. – 2019. – № 3-4. – С. 10-19.
5. Chebanov, M.S. Echography for Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*) Brood Stock Management / M.S. Chebanov, E.V. Galich. - Siberian sturgeon – Текст: непосредственный // Volume 2 – Farming. Springer International Publishing AG, Part of Springer Nature, France, 2018. – P. 529-567. DOI:10.1007/978-3-319-61676-6\_12.
6. Korentovich, M. Use of ultrasonic screening in aquaculture for the directed formation sturgeon and salmon fish mature stocks / M. Korentovich, A. Litvinenko, A. Egorov, P. Zenkovich, L. Litvinenko – Текст: непосредственный // January 2024 BIO Web of Conferences 84 DOI: 10.1051/bioconf/20248401052 License CC BY 4.0.

#### References

1. Korentovich, M.A. Ispolzovanie ultrazvukovogo skringa dlya napravlenogo formirovaniya matochnyh stad osetrovyyh ryb na rybovodnyh predpriyatiyah Sibiri / M.A. Korentovich, A.G. Egorov, A.A. – Tekst: neposredstvennyj // Sheveleva. – Sbornik trudov nacionalnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnyyh vuzah dlya obespecheniya prodovolstvennoj bezopasnosti Rossii», GAUSZ, 2022. – S. 25-37. ISBN 978-5-98346-109-3.
2. Mitkov, V.V. Prakticheskoe rukovodstvo po ultrazvukovoj diagnostike. Obshaya ultrazvukovaya diagnostika / V.V. Mitkov. - М.: Izdatelskij dom Vidar-M, 2019. – 756 s. ISBN: 978-5-88429-250-5. – Tekst: neposredstvennyj.
3. Ultrazvukovoe issledovanie s ispolzovaniem kontrastnyh preparatov / A.N. Sencha, M.S. Mogutov [i dr.]. – Moskva: Izdatelskij dom VIDAR, 2015. – 144 s. – Tekst: neposredstvennyj.
4. Chebanov, M.S. Ultrazvukovoj skringing osetrovyyh ryb: otbrakovka osobej dlya optimizacii struktury matochnyh stad i uskorenie sozrevaniya samok / M.S. Chebanov, E.V. Galich. – Tekst: neposredstvennyj // М.: Rybovodstvo. – 2019. – № 3-4. – S. 10-19.
5. Chebanov, M.S. Echography for Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*) Brood Stock Management / M.S. Chebanov, E.V. Galich. - Siberian sturgeon – Text: direct // Volume 2 – Farming. Springer International Publishing AG, Part of Springer Nature, France, 2018. – R. 529-567. DOI:10.1007/978-3-319-61676-6\_12.
6. Korentovich, M. Use of ultrasonic screening in aquaculture for the directed formation sturgeon and salmon fish mature stocks / M. Korentovich, A. Litvinenko, A. Egorov, P. Zenkovich, L. Litvinenko – Text: direct // January 2024 BIO Web of Conferences 84 DOI: 10.1051/bioconf/20248401052 License CC BY 4.0.

**Контактные данные:**

Корентович Марина Александровна E-mail: [korentovichma@gausz.ru](mailto:korentovichma@gausz.ru)

Бобров Виктор Викторович e-mail: [bobrov.vv@edu.gausz.ru](mailto:bobrov.vv@edu.gausz.ru)

Батршина Альбина Данияровна e-mail: [batrshina.ad@edu.gausz.ru](mailto:batrshina.ad@edu.gausz.ru)

**Е.М. Мустафина**, студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**В.Е. Тунёв**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории рыбохозяйственной экологии Тюменского филиала ФГБНУ «ВНИРО», доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОКУНЯ *PERCA FLUVIATILIS* (LINNAEUS, 1758) ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье приводятся сведения о морфологических особенностях окуня *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) разных водных объектов Тюменской области. При сравнении озер Андреевского и Светлый сор выявлено, что наиболее крупные особи встречаются в озере Светлый сор. Обнаружен незначительный половой диморфизм в озере Андреевском, следствием чего послужило вступление самок в процесс вителлогенеза. Морфометрический анализ был проведен на пяти водоемах Тюменской области: оз. Андреевское, оз. Светлый сор, сор Польшос – Тур, р. Манья и р. Ляпин. Выявлено что все меристические и большинство пластических признаков у речного окуня в разных водоемах имеют слабую вариабельность. В большинстве случаев были установлены достоверные различия на втором и третьем уровне значимости при сравнении водных объектов Тюменской области. На основе расчета Евклидова расстояния методом объединения полной связи меристических и пластических признаков обнаружено, что окунь оз. Андреевского и окунь оз. Светлый сор образуют один кластер, другой кластер создают окунь рек Манья и Ляпин и окунь сора Польшос-Тур.

**Ключевые слова:** морфологический анализ, речной окунь, изменчивость, меристические и пластические признаки.

**E.M. Mustafina**, student of the M-VA-O-23-1 group, FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

**V.E. Tunev**, candidate of Biological Sciences, leading Researcher of the Fisheries Research Laboratory of the Tyumen branch of VNIRO, vice-professor of the department of water bioresources and aquaculture FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

## **BIOLOGICAL PARAMETERS AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PERCH *PERCA FLUVIATILIS* (LINNAEUS, 1758) IN WATER BODIES OF THE TYUMEN REGION**

The article provides information on the morphological features of the perch *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) of various water bodies in the Tyumen region. When comparing lakes Andreevsky and Svetly Sor, it was revealed that the largest individuals are found in Lake Svetly Sor. A slight sexual dimorphism was found in Lake Andreevsky, which resulted in the entry of females into the process of vitellogenesis. Morphometric analysis was carried out on five reservoirs of the Tyumen

region: Lake. Andreevskoye, lake. Svetly sor, sor Polhos – Tur, R. Manya and R. Lyapin. It was revealed that all meristic and most plastic features of river perch in different reservoirs have low variability. In most cases, significant differences were found at the second and third levels of significance when comparing the water bodies of the Tyumen region. Based on the calculation of the Euclidean distance by combining the complete connection of meristic and plastic features, it was found that okun Lake. Andreevsky and okun lake. The light litter forms one cluster, the other cluster is created by the perch of the Manya and Lyapin rivers and the perch of the Polhos Tour sora.

**Key words:** morphological analysis, river perch, variability, meristic and plastic characters.

**Введение.** Окунь - *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) – представитель бореально-равнинного комплекса. Благодаря высокой численности, является одним из основных объектов промысла Обь-Иртышского бассейна. В разных водоемах переход его к хищному образу жизни происходит в разном возрасте, а иногда и вовсе не наблюдается. Поэтому окунь очень изменчив в различных типах водоемов и в зависимости от экологических условий образует очень много вариаций, различающихся по форме тела, окраске, меристическим и пластическим признакам, темпу роста и т.д. [9 с. 410].

Нередко окунь образует несколько морфо-экологических форм в одном и том же водоеме. Глубоководная форма населяет сублитораль, ведет преимущественно хищный образ жизни, питаясь молодью разных видов рыб, в связи с чем данная экологическая форма характеризуется быстрым темпом роста. Прибрежная форма речного окуня обитает в литорали. Основными компонентами питания данной экологической формы являются преимущественно беспозвоночные, что характеризует невысокую удельную скорость роста тела [13 с. 166-168.].

В процессе индивидуального развития образ жизни большинства рыб существенным образом меняется. Изменение условий среды ведет к перестройке организма на всех уровнях приспособительно к экологии вида на данном этапе. Изучение происходящих изменений в биологии вида имеет большое значение при выявлении адаптивных возможностей особей к условиям его обитания в разных по составу ихтиоценозах.

В связи с этим целью наших исследований стало: изучение морфологических особенностей окуня в разных водных объектах Тюменской области.

**Материалы и методы исследования.** Основой для данной статьи послужили материалы, собранные в 2024 году в акваториях оз. Андреевского и оз. Светлый сор, а также, для сравнения, были использованы материалы по литературным источникам [4 с. 28-36.]. Выборка составила: оз. Андреевское – 20 экз., оз. Светлый сор – 31 экз., р. Манья – 30 экз., р. Ляпин – 31 экз., сор Пальхос-Тур – 37 экз.

Биологический анализ проводился по общепринятой методике [8 с. 376]. Возраст речного окуня определялся по чешуе и жаберным крышкам. Для определения возраста применяли бинокулярный микроскоп МБС–10. Массу тела рыб измеряли на электронных весах с точностью взвешивания до 0,1 г. Визуально определяли пол и стадию зрелости гонад по шестибалльной шкале [2 с. 286]. Морфометрические промеры речного окуня производили по схеме измерений окуневых рыб И. Ф. Правдина (1966) [8 с.376].

Статистическая обработка велась с расчетом среднего значения ( $X_{cp}$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), ошибки средней ( $m_{X_{cp}}$ ), коэффициента вариации (CV) по Н. А. Плохинскому (1961), Г. Ф. Лакину (1980) и М. М. Сметанину (2003) [6 с. 362; 5 с. 294; 10 с. 200].

Достоверность различий средних оценивали по Критерию Стьюдента (tst) для малых и разновеликих выборок [1 с. 289]:

$$t_{st} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{(\sigma_1^2 \cdot n_1 + \sigma_2^2 \cdot n_2) \cdot (n_1 + n_2)}{(n_1 + n_2 - 2) \cdot n_1 \cdot n_2}}} \quad (1)$$

Статистическая обработка и кластерный анализ проведены при помощи стандартных программ для персонального компьютера Excel и STATISTICA 6.0

**Результаты исследований.** Согласно исследованиям (таблица 1), возрастной состав речного окуня в озере Андреевском представлен особями в возрасте от 2+ до 8+, с преобладанием 4+-леток, которые составили 40,6 % от общего улова. В озере Светлый сор возрастной состав особей варьировал от 3+ до 8+, среди которых модальной возрастной группой стали особи в возрасте 5+ лет, составив 45,2 % от всех проанализированных рыб.

Промысловая длина речного окуня (таблица 2) в оз. Андреевском варьировала от 9,9 см до 18,9 см, масса от 19,7 г до 110,2 г. Минимальная промысловая длина в озере Светлый сор составила 12,0 см, а максимальная 20,6 см, масса варьировала от 35 г до 170 г.

Таблица 1

**Возрастной состав уловов окуня**

Водоем	Возраст, лет						
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
оз. Андреевское	4,4	11,0	40,6	22,0	9,5	10,4	2,1
оз. Светлый Сор		3,2	22,6	45,2	12,9	12,9	3,2

Таблица 2

**Размерные показатели окуня**

Водоем	Возраст, лет						
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Линейный рост, мм							
оз. Андреевское	9,9	11,2	12,0	13,9	16,2	16,8	18,9
оз. Светлый Сор		12,4	14,3	15,8	17,0	18,9	20,6
Весовой рост, г							
оз. Андреевское	19,7	24,1	30,8	46,5	58,3	76,0	110,2
оз. Светлый Сор		37,0	56,4	69,2	96,0	139,5	170,0

Рассматривая размерный состав уловов окуня, можно отметить, что наиболее крупные особи окуня встречаются в оз. Светлый сор, где средняя масса составила 81,0 г, а средняя длина – 16 см.

Анализируя морфологические показатели оз. Андреевского (таблица 3), было выявлено достоверное различие самцов и самок окуня лишь по одному признаку – наибольшей высоте тела. В процентах длины тела у самок данный показатель больше, однако различие является временным и обусловлено вступлением самок в процесс вителлогенеза.

## Морфологические показатели окуня оз. Андреевского

Признак	Самки, 11			Самцы, 9			st
	min-max	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	CV	min-max	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	CV	
ad	59-69	65,6 ± 0,9	4,6	64-69	66,3 ± 0,6	2,6	0,7
lD	14-15	14,0 ± 0,0	0	14-15	14,2 ± 0,1	3,1	1,5
llD	15-16	15,3 ± 0,1	3,1	15-16	15,3 ± 0,2	3,3	0,2
P	11-12	11,7 ± 0,1	4	11-12	11,9 ± 0,1	2,8	1,3
V	6-7	6,1 ± 0,1	6,5	6-7	6,0 ± 0,0	0	1,0
A	10-11	10,6 ± 0,2	4,7	10-11	10,9 ± 0,1	3,1	1,3
sp	18-20	18,9 ± 0,2	3,7	18-20	18,7 ± 0,2	3,8	0,8
в % длины тела							
L	116,7-126,5	119,2 ± 0,9	2,6	117,1-120,7	119,0 ± 0,4	1,0	0,3
gh	24,8-28,5	26,7 ± 0,3	4,2	21,8-24,7	23,4 ± 0,3	4,4	7,4***
jk	5,8-6,9	6,2 ± 0,1	5,4	5,5-6,7	6,1 ± 0,1	5,5	0,8
aq	26,2-29,7	27,8 ± 0,4	4,2	26,7-30,1	28,1 ± 0,3	3,4	0,6
rd	29,7-35,9	33,4 ± 0,5	4,9	29,7-35,4	33,2 ± 0,6	5,7	0,3
qs	25,5-30,6	27,8 ± 0,4	5,2	26,5-29,5	27,5 ± 0,4	4,6	0,6
qlsl	14,9-18,7	16,2 ± 0,4	7,3	14,1-16,5	15,5 ± 0,3	5,5	1,4
tu	10,7-13,7	12,4 ± 0,3	7,6	11,3-13,0	12,1 ± 0,2	4,8	0,8
tlul	8,5-10,8	9,8 ± 0,2	8,4	8,0-10,5	9,7 ± 0,2	7,4	0,3
yy1	7,9-10,6	9,3 ± 0,2	7,9	8,6-9,9	9,3 ± 0,2	4,9	0
ej	10,8-13,6	12,3 ± 0,3	7,2	10,9-12,6	12,0 ± 0,2	5,0	0,8
ux	14,9-16,6	15,9 ± 0,1	3,1	14,8-17,3	16,0 ± 0,3	6,1	0,3
zz1	16,1-18,5	17,2 ± 0,2	3,8	15,6-18,5	17,3 ± 0,3	5,4	0,3
в % длины головы							
an	22,2-28,2	24,6 ± 0,6	7,9	22,6-28,2	25,2 ± 0,5	5,9	0,8
no	22,6-29,4	26,2 ± 0,7	9,1	23,8-28,4	26,6 ± 0,5	5,7	0,4
op	47,1-81,8	52,5 ± 3,0	18,8	44,1-54,8	49,7 ± 1,2	7,1	0,9
ay	38,1-41,2	39,4 ± 0,3	2,7	35,3-40,0	38,2 ± 0,5	3,6	0,4
Примечание: Различия достоверны *** – на 3-м уровне значимости ( $p \leq 0,001$ )							

В целом, половой диморфизм у окуня в исследуемый период выражен слабо, следовательно, дальнейший морфометрический анализ окуня можно проводить без разделения по половому признаку.

Морфометрический анализ был проведен на пяти водоемах Тюменской области: оз. Андреевское, оз. Светлый сор, сор Польшос – Тур, р. Манья и р. Ляпин (таблица 4).

Показатели меристических признаков исследуемых рыб варьировали в пределах описанного для этого вида диапазона, их среднее значение и пределы колебаний близки и в большинстве случаев совпадают с показателями, указанными в литературе [3 с. 379]. Результаты сравнительного анализа изменчивости пластических и меристических признаков в водоемах Тюменской области приведены в таблице 4.

## Морфологические показатели окуня водных объектов Тюменской области

Признак	оз. Андреевское n= 20			оз. Светлый сор n=31			сор Польшос - Тур* n=37			р. Манья* n=30			р. Ляпин* n=31		
	Хср	mx	CV	Хср	mx	CV	Хср	mx	CV	Хср	mx	CV	Хср	mx	CV
Меристические признаки															
ad	66,0	0,6	3,8	68,8	0,5	4,3	61,68	0,22	2,89	61,33	0,22	3,34	62,29	0,22	4,92
lD	14,1	0,1	2,2	14,1	0,1	2,2	15,57	3,22	3,81	15,43	3,22	5,51	15,77	3,22	2,69
llD	15,3	0,1	3,1	15,4	0,2	4,5	14,54	0,07	4,47	14,63	0,07	3,35	14,45	0,07	4,21
P	11,8	0,1	3,5	12,5	0,1	4,9	11,50	0,06	6,45	11,46	0,06	6,32	11,23	0,06	6,24
V	6,1	0,1	5,0	6,0	0,0	0,0	5,08	0,04	4,88	5,58	0,04	4,75	5,10	0,04	4,91
A	10,8	0,1	4,1	10,8	0,1	3,5	8,92	0,03	7,65	8,73	0,03	8,13	8,52	0,03	6,59
sp	18,8	0,2	3,7	19,5	0,3	7,5	23,46	0,12	5,28	23,40	0,12	4,36	23,84	0,12	4,73
Пластические признаки в % от длины головы															
an	24,9	0,4	7,0	27,4	0,5	9,3	50,4	0,3	1,7	49,5	0,3	4,6	49,7	0,3	2,2
no	26,4	0,4	7,6	20,8	0,5	9,1	19,5	0,3	8,6	18,4	0,3	5,3	21,4	0,3	6,4
op	51,2	0,1	3,4	51,6	0,6	6,5	53,2	0,5	2,0	53,0	0,5	1,8	51,2	0,5	2,3
ay	38,8	0,3	10,3	42,6	0,9	11,1	42,3	0,3	3,5	41,3	0,3	2,7	41,0	0,3	2,7
Пластические признаки в % от длины тела															
L	119,1	0,5	2,0	118,6	0,6	3,0	113,89	0,30	0,88	116,34	0,60	1,07	113,13	0,50	1,25
gh	23,6	0,2	4,2	25,3	0,3	7,6	29,55	0,16	3,88	29,09	0,16	4,50	27,16	0,16	3,53
jk	6,3	0,1	6,4	8,2	0,3	18,0	8,43	0,06	3,97	8,39	0,06	3,81	8,07	0,06	3,88
aq	27,9	0,2	3,8	26,9	0,4	7,3	28,62	0,12	2,98	29,07	0,12	3,41	29,29	0,12	2,56
rd	33,3	0,4	5,1	34,2	0,4	6,4	32,45	0,17	6,13	33,33	0,17	6,13	32,33	0,17	6,24
qs	27,6	0,3	4,9	29,7	0,4	8,2	34,86	0,19	3,51	35,51	0,19	3,46	34,48	0,19	3,49
qls1	15,9	0,2	6,8	17,5	0,3	8,4	34,86	0,12	3,51	19,84	0,12	4,99	19,06	0,12	4,10
tu	12,3	0,1	6,5	13,5	0,2	9,2	15,94	0,10	5,03	16,54	0,10	4,78	16,20	0,10	4,92
tlul	9,8	0,2	7,8	9,5	0,3	15,1	13,09	0,09	3,38	13,21	0,09	4,62	13,25	0,09	3,37
yy1	9,3	0,1	6,5	10,2	0,2	12,9	11,31	0,08	6,88	11,45	0,08	6,64	11,00	0,08	5,89
ej	12,2	0,1	6,3	12,0	0,2	8,1	14,99	0,14	4,27	15,15	0,14	3,96	14,86	0,14	4,01
ux	16,0	0,2	4,5	16,3	0,2	8,5	18,14	0,09	3,55	17,78	0,09	5,29	18,60	0,09	4,17
zz1	17,2	0,2	4,5	16,7	0,1	4,7	19,59	0,12	3,08	20,08	0,12	3,78	20,23	0,12	4,48
Примечание: *(Балеевских, 1989)															

Анализ значений коэффициентов вариации (CV), который является надежной мерой фактической изменчивости признака [5 с. 294] показывает, что все меристические и большинство пластических признаков у речного окуня в разных водоемах имеют слабую вариабельность ( $CV < 10\%$ ). Средней степенью варьирования ( $10\% < CV < 25\%$ ) отмечены пропорции тела –наибольшая высота ПД, наименьшая высота тела, длина основания А, а также длина верхнечелюстной кости.

Колебания коэффициента вариации морфологических признаков свидетельствует об изменчивости признаков. Так максимальные величины CV отмечены в озере Андреевском и

озере Светлый сор. Можно предположить, что такие признаки как наибольшая высота ПД, наименьшая высота тела, длина основания А и длина верхнечелюстной кости увеличиваются непропорционально длине тела и головы в связи с адаптацией к определенной среде обитания.

Для достоверности полученных результатов проведен расчет по Критерию Стьюдента ( $t_{st}$ ) (таблица 5).

Таблица 5

**Значения критерия Стьюдента морфологических характеристик окуня водных объектов Тюменской области**

Признак	Критерий Стьюдента									
	1-2	2-3	3-4	4-5	1-3	1-4	1-5	2-4	2-5	3-5
Меристические признаки										
ad	3,6***	13,0***	6,8***	3,1**	6,8***	7,3***	5,8***	3,7***	11,9***	2,0
ID	0,0	0,5	0,5	0,1	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,0
IID	0,4	4,1***	6,2***	1,8	6,2***	5,5***	7,0***	3,6***	4,5***	0,9
P	4,9***	8,6***	2,6**	2,7**	2,6**	2,9**	4,9***	8,9***	10,9***	3,2**
V	1,0	13,0***	9,5***	8,5***	9,5***	4,8***	9,3***	3,5***	2,5*	0,4
A	0,0	18,0***	18,0***	4,9***	18,0***	9,8***	8,8***	9,8***	11,8***	9,4***
sp	1,9	12,3***	12,0***	2,6**	12,0***	9,7***	12,6***	2,1*	3,4***	2,2*
Пластические признаки в % от длины головы										
an	3,9***	14,2***	15,3***	0,6	12,3***	1,3	5,8***	8,5***	8,9***	1,9
no	8,7***	2,3*	14,3***	7,9***	14,3***	6,6***	1,4	4,2***	1,1	5,0***
op	0,7	2,0*	3,9***	2,6**	3,9***	3,6***	0,0	1,8	0,5	2,8**
ay	4,0***	0,4	7,9***	0,8	7,9***	5,7***	4,9***	1,4	1,7	2,9**
Пластические признаки в % от длины тела										
L	0,6	7,0***	8,9***	4,1***	8,9***	3,5***	8,4***	2,7**	7,0***	1,3
gh	4,7***	12,5***	13,2***	8,5***	13,2***	1,4	3,9***	11,1***	5,5***	10,6***
jk	6,0***	0,8	16,3***	3,8***	11,3***	7,9***	5,2***	0,6	0,4	4,2***
aq	2,2*	4,1***	3,1**	1,3	3,1**	5,0***	6,0***	5,2***	5,7***	3,9***
rd	1,6	4,0***	2,0*	4,2***	2,0*	0,1	2,2*	2,0*	4,3***	0,5
qs	4,2***	11,7***	12,4***	3,8***	2,4*	2,3*	9,4***	3,1**	10,8***	1,4
qlsl	4,4***	8,0***	8,0***	4,6***	18,0***	6,9***	3,5***	7,2***	4,8***	6,1***
tu	5,4***	10,9***	15,7***	2,4*	12,7***	3,0**	7,6***	3,6***	12,1***	1,8
tlul	0,8	11,5***	15,0***	0,3	15,0***	5,5***	5,7***	11,8***	12,0***	1,3
yy1	4,0***	5,2***	15,7***	4,0***	15,7***	6,8***	3,3**	5,8***	3,7***	2,7**
ej	0,9	12,2***	16,2***	1,5	16,2***	7,1***	5,5***	2,9**	11,7***	0,7
ux	1,1	8,4***	9,8***	6,4***	9,8***	8,1***	1,9	6,7***	10,5***	3,6***
zz1	2,2*	18,5***	10,2***	0,9	10,2***	4,3***	3,5***	2,6**	12,6***	3,8***
Примечание: 1 – оз. Андреевское, 2 – оз. Светлый сор, 3 – сор Польхос –Тур, 4 – р. Манья, 5 – р. Ляпин; Различия достоверны * – на 1-м уровне значимости ( $p \leq 0,05$ ); ** – на 2-м уровне значимости ( $p \leq 0,01$ ); *** – на 3-м уровне значимости ( $p \leq 0,001$ )										

Достоверные различия на втором и третьем уровне значимости характерны при сравнении большинства меристических признаков, при сравнении озер Андреевского и

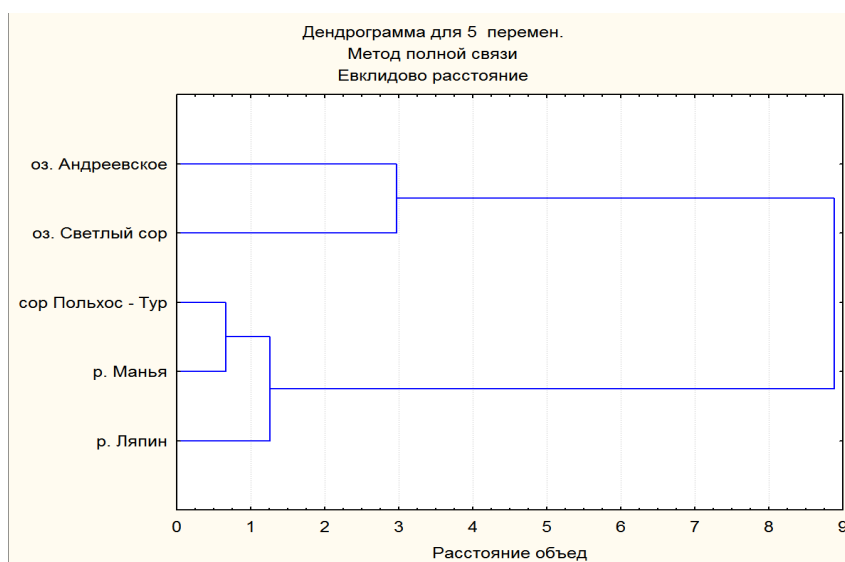


Светлый сор, а также сора Польшос-Тур и р. Ляпин такие различия прослеживаются в меньшей степени. Различия по признаку ID – недостоверны. Значения критерия Стьюдента пластических признаков показали, что полученные данные достоверны в большинстве случаев. Достоверно различаются выборки сора Польшос – Тур с р. Манья и с оз. Андреевским, в остальных случаях встречаются недостоверные различия минимум по одному признаку.

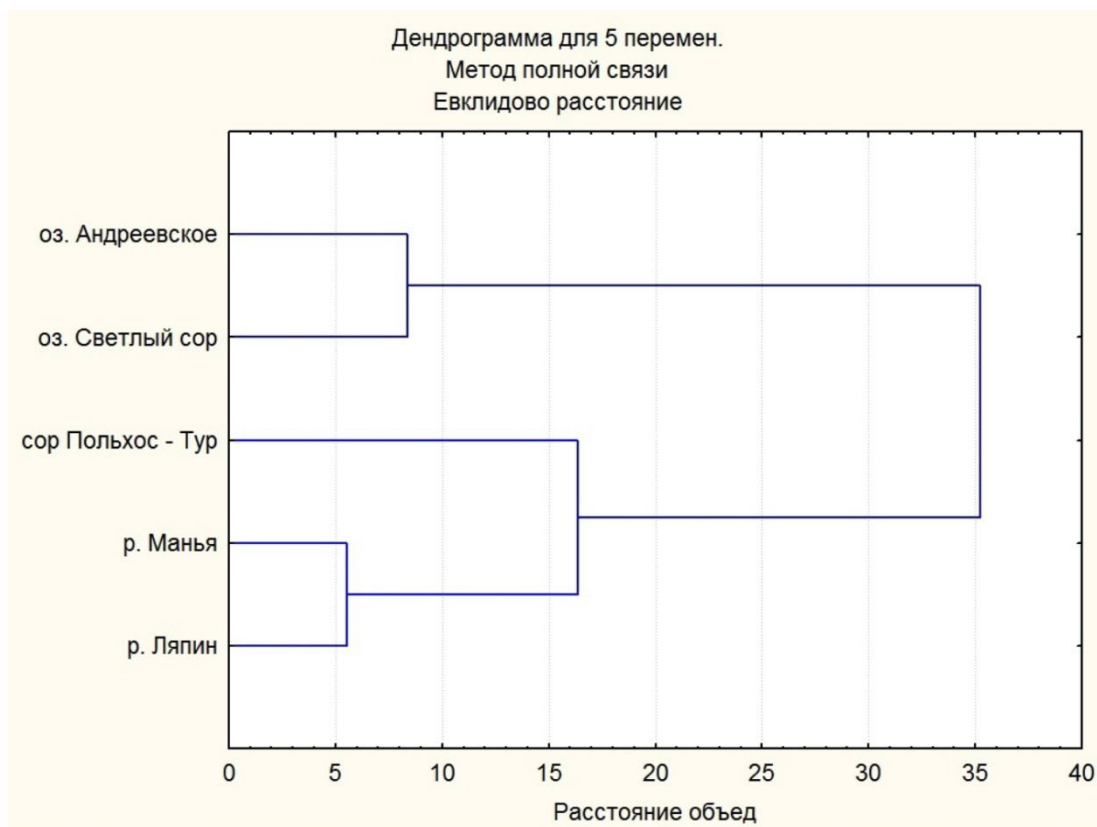
Для выяснения различий между отдельными группировками, которые можно выделить в отдельные популяции, провели дополнительные исследования методом кластерного анализа (рисунки 1, 2).

На основе расчета Евклидова расстояния методом объединения полной связи меристических признаков обнаружено, что более всего с окунем оз. Андреевского схож окунь оз. Светлый сор, они образуют один кластер на уровне объединения 2,99. Другой кластер создают окунь рек Манья и Ляпин и окунь сора Польшос-Тур. Выявленная изменчивость является следствием взаимодействия генотипа популяции и различных условий окружающей среды.

Кластерный анализ пластических признаков (рисунок 2) также выявил наглядное расхождение морфологических показателей окуня озер Андреевского и Светлого сора от рек Манья, Ляпин и сора Польшос- Тур.



**Рис. 1. Кластерный анализ меристических признаков окуня 5-ти водных объектов Тюменской области**



**Рис. 2. Кластерный анализ пластических признаков окуня 5-ти водных объектов Тюменской области**

Таким образом, у окуня наряду с морфологическими признаками, подверженными размерной изменчивости и характеризующими динамику изменения морфологии в целом для вида, имеется ряд признаков, изменение которых протекает своеобразно в зависимости от экологических условий обитания и образа жизни.

**Заключение.** Исходя из полученных результатов по биолого-морфологической характеристике речного окуня пяти водоемов Тюменской области, можно сделать следующие выводы:

- Размерный состав уловов окуня объединяет рыб от 9,9 до 20,0 см;
- Возрастная структура оз. Андреевского и оз. Светлый сор представлена особями 2+ до 8+ леток.
- Выявлено морфологическое различие самок и самцов по одному признаку – наибольшей высоте тела, следствием чего является вступление самок в процесс вителлогенеза.
- Установлено достоверное различие пластических и меристических признаков в зависимости от места обитания.
- Морфологическая изменчивость свидетельствует о том, что речной окунь легко адаптируется к влиянию условий среды его обитания.

#### Библиографический список

1. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях / З.М. Аксютин. М.: Пищевая пром-ть, 1968. – 289 с.– Текст: непосредственный.
2. Анисимова И.М. Ихтиология: учеб. пособие для вузов / И.М. Анисимова, В.В. Лавровский. – М.: Агропромиздат, 1991. –286 с.– Текст: непосредственный.

3. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т.1. / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. – 379 с.– Текст: непосредственный.
4. Балеевских В.Г. Размерная изменчивость морфологических признаков окуня бассейна р.Северной Сосьвы / В.Г. Балеевских. – Текст: непосредственный // Экологическая обусловленность фенотипа рыб и структура их популяций. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. – С.28-36.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. М: Высшая школа, 1980. –294 с.– Текст: непосредственный.
6. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. – 362 с.– Текст: непосредственный.
7. Попов, П.А. Рыбы Сибири / П.А. Попов. - Новосибирск: НГУ, 2007. – 432 с. – Текст: непосредственный.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М., 1966. – 376 с. –Текст: непосредственный
9. Романов, В.И. Ихтиофауна России в системе рыб мировой фауны: учебное пособие / В.И. Романов. – Томск: ТГУ, 2014. – 410 с. – Текст: непосредственный.
10. Сметанин М.М. Статистические методы в экологии рыб / М.М. Сметанин. Борок, 2003. – 200 с.– Текст: непосредственный.
11. Тележникова Т.А. Экологические особенности речного окуня (*Percfluviatilis* L.) Куйбышевского водохранилища / Т.А. Тележникова, Ю.А. Северов, Р.Р. Сайфуллин, Р.Р. Нуретдинов – Текст: непосредственный // Естественнонаучные исследования в Чувашии и сопредельных регионах: материалы докладов межрегиональной научно-практической конференции (г. Чебоксары, 1 марта 2021 г.). – Чебоксары: рекламно-полиграфическое бюро «Плакат», 2021. – Выпуск 7. – С.66-76
12. Тунев В.Е. Рост пеляди реки Таз / В. Е. Тунев. – Текст: непосредственный // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова: сб. статей. Саратов, 2014. Вып. 5. С. 27-29.
13. Цапенков, А.В. Сравнительная характеристика роста и плодовитости окуня Верхней и Средней Оби / А.В. Цапенков, А.М. Визер, А.А. Ростовцев. – Текст: непосредственный // Аквакультура России: вклад молодых. – Тюмень, 2012. С. 166-168.

### References

1. Aksyutina Z.M. Elementy matematicheskoy otsenki rezul'tatov nablyudeniya v biologicheskikh i rybokhozyaystvennykh issledovaniyakh / Z.M. Aksyutina. М.: Pishchevaya prom-t', 1968. – 289 s. – Текст: neposredstvennyy.
2. Anisimova I.M. Ikhtiologiya: ucheb. posobiye dlya vuzov / I.M. Anisimova, V.V. Lavrovskiy. – М.: Agropromizdat, 1991. –286 s.– Текст: neposredstvennyy.
3. Atlas presnovodnykh ryb Rossii: v 2 t. Т.1. / pod red. YU.S. Reshetnikova. М.: Nauka, 2002. – 379 s.– Текст: neposredstvennyy.
4. Baleyevskikh V.G. Razmernaya izmenchivost' morfologicheskikh priznakov okunya basseyna r.Severnoy Sos'vy / V.G. Baleyevskikh. – Текст: neposredstvennyy // Ekologicheskaya obuslovlennost' fenotipa ryb i struktura ikh populyatsiy. Sverdlovsk: UrO AN SSSR, 1989. – S.28-36.
5. Lakin G.F. Biometriya / G.F. Lakin. М: Vysshaya shkola, 1980. –294 s.– Текст: neposredstvennyy.

6. Plokhinskiy N.A. Biometriya / N.A. Plokhinskiy. Novosibirsk: Izd-vo SO AN SSSR, 1961. – 362 s.– Tekst: neposredstvennyy.
7. Popov, P.A. Ryby Sibiri / P.A. Popov. - Novosibirsk: NGU, 2007. – 432 s. – Tekst: neposredstvennyy.
8. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb / I.F. Pravdin. – M., 1966. – 376 s. – Tekst: neposredstvennyy
9. Romanov, V.I. Ikhtiofauna Rossii v sisteme ryb mirovoy fauny: uchebnoye posobiye / V.I. Romanov. – Tomsk: TGU, 2014. – 410 s. – Tekst: neposredstvennyy.
10. Smetanin M.M. Statisticheskiye metody v ekologii ryb / M.M. Smetanin. Borok, 2003. – 200 s.– Tekst: neposredstvennyy.
11. Telezhnikova T.A. Ekologicheskiye osobennosti rechnogo okunya (*Percafluviatilis L.*) Kuybyshevskogo vodokhranilishcha / T.A. Telezhnikova, YU.A. Severov, R.R. Sayfullin, R.R. Nuretdinov – Tekst: neposredstvennyy // Yestestvennonauchnyye issledovaniya v Chuvashii i sopredel'nykh regionakh: materialy dokladov mezhhregional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Cheboksary, 1 marta 2021 g.). – Cheboksary: reklamno-poligraficheskoye byuro «Plakat», 2021. – Vypusk 7. – S.66-76
12. Tunev V.Ye. Rost pelyadi reki Taz / V. Ye. Tunev. – Tekst: neposredstvennyy // Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N. I. Vavilova: sb. statey. Saratov, 2014. Vyp. 5. S. 27-29.
13. Tsapenkov, A.V. Sravnitel'naya kharakteristika rosta i plodovitosti okunya Verkhney i Sredney Obi / A.V. Tsapenkov, A.M Vizer, A.A. Rostovtsev. – Tekst: neposredstvennyy // Akvakul'tura Rossii: vklad molodykh. – Tyumen', 2012.

**Контактная информация:**

Мустафина Екатерина Михайловна e-mail: [mustafina.em.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:mustafina.em.b23@ibvm.gausz.ru)

Тунёв Виталий Евгеньевич e-mail: [tunevve@gausz.ru](mailto:tunevve@gausz.ru)

**Е.С. Шевченко**, студент группы БВБА-О20-1

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
**Е.Г. Бойко**, кандидат биологических наук, ректор, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

## ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ГИПЕРГАЛИННЫХ РАЧКОВ РОДА *ARTEMIA*

Артемия - представитель жаброногих рачков, обитающих в гипергалинных водоемах на всех континентах, за исключением Антарктиды. На территории Российской Федерации обнаружено не менее 110 мест обитания артемии. Рачки приспособлены к жизни в экстремальных условиях среды, таких как высокая соленость, низкое содержание кислорода и резкие колебания температуры. Особенности осморегулирующей системы рачков адаптируют организмы к высокому содержанию солей. Они способны выживать в условиях, когда водоемы пересыхают или перемерзают, благодаря высокой плодовитости и способности рачков производить цисты, сохраняющие жизнеспособность в экстремальных условиях. Артемия имеет высокую экологическую пластичность и может изменять размеры и форму в зависимости от условий. Настоящая работа посвящена изучению влияния абиотических факторов на рост и развитие гипергалинных жаброногих рачков рода *Artemia*.

**Ключевые слова:** *Artemia*, соленость, гипергалинные водоемы, абиотические факторы, морфометрический анализ.

**E.S. Shevchenko**, student of the BVBA O-20-1 group, FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

**E.G. Boiko**, Candidate of Biological Sciences, Rector, Associate Professor of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture of the FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

## THE INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF HYPERGALINE CRUSTACEANS OF THE GENUS *ARTEMIA*

*Artemia* is a representative of the gill-footed crustaceans that live in hypergaline reservoirs on all continents, with the exception of Antarctica. At least 110 artemia habitats have been found on the territory of the Russian Federation. Crustaceans are adapted to life in extreme environmental conditions such as high salinity, low oxygen content and sudden temperature fluctuations. Features of the osmoregulatory system of crustaceans adapts organisms to a high salt content. They are able to survive in conditions when reservoirs dry up or freeze over, due to the high fertility and ability of crustaceans to produce cysts that remain viable in extreme conditions. *Artemia* has a high environmental plasticity and can change size and shape depending on conditions. This work is devoted to the study of the influence of abiotic factors on the growth and development of gill-legged crustaceans of the hypergaline genus *Artemia*.

**Keywords:** *Artemia*, salinity, hyperhaline reservoirs, abiotic factors, morphometric analysis.

**Введение.** Артемия – гипергалинный рачок, обитающий на всех континентах, за исключением Антарктиды, в морских осолоненных лиманах и соленых континентальных озерах в аридной и полуаридной климатических зонах [2 с.333-339, 10 с. 3-24, 14 с. 79-106]. Список артемиевых водоемов постоянно пополняется. Так, если в 1980 г. были обнаружены 244 естественных места обитания артемии [10 с.3-24], то в настоящее время известно не менее 900 мест в 66 странах, в том числе около 110 расположены в России. В пределах Российской Федерации ареал с севера ограничен 56° северной широты и приурочен к аридной зоне степи и, частично лесостепи, с юга примыкает к казахскому ареалу зоны полупустыни. На территории Западной Сибири и Урала имеется большое количество гипергалинных озер, в которых артемия обитает в монокультуре [9 с 1436-1450].

Артемия представляет собой класс ракообразных, успешно приспособленных к экстремальным условиям окружающей среды - высокой солености, низкому содержанию кислорода и значительным колебаниям температуры. Артемия относится к экстремальным галофилам и обладают самой совершенной осморегулирующей системой в царстве животных, в связи с этим способна переносить концентрацию солей в водоемах до 340 г/л и выше. Несмотря на то, что в засушливые годы артемиевые водоемы могут пересыхать, в таких условиях популяции артемии выживают благодаря высокой плодовитости и способности продуцировать цисты [3 с. 63-70]. Особенностью рачков при высокой минерализации является размножение цистами, которые вступают в диапаузу и остаются жизнеспособными в течении многих лет [10 с. 3-24]. Общеизвестно, что лучшим стартовым кормом для рыб и ракообразных являются свежевыклюнувшиеся науплиусы из цист артемии в промышленных условиях. В связи с этим необходимо сохранение важнейшего промыслового ресурса и изучение всех жизненно-важных процессов, происходящих в популяциях рачков, в том числе изучение влияния различных экологических факторов на рост и развитие рачков.

**Основная часть.** Рачки обладают высокой экологической пластичностью и в зависимости от условий среды могут менять свои размеры и форму [11 с. 356]. Несмотря на то, что первые описания рачков относятся к 17 веку, из-за высокой изменчивости различных популяций систематическая классификация артемии до сих пор полностью не сформирована. Пока не установлена видовая принадлежность в названии определенной группы животного принято использовать обозначение рода *Artemia*. Многочисленные исследования различных локальностей рачков по всему миру дали возможность выделить не менее семи бисексуальных видов и одной большой группы рачков, размножающихся партеногенетически [8 с. 221-252]. Что касается видового статуса рачков, обитающих на юге Западной Сибири и Урала они не определены до уровня вида. Некоторые исследователи ранее использовали название *Artemia salina*, однако, это неверно. Из-за разногласий в мнениях относительно видового статуса артемии на юге Западной Сибири и Урала, требуются дальнейшие исследования. На данный момент при описании этих популяций используется только родовое название *Artemia*.

Изучение способности артемии изменять свой внешний вид проводились исследователями еще с конца 19 века. Одна из причин разнообразия морфологии артемии заключается в том, что в зависимости от степени минерализации водоема половая зрелость рачков достигается на разных этапах их развития. Это приводит к образованию различных форм одного вида, которые иногда описываются как отдельные виды. Размеры половозрелых особей также зависят от солености воды - при повышенной солености последний сегмент тела артемии (фурка) становится меньше, а щетинки на нем укорачиваются или теряются [бс. 304].

В серии работ по морфометрии [11-13] было показано, что окружающая среда играет важную роль в определении так называемых «форм» артемии. Были проведены эксперименты по изучению скорости роста и формирования отдельных сегментов тела в ответ на воздействие физической среды. Основным морфогенетическим фактором у артемии признана соленость (концентрация солей). Повышение или понижение солености (минерализации) определяет переход вида в другую экологическую форму. Долгое время в отечественной научной литературе выделяли существование четырех различных вариантов артемии, обитающей на территории Западной Сибири и Урала; var. *principalis*, var. *arietina*, var. *milhausenii*, var. *korpeniana* [7 с. 81].

Следует отметить, что наибольшие различия имеют линейные признаки, связанные с длиной исследованных сегментов тела, а также в меньшей с шириной самого сегмента. Исключение составляют генитальные сегменты, у которых наибольшее и достоверное различие в ширине яйцевых мешков [5 с. 937-938].

Нами ранее проведены исследования значений морфометрических параметров в зависимости от ряда абиотических факторов. Приведем некоторые из них. Морфометрический анализ рачков рода *Artemia* вегетационного сезона 2006 г. девяти популяций из озер Сиверга (Тюменская область), Малое Медвежье, Большое Медвежье, Вишняковское, Невидим, Ново-Георгиевское и Актобан (Курганская область), Эбейты (Омская область), Солёный Кулат (Челябинская область) выявил влияние общей минерализации водоемов, а также некоторых ионов (хлориды, сумма ионов натрия и калия и др.) на показатели роста рачков [2 с. 333-339]. Наиболее подверженными влиянию рассматриваемых факторов оказались число щетинок на фурке и длина фурки. Обнаружена тенденция к снижению проявления флуктуирующей асимметрии с увеличением общей минерализации водоемов. Кластерный и дискриминантный анализы обнаружили дифференциацию изученных популяций артемии. Основным дифференцирующим фактором являлась общая минерализация водоемов. Наибольший вклад в дискриминацию изученных популяций рачков внесли такие признаки, как число щетинок на фурке и длина фурки.

В статье Бойко Е.Г. и др. [3 с. 63-70], представлен сравнительный морфометрический анализ половозрелых самок артемии из нескольких популяций, которые были изучены в течение двух вегетационных сезонов 2008 и 2011 гг., отличающихся климатическими условиями. Пробы были взяты в количестве 1692 экземпляров из озер Челябинской, Тюменской, Омской и Курганской областей. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что водность сезона, опосредованно через соленость воды, оказывает существенное влияние на морфометрические параметры рачков артемии в популяции. В более маловодный и засушливый год при высоких показателях минерализации водоемов в 2011 г. артемия характеризовалась достоверно меньшими размерами, при этом изменчивость признаков оказалась выше. Основным морфообразующим фактором является общая минерализация водоемов. Наибольшее влияние на пропорции тела рачков оказывают хлориды, сульфаты, ионы натрия и калия.

Изучена динамика изменения морфометрических параметров рачков рода *Artemia* озера Медвежье Курганской области вегетационные сезоны 2005, 2006, 2008 и 2009 гг. [1 с. 21-23, 4 с. 377-388]. Также выявлены закономерности роста рачков, связанные, главным образом, с общей минерализацией водоемов. В целом, можно констатировать, что при увеличении общей минерализации водоемов происходит уменьшение размеров тела рачков и отдельных его сегментов. Расчет коэффициентов корреляции между общей минерализацией и

групповыми средними обнаружил, в основном, сильную отрицательную корреляцию. Наименее чувствительным оказался индекс (отношение длины абдомена к длине тела), который положительно коррелировал с соленостью водоема.

**Заключение.** Артемия приспособилась к существованию при экстремальных условиях окружающей среды, которые невыносимы для других водных организмов, что исключает наличие ее врагов и конкурентов. Рачки обладают системой осморегуляции, которая позволяет им выживать в условиях с высоким содержанием солей до 340 г/л и выше. В зависимости от условий окружающей среды рачки проявляют высокую пластичность и меняют свой размер и форму. Таким образом, на основании многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых можно сделать вывод о влиянии общей минерализации водоемов, а также концентрации различных солей на рост и развитие артемии. Как правило, размеры рачков уменьшаются при увеличении солености среды. Между общей минерализацией водоемов и фуркальными характеристиками (длина фурки, число щетинок на правой и левой частях фурки) выявлена сильная отрицательная корреляция.

### Библиографический список

1. Бойко Е.Г. Динамика изменения морфометрических параметров рачков рода *Artemia* озера Медвежье Курганской области / Е.Г. Бойко. – Текст : непосредственный// Аграрный Вестник Урала. - № 1 (80). - 2011. С. 21-23.
2. Бойко Е.Г. Влияние экологических факторов на рост рачков рода *Artemia* уральских и сибирских популяций / Е.Г. Бойко – Текст : непосредственный// Сибирский экологический журнал. - Т. 20. - № 3. – 2013 - С. 333-339.
3. Бойко Е.Г.. Сравнительная морфометрическая характеристика рачков рода *Artemia* Уральских и Западно-сибирских популяций в годы разной водности /Е.Г. Бойко, Л.И. Литвиненко, А.И. Литвиненко– Текст : непосредственный//Агропродовольственная политика России. - № 12 (60). - 2016. - С. 63-70.
4. Шевченко Е.С. Влияние некоторых абиотических факторов на морфометрические параметры рачков рода *Artemia* из озера Б. Медвежье Курганской области/Е.С. Шевченко, Е.Г. Бойко – Текст : непосредственный// Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе». Тюмень. – 2022. - С. 377-388.
5. Воронов П.М. 1971. О некоторых особенностях размножения *Artemia salina* / П.М. Воронов– Текст : непосредственный// Зоологический журнал. - Т. 50. - Вып. 6. - С. 937–938.
6. Литвиненко А.И. Артемия в озерах Западной Сибири / А.И. Литвиненко, Л.И. Литвиненко, Е.Г. Бойко – Новосибирск: Наука, 2009. - 304 с. – Текст : непосредственный.
7. Соловов В.П. Рачок артемия в озерах Западной Сибири / В.П. Соловов, Т.Л. Студеникина – Новосибирск: Наука, 1990. – 81 с. – Текст : непосредственный.
8. Varigozzi C. *Artemia*: a survey of its significance in genetic problem/ C. Varigozzi – *Evolut. Biol.* 7. – 1974. - 221-252. – Text : direct.
9. Litvinenko L.I., A.I. Litvinenko A.I., Boiko E.G., Kutsanov K.V. *Artemia* cyst production in Russia / L.I. Litvinenko, A.I. Litvinenko, E.G. Boiko, K.V. Kutsanov – Text : direct // *Chinese J. of Oceanology and Limnology*, 2015. - Vol. 33. - No. 6. - Pp. 1436–1450.
10. Persoone G. *The Brine Shrimp Artemia*, Universa Press / G. Persoone, P. Sorgeloos – Text : direct // Wetteren, Belgium, 1980. - No3. - Pp. 3-24– Text : direct.



11. Pilla. E.J.S. Genetic differentiation and speciation in Old World Artemia, Ph.P. thesis / E.J.S Pilla – University College of Swansea, U.K., 1992. - 356 pp. – Text : direct.
12. Pilla E. Genetic and morphometric differentiation in Old World bisexual species of Artemia (the brine shrimp) / E. Pilla, J. Beardmore – Text : direct // *Heredity* 73. – 1994. - Pp 47-56.
13. Sorgeloos P. Manual for the culture and use of brine shrimp Artemia in aquaculture / P. Sorgeloos, P. Lavens, P. Leger, W. Tackaert, D. Versichele – Artemia Reference Center, State University of Ghent, Belgium. – 1986 - 319 p. – Text : direct.
14. Van Stappen G., Lavens P., Sorgeloos P. Introduction, biology and ecology of Artemia / G. Van Stappen, P. Lavens, P. Sorgeloos – Text : direct // *Manual on the production and use of live food for aquaculture/ eds– FAO Fisheries Technical Paper, 1996. - Vol. 361. - Pp. 79-106.*

### References

1. Bojko E.G. Dinamika izmeneniya morfometricheskikh parametrov rachkov roda Artemia ozera Medvezh'e Kurganskoj oblasti / E.G. Bojko. – Tekst : neposredstvennyj// *Agrarnyj Vestnik Urala. - № 1 (80). - 2011. S. 21-23.*
2. Bojko E.G. Vliyanie ekologicheskikh faktorov na rost rachkov roda Artemia ural'skikh i sibirskih populyacij / E.G. Bojko – Tekst : neposredstvennyj// *Sibirskij ekologicheskij zhurnal. - T. 20. - № 3. – 2013 - S. 333-339.*
3. Bojko E.G.. Sravnitel'naya morfometricheskaya harakteristika rachkov roda Artemia Ural'skikh i Zapadno-sibirskih populyacij v gody raznoj vodnosti /E.G. Bojko, L.I. Litvinenko, A.I. Litvinenko– Tekst : neposredstvennyj//*Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. - № 12 (60). - 2016. - S. 63-70.*
4. Shevchenko E.S. Vliyanie nekotoryh abioticheskikh faktorov na morfometricheskie parametry rachkov roda Artemia iz ozera B. Medvezh'e Kurganskoj oblasti/E.S. Shevchenko, E.G. Bojko – Tekst : neposredstvennyj// *Sbornik trudov LIX Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse». Tyumen'. – 2022. - S. 377-388.*
5. Voronov P.M. 1971. O nekotoryh osobennostyah razmnozheniya Artemia salina / P.M. Voronov– Tekst : neposredstvennyj// *Zoologicheskij zhurnal. - T. 50. - Vyp. 6. - S. 937–938.*
6. Litvinenko A.I. Artemiya v ozerah Zapadnoj Sibiri / A.I. Litvinenko, L.I. Litvinenko, E.G. Bojko – Novosibirsk: Nauka, 2009. - 304 s. – Tekst : neposredstvennyj.
7. Solovov V.P. Rachok artemiya v ozerah Zapadnoj Sibiri / V.P. Solovov, T.L. Studenikina – Novosibirsk: Nauka, 1990. – 81 s. – Tekst : neposredstvennyj.
8. Barigozzi C. Artemia: a survey of its significance in genetic problem/ C. Barigozzi – *Evolut. Biol.* 7. – 1974. - 221-252. – Text : direct.
9. Litvinenko L.I., A.I. Litvinenko A.I., Boiko E.G., Kutsanov K.V. Artemia cyst production in Russia / L.I. Litvinenko, A.I. Litvinenko, E.G. Boiko, K.V. Kutsanov – Text : direct // *Chinese J. of Oceanology and Limnology, 2015. - Vol. 33. - No. 6. - Pp. 1436–1450.*
10. Persoone G. The Brine Shrimp Artemia, Universa Press / G. Persoone, P. Sorgeloos – Text : direct // *Wetteren, Belgium, 1980. - No3. - Pr. 3-24– Text : direct.*
11. Pilla. E.J.S. Genetic differentiation and speciation in Old World Artemia, Ph.P. thesis / E.J.S Pilla – University College of Swansea, U.K., 1992. - 356 pp. – Text : direct.
12. Pilla E. Genetic and morphometric differentiation in Old World bisexual species of Artemia (the brine shrimp) / E. Pilla, J. Beardmore – Text : direct // *Heredity* 73. – 1994. - Pp 47-56.

13. Sorgeloos P. Manual for the culture and use of brine shrimp Artemia in aquaculture / P. Sorgeloos, P. Lavens, P. Leger, W. Tackaert, D. Versichele – Artemia Reference Center, State University of Ghent, Belgium. – 1986 - 319 p. – Text : direct.

14. Van Stappen G., Lavens P., Sorgeloos P. Introduction, biology and ecology of Artemia / G. Van Stappen, P. Lavens, P. Sorgeloos – Text : direct // Manual on the production and use of live food for aquaculture/ eds– FAO Fisheries Technical Paper, 1996. - Vol. 361. - Pr. 79-106.

**Контактная информация:**

Бойко Елена Григорьевна e-mail: [boyko@gausz.ru](mailto:boyko@gausz.ru)

Шевченко Елизавета Сергеевна e-mail: [shvchenko.es@edu.gausz.ru](mailto:shvchenko.es@edu.gausz.ru)

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья

<https://gausz.ru/nauka/redakcionno-izdatelskaya-deyatelnost/vyipuskaemyie-setevyie-izdaniya/>

в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».

Заказ №1218 от 29.05.2024; авторская редакция

Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.

Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: [rio2121@bk.ru](mailto:rio2121@bk.ru)

ISBN 978-5-98346-166-6



9 785983 461666 >