

# Аграрный вестник Верхневолжья



Научный журнал Верхневолжского государственного агробиотехнологического университета

1/2024



Верхневолжский  
государственный  
агробиотехнологический  
университет

ISSN 2307-5872

# Уважаемые коллеги!

Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет предлагает всем желающим: преподавателям, научным работникам, аспирантам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Аграрный вестник Верхневолжья».

Журнал распространяется по РФ, издается на русском языке. Периодичность выхода: 1 раз в квартал.

**Все материалы, направляемые в журнал, проходят обязательное внутреннее рецензирование.**

**Отрицательный отзыв означает отказ в публикации материала.**

«Аграрный вестник Верхневолжья» включен в перечень ВАК по ветеринарии и зоотехнии, сельскохозяйственным и техническим наукам и в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Электронные версии журнала размещаются на сайтах Верхневолжского ГАУ (<http://www.ivgsha.ru>), Российской универсальной научной электронной библиотеки (<http://www.elibrary.ru>) и электронно-библиотечной системы «Лань» (<http://www.e.lanbook.com>).

## Обращаем ваше внимание, что статья должна обязательно включать следующие последовательно расположенные элементы:

- индекс (УДК) — слева, обычный шрифт;
- инициалы автора(ов) и фамилия(и) — справа курсивом (на русском и английском языках);
- заголовок (название) статьи — по центру, шрифт полужирный, буквы — прописные (на русском и английском языках);
- аннотация (200 слов) и ключевые слова (5-10 понятий) на русском и английском языках;
- текст статьи, имеющий внутренние разделы (напр.: введение, цель и задачи, методы, выводы и др.);
- список литературы на русском языке;
- список литературы латинским шрифтом (транслитерация). Транслитерацию можно выполнить автоматически на сервисе: [http://english-letter.ru/Sistema\\_transliterazii.html](http://english-letter.ru/Sistema_transliterazii.html);
- Элементы статьи отделяются друг от друга одной пустой строкой
- Сноски на литературу оформляются библиографическим списком в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (номер в квадратных скобках например: [5, с. 23]). Список цитируемой литературы приводится в соответствии требованиями ГОСТ 7.1-2003. В списке источники располагаются в порядке их упоминания в статье.

С более подробными требованиями можно ознакомиться на сайте журнала: <http://avv-ivgsha.ucoz.ru>

Таблицы принимаются строго в книжной ориентации формата А4.

### Статьи можно выслать по адресу:

153012, Ивановская область, г. Иваново,  
ул. Советская, 45.

Любую информацию можно получить по телефону:  
8(4932) 32-81-44.

E-mail: [vestnik@ivgsha.ru](mailto:vestnik@ivgsha.ru) или [vestnik-igsha@mail.ru](mailto:vestnik-igsha@mail.ru)  
(с пометкой для редакции журнала).

Точка зрения авторов публикаций может не совпадать с мнением редакционной коллегии. Автор несет ответственность за содержание статьи. Согласие автора на публикацию материала на указанных условиях и на его размещение в электронных версиях предполагается.

Подписьной индекс журнала в интернет-каталоге «Пресса России» 91820

Цена свободная.



# ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

2024. № 1 (46)

12+

Научный журнал

**Учредитель и издатель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский агробиотехнологический университет»

**Редакционная коллегия:**

Е. Е. Малиновская, главный редактор, кандидат ветеринарных наук (Иваново);  
 А. Л. Тарасов, заместитель главного редактора, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Иваново);  
 Н. А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);  
 В. С. Буяров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Орел);  
 А. В. Васин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Самара);  
 М. С. Волхонов, доктор технических наук, профессор (Кострома);  
 А. А. Гвоздев, доктор технических наук, профессор (Иваново);  
 О. В. Гонова, доктор экономических наук, профессор (Иваново);  
 А. А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);  
 В. А. Исаичев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);  
 Л. В. Клетикова, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
 В. В. Комиссаров, ответственный редактор, доктор исторических наук, профессор (Иваново);  
 Е. Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);  
 Н. В. Муханов, кандидат технических наук, доцент (Иваново);  
 В. В. Окорков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Сузdalь, Владимирская область);  
 В. А. Пономарев, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
 В. В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Владимир);  
 С. А. Родимцев, доктор технических наук, доцент (Орел);  
 В. А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);  
 Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);  
 В. Е. Ториков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Брянск);  
 С. П. Фисенко, кандидат биологических наук, доцент (Иваново).

**Международный редакционный совет:**

А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
 Р. З. Нургазиев, академик РАН, академик Национальной академии наук Кыргызской Республики, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан).

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Реестровая запись ПИ № ФС77-81461 от 16 июля 2021 г.

Журнал издается с 2012 г.

**Журнал «Аграрный вестник Верхневолжья» включен ВАК РФ в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:**

В редакции Перечня ВАК от 21.10.2022 года

**4. Сельскохозяйственные науки**

**4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство**

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки);  
 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

**4.2. Зоотехния и ветеринария**

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки);  
 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки);  
 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

**4.3. Агринженерия и пищевые технологии**

- 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

# AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

**2024. № 1 (46)**

**12+**

**Constitutor and Publisher: FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB»**

## **Editorial Staff:**

E. E. Malinovskaya, Editor-in-chief, Cand. of Sc., Veterinary (Ivanovo);  
A. L. Tarasov, Deputy Editor-in-Chief, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
N. A. Balakirev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Moscow);  
V. S. Buyarov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Oryol);  
A. V. Vasin, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Samara);  
M. S. Volkhonov, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Kostroma);  
A. A. Gvozdev, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Ivanovo);  
O. V. Gonova, Professor, Doctor of Sc., Economics (Ivanovo);  
A. A. Zavalin, Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Moscow);  
V.A. Isaichev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Academician of Russian Academy of Natural Sciences (Ulyanovsk);  
L. V. Kletikova, Professor, Doctor of Sc., Biology (Ivanovo);  
V. V. Komissarov, Professor, Doctor of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);  
E. N. Kryuchkova, Professor, Doctor of Sc., Veterinary (Ivanovo);  
N. V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand. of Sc., Engineering (Ivanovo);  
V. V. Okorkov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Suzdal, Vladimirskaya oblast);  
V.A. Ponomarev, Professor, Doctor of Sc., Biology (Ivanovo);  
V.V. Pronin, Professor, Doctor of Sc., Biology (Vladimir);  
S.A. Rodimtsev, Assoc. prof., Doctor of Sc., Engineering (Oryol);  
V.A. Smelik, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)  
N. P. Sudarev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Tver);  
V. E. Torikov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Bryansk);  
S. P. Fisenko, Assoc. prof., Cand of Sc., Biology (Ivanovo).

## **International Editorial Board:**

A. Sh. Irgashev, Professor, Doctor of Sc., Veterinary (Bishkek, Kyrgyzstan);  
R. Z. Nurgaziev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Professor, Doctor of Sc., Veterinary (Bishkek, Kyrgyzstan).

Corrector: N.F. Skokan.

Translator: A.A. Emelyanov.

Format 60x84 1/8

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications,  
Information Technology and Mass Media.

Register entry ПИ № ФС77-81461 on 16.07.2021.

The journal has been published since 2012.

**“Agrarian journal of the Upper Volga Region” is peer-reviewed and recommended by the Supreme Attestation Commission of the Russian Federation to publish main results of Doctors and Candidates of Sciences dissertations in the following disciplines and their respective fields of science:**

**Issued on 21.10.2022**

### **4. Agricultural sciences**

#### **4.1. Agronomy, forestry and water management**

4.1.1. General agriculture and crop production;

4.1.3. Agrochemistry, agro-soil science, plant protection and quarantine;

#### **4.2. Animal science and veterinary medicine**

4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology;

4.2.4. Special animal husbandry, feeding, technologies of feed preparation and production of livestock products

4.2.5. Breeding, selection, genetics and biotechnology of animals;

#### **4.3. Agroengineering and food technologies**

4.3.1. Technologies, machinery and equipment for agro-industrial complex (technical sciences)



## АГРОНОМИЯ

<b>Пашин Е.Л., Попова Г.А.</b> НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА. ....	5
<b>Ториков В.Е., Зверева Л.А., Байдакова Е.В., Мамеев В.В., Мельникова Е.А.</b> СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ЗАЩИТА ИХ ОТ ЭРОЗИИ. ....	14

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<b>Архипова Е.Н.</b> ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА. ....	22
<b>Бушукина О.С., Добрынина И.В.</b> ПОСТТРАВМАТИЧЕСКАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КОЖНОГО ПОКРОВА ОВЦЫ ПРИ НАРУЖНОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «СТЕЛЛАНИН». ....	26
<b>Буяров В.С., Ляшук А.Р.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОБИОТИКА «ГЕРБАСТОР» В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ. ....	32
<b>Воскресенский А.А.</b> ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ КОРОНАВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА У КОШЕК (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ). ....	38
<b>Гусева Т.А.</b> ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ДОЧЕРЕЙ. ....	43
<b>Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю.</b> ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ УТЯТ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В ИХ РАЦИОН ЭНЗИМОВ. ....	48
<b>Иванова Д.А.</b> КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ КОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2020-2022 гг. ....	57
<b>Леткин А.И., Зенкин А.С., Федосыкин В.В., Явкин Д.Е., Леткина Н.В.</b> ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЦИТОКИНЫ У КУР-НЕСУШЕК ПРИ РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА. ....	62
<b>Линник А.А., Линник А.А., Кошутин Ю.В.</b> РОЛЬ ПОВЯЗОК В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА. ....	67
<b>Пугачёва О.В., Садыкова Н.Н., Завалеева С.М.</b> ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОПУЛЯЦИЮ ЛУГОВОГО МОТЫЛЬКА LOXOSTEGE STICTICALIS L. НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ. ....	71
<b>Сударев Н.П., Чаргешвили С.В., Марзанов Н.С., Бугров П.С., Либет И.С.</b> ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ CSN2, CSN3 И РIT1 НА ПРОДУКТИВНЫЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ. ....	78
<b>Темирдашева К.А., Таов И.Х.</b> ВЛИЯНИЕ ЗОНЫ ОБИТАНИЯ НА КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ. ....	84
<b>Хромова О.Л., Абрамова Н.И.</b> ОТБОР БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ ДОЧЕРЕЙ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОЛОЧНЫХ ПОРОД ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ. ....	89
<b>Шувалов А.Д., Панина О.Л., Мазилкин И.А.</b> КОРМЛЕНИЕ ПЕТУХОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С УЧЕТОМ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ИХ СПЕРМОПРОДУКЦИИ. ....	96
<b>Яковлева О.О.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИНИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ СКОТА В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ. ....	103
<b>Abstracts.</b> ....	114
<b>Список авторов.</b> ....	123



## AGRONOMY

<b>Pashin E.L., Popova G.A.</b> THE DIRECTION OF IMPROVING THE ASSESSMENT OF FIBER QUALITY IN THE CREATION OF NEW VARIETIES OF FLAX .....	5
<b>Torikov V.E., Zvereva L.A., Baidakova E.V., Mameev V.V., Melnikova E.A.</b> SOIL FERTILITY PRESERVATION AND PROTECTION FROM EROSION .....	14

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

<b>Arkhipova E.N.</b> ZOOTECHNICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF BROILER CHICKENS OF THE ROSS-308 CROSS WHEN USING COLLOIDAL SILVER .....	22
<b>Bushukina O.S., Dobrynina I.V.</b> POST-TRAUMATIC REGENERATION OF THE SKIN OF SHEEP WITH EXTERNAL USE OF THE DRUG "STELLANIN" .....	26
<b>Buyarov V.S., Liashuk A.R.</b> EFFECTIVENESS OF USE OF PHYTOBIOTIC "GERBASTOR" IN DAIRY FARMING .....	32
<b>Voskresensky A. A.</b> PECULIARITIES OF CLINICAL PICTURE AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT OF CORONAVIRUS ENTERITIS IN CATS (REVIEW ARTICLE) .....	38
<b>Guseva T.A.</b> THE INFLUENCE OF PRODUCER BULLS FOR THE PRODUCTIVE LONGEVITY OF DAUGHTERS .....	43
<b>Zhestianova L.V., Lavrentiev A.Yu.</b> CHANGES IN THE PRODUCTIVE AND MEAT QUALITIES OF DUCKINGS AS A RESULT OF THE INCLUSION OF ENZYMES IN THEIR DIETS .....	48
<b>Ivanova D.A.</b> QUALITATIVE INDICATORS OF MILK FROM BLACK-AND-WHITE COWS IN THE VOLOGDA REGION FOR 2020-2022 .....	57
<b>Letkin A.I., Zenkin A.S., Fedoskin V.V., Yavkin D.E., Letkina N.V.</b> PRO-INFLAMMATORY CYTOKINES IN LAYING CHICKS DURING THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL STRESS .....	62
<b>Linnik A.A., Linnik A.A., Koshutin Y.V.</b> THE ROLE OF BANDAGES IN THE TREATMENT OF DISEASES OF CATTLE HOOVES .....	67
<b>Pugacheva O.V., Sadykova N.N., Zavaleeva S.M.</b> ABIOTIC FACTORS INFLUENCE ON THE POPULATION OF MEADOW MOTH LOXOSTEGE STICTICALIS L. IN THE WESTERN PART OF ORENBURG REGION .....	71
<b>Sudarev N.P., Chargeishvili S.V., Marzanov N.S., Bugrov P.S., Libet I.S.</b> INFLUENCE OF POLYMORPHISM OF CSN2, CSN3 AND PIT1 GENES ON PRODUCTIVE AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF YAROSLAVL CATTLE .....	78
<b>Temirdasheva K.A., Taov I.H.</b> THE INFLUENCE OF THE HABITAT ZONE ON THE CLINICAL AND HEMATOLOGICAL BLOOD PARAMETERS OF RED STEPPE COWS IN THE CONDITIONS OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC .....	84
<b>Khromova O.L., Abramova N. I.</b> SELECTION OF THE BEST BREEDING BULLS ACCORDING TO THE SET OF CHARACTERISTICS OF DAUGHTERS IN THE POPULATIONS OF DAIRY BREEDS OF THE VOLOGDA REGION .....	89
<b>Shuvalov A.D., Panina O.L., Mazilkin I.A.</b> FEEDING OF ROOSTERS PRODUCERS TAKING INTO ACCOUNT THE AGE DYNAMICS OF THEIR SPERM PRODUCTION .....	96
<b>Yakovleva O.O.</b> COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE LINES OF BLACK-AND-WHITE CATTLE BREEDS IN THE CONDITIONS OF THE VOLOGDA REGION .....	103
<b>Abstracts.</b> .....	114
<b>List of authors.</b> .....	123



## А Г Р О Н О М И Я

DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-5-13

УДК 677.11:677.019

НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА  
ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА<sup>\*</sup>

Пашин Е.Л., Костромская ГСХА;  
Попова Г.А., СибНИИСХиТ – филиал СФНЦА РАН

*В статье представлено обоснование направления совершенствования существующих методов оценки технологического качества волокна для селекции льна-долгунца. Существующие методы характеризуются значительной продолжительностью анализов и недостаточной точностью получаемых результатов. Их недостатком является также неэффективная оценка прядильной способности волокна, о которой судят не только по относительной разрывной нагрузке пряжи, но и её обрывности. При понижении (улучшении) линейной плотности пряжи эти параметры имеют разную направленность: обрывность растет, прочность пряжи на разрыв снижается. Предложено оценку обрывности осуществлять по вероятности разрыва пряжи в процессе прядеобразования. Для этого использованы положения теории надежности, на основе которых возникновение факта разрыва пряжи является результатом взаимодействия двух случайных величин (разрывного усилия и натяжения), каждая из которых представлена в виде математических ожиданий и среднеквадратических отклонений. Установлено, что рост обрывности наблюдается при повышенной вариации разрывной нагрузки пряжи из-за изменчивости площади её поперечного сечения. Изменение площади сечения пряжи зависит от средней линейной плотности составляющих пряжу элементарных волокнистых комплексов (ЭК) и от вариации их поперечника (условного диаметра). При получении тонкой пряжи (с уменьшением линейной плотности) степень влияния линейной плотности и вариации поперечника ЭК возрастает. Представлено объяснение, что вариация поперечника ЭК определяется факторами, имеющими биологическую основу: вариацией условного диаметра элементарных волокон в пучке и долей в них волокон, связанных поясками одревеснения. Для контроля среднего значения и коэффициента вариации величины поперечника ЭК целесообразно использовать оценку условного диаметра ЭК с учетом его варьирования, что позволит наряду с контролем разрывного усилия волокна повысить эффективность прогноза его технологической ценности в стеблях льна-долгунца в процессе селекции.*

**Ключевые слова:** волокно, лен-долгунец, качество, пряжа, прядильная способность, обрывность пряжи, вариация.

**Для цитирования:** Пашин Е.Л., Попова Г.А. Направление совершенствования оценки качества волокна при создании новых сортов льна-долгунца // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024 . № 1. С. 5-13.

**Введение.** Повышение качества волокна льна-долгунца актуально и обусловлено необходимостью обеспечения конкурентоспособности производимых в РФ тканей. Так, для производства блузочных, плательных и сорочечных тканей необходима пряжа до 20 текс, получение которой в настоящее время без использования интенсивной химической обработки, приводящей к деструкции целлюлозы, невозможно.

\* Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда (проект № 23-26-00147)



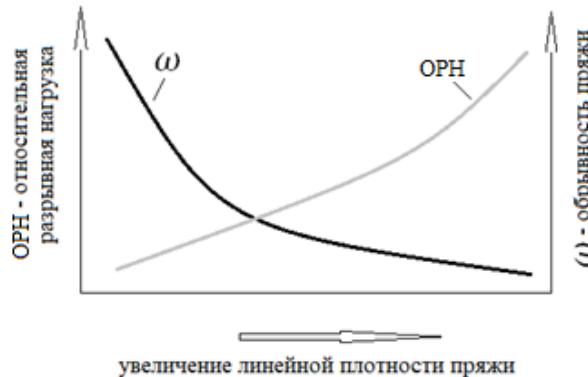
При решении данной проблемы путем селекции важны знания биологических основ качества волокна, что требует наличия современных инструментальных методов контроля качества, начиная от испытания малых проб волокна.

Существующие методы, созданные в середине прошлого века [1–3], а также более поздние разработки [4–8] характеризуются значительной продолжительностью анализов и недостаточной точностью получаемых результатов. Они не в полной мере отображают прядильную способность волокна, которая определяется максимальной длиной пряжи, вырабатываемой при нормированном уровне обрывности из единицы массы волокна. Иными словами, прядильная способность зависит не только от относительной разрывной нагрузки пряжи ОРН (добротности), но и от уровня её обрывности в процессе прядения. Однако это не учитывается в существующих методиках. Следует также принять во внимание, что величина обрывности определяет производительность прядильной машины и, как следствие, рентабельность производства. Поэтому названные характеристики должны быть основой новых методов квалиметрии для селекции.

С учетом сказанного, совершенствование метода оценки качества волокна для селекции льна-долгунца является важной практической задачей. В последнее время на её решение направлены усилия ряда исследователей, связанные не только с применением традиционных методов выявления лучшего по технологической ценности селекционного материала, но и посредством развития биологических основ качества волокна [9, 10].

**Методы исследований.** При проведении исследований использовали информационный анализ с выявлением основных результатов исследований, связанных с формированием прядильного качества льняного волокна, и с прогнозированием разрывного усилия и обрывности пряжи. Применены положения теории надежности и причинно-следственный анализ установленных закономерностей формирования лубяных волокон в стеблях льна-долгунца.

**Результаты исследований.** Из практики текстильного производства известны закономерности изменения относительной разрывной нагрузки пряжи и обрывности в зависимости от её линейной плотности [11], величина которой связана с площадью поперечного сечения пряжи (рис. 1).



**Рисунок 1 – Изменение характеристик прядильной способности пряжи в зависимости от её линейной плотности**

Из схемы следует, что увеличение ОРН может снижать прядильную способность волокна по причине возрастания обрывности пряжи.

Для выявления направлений совершенствования существующих методик селекции льна-долгунца на качество волокна рассмотрим известные зависимости разрывной нагрузки ПР и её обрывности. В [12] представлена зависимость, определяющая прочность на разрыв льняной пряжи:



$$PH = n \cdot p_o \cdot \left( 1 - \frac{1,13 \cdot B}{f \cdot l \cdot \sin^2 \beta \cdot \sqrt{\frac{1000}{T}}} \right) \cdot \cos \beta \cdot \left( 1 - m \cdot \alpha^2 \cdot \frac{1000}{T} \cdot \cos^2 \beta \right) \cdot (1 - 0,0375 \cdot H), \quad (1)$$

где  $PH$  – суммарная прочность разрывающихся волокон (элементарных комплексов – ЭК) при растяжении пряжи;  $n$  – число ЭК в поперечном сечении пряжи;  $p_o$  – прочность единичного ЭК, составляющего пряжу;  $f$  – коэффициент трения ЭК относительно друг друга;  $l$  – средняя длина ЭК, составляющих пряжу (зависит от степени вытяжки мычки на прядильной машине);  $T$  – линейная плотность пряжи;  $\beta$  – угол крутки пряжи;  $\alpha$  – коэффициент крутки пряжи;  $m$  – коэффициент жесткости (степени одревеснения) ЭК;  $H$  – неровнота по прочности пряжи;  $B$  – эмпирический коэффициент, связанный с особенностями прядения.

На основании [13] в качестве структурных элементов, составляющих пряжу, будем считать, образованные при продольно-поперечном дроблении технического (трепаного) волокна на этапах предпрядения, ЭК, состоящие из группы до 10 шт. [14] элементарных волокон льна [15]. Поэтому далее будем рассматривать параметры и свойства ЭК.

Из структуры (1) следует, что прочность пряжи зависит от её линейной плотности  $T$  и определяется двумя факторами, один из которых связан с технологическими особенностями её получения (параметры:  $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $l$ ,  $B$ ), а второй – со свойствами ЭК, прежде всего, с их прочностью на разрыв и степенью одревеснения.

Особый интерес представляет множитель, зависящий от неровноты по прочности пряжи  $H$ . В работе [16] установлена прямая связь этой неровноты с обрывностью пряжи  $\omega$ . Для понимания природы формирования взаимосвязи  $H$  и  $\omega$  рассмотрим процесс обрывности с позиций теории надежности. Анализ проведем на основе следующих предположений:

- взаимодействие пряжи с рабочими органами машины представляется как случайный процесс, в течение которого при каждом контакте факт обрыва пряжи является результатом сложения двух случайных величин, а именно силы натяжения  $N$  пряжи и её разрывного усилия  $PP$  (прочности на разрыв);

- случайные величины  $N$  и  $PP$  подчиняются в условиях единичного взаимодействия  $i$  нормальному закону распределения.

В общем виде при указанных условиях вероятность статистического отказа (обрыв пряди)  $P_i$  будет определяться следующим образом:

$$\omega = \iint_{U < 0} f(PP)f(N)dPPdN,$$

где  $U = (PP - N)$ . Значения функций  $f(N)$  и  $f(PP)$  применительно к закону нормального распределения, соответственно, можно представить выражениями:

$$f(PP_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{PP}} \cdot e^{-\frac{(PP_i - \bar{PP})^2}{2\sigma_{PP}^2}}; \quad f(N_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_N} \cdot e^{-\frac{(N_i - \bar{N})^2}{2\sigma_N^2}},$$

где  $\sigma_{PP}$  и  $\sigma_N$  – средние квадратичные отклонения (СКО), соответственно  $PP$  и  $N$ ;  $PP_i$  и  $N_i$  – действующие  $PP$  и  $N$  в момент  $i$ -го воздействия;  $\bar{PP}$  и  $\bar{N}$  – средние значения  $PP$  и  $N$ .

Тогда вероятность обрыва пряжи  $\omega$ , в соответствии с положениями теории вероятностей, будет определяться:

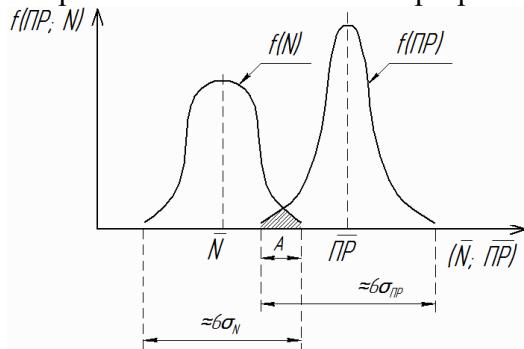
$$\omega = 1 - \Phi\left(\frac{\bar{PP} - \bar{N}}{\sqrt{\sigma_{PP}^2 + \sigma_N^2}}\right), \quad (2)$$

где  $\Phi(\dots)$  – табулированная функция Лапласа.



Выражение (2) раскрывает природу формирования обрывности, из которой следует, что наряду с различием средних значений  $\bar{P}R$  и  $\bar{N}$ , вероятность обрыва характеризуется также величиной их СКО, то есть мерами разброса  $P\!R$  и  $N$ .

Формирование вероятности обрыва можно интерпретировать в виде двух графических зависимостей плотности распределения вероятности натяжения  $N$  и разрывного усилия  $P\!R$  (рис. 2).



**Рисунок 2 – Модельное представление формирования обрывности волокон при взаимодействии случайных величин  $P\!R$  и  $N$**   
( $A$  – область вероятности обрыва)

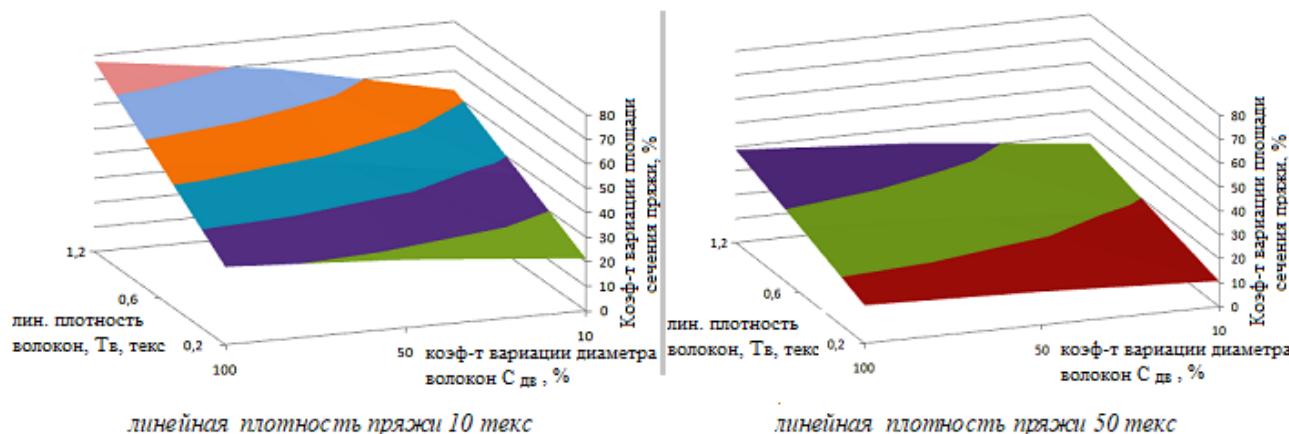
При таком представлении ширина зоны пересечения  $A$  характеризует величину обрывности пряжи  $\omega$ .

В соответствии с законом нормального распределения данный интервал разброса значений  $P\!R$  и  $N$  примерно равен их шестикратному СКО. Из этого следует, что при постоянном режиме работы прядильного оборудования, то есть при неизменяющихся средних значениях сил натяжения пряжи  $N$  и их изменчивости ( $\sigma_N \approx \text{const}$ ), рост обрывности будет происходить при уменьшении прочности пряжи на разрыв и при увеличении её вариации по прочности.

В этой связи важным является знание причин изменения вариации по прочности волокна в зависимости от его свойств. Для их выявления исходим из того, что прочность пряжи коррелирует с величиной её поперечного сечения, а значит, вариация по прочности пряжи определяется вариацией поперечного сечения. Тогда воспользуемся известным в области текстильного материаловедения [17] выражением неровноты гипотетической пряжи  $C_c$  по её сечению:

$$C_c = \frac{100}{\sqrt{\frac{T_{np}}{T_b}}} \cdot \sqrt{1 + 4\left(\frac{C_{de}}{100}\right)^2} \quad (3)$$

Из структуры (3) следует зависимость неровноты сечения пряжи не только от тонины, составляющих её ЭК –  $T_b$ , но и от вариации их по диаметру –  $C_{de}$ . Этот факт ранее не принимали во внимание, что, вероятно, снижало точность оценки прядильной способности волокна. В результате параметрического исследования (3) на рисунке 3 представлены графические зависимости вариации площади сечения пряжи в зависимости от линейной плотности (тонины составляющих её ЭК) и от коэффициента вариации  $C_{de}$  по диаметру ЭК на примере двух вариантов пряжи, отличающихся по линейной плотности.



**Рисунок 3 – Характер изменения  $C_{dv}$  в зависимости от линейной плотности ЭК и их вариации по диаметру для пряжи различной линейной плотности**

При прочих равных условиях вариация по площади поперечного сечения у тонкой пряжи (примерно 10 текс) больше зависит от изменения  $T_b$  и  $C_{dv}$ . Например, при средней линейной плотности ЭК, равной 1,2 текс у такой пряжи, изменение коэффициента вариации по диаметру ЭК от 10 до 100 % приводит к увеличению варьирования площади сечения пряжи до 30 %. Это повлияет на неровноту по прочности пряжи на разрыв, а согласно выражению (2), и на её обрывность в процессе прядения. При получении пряжи толщиной 50 текс степень влияния вариации по диаметру ЭК меньше, но все же достигает 15 %.

Представляет интерес анализ факторов, определяющих варьирование диаметра ЭК. Такое варьирование, вероятно, связано с диаметром элементарных волокон в стеблях льна-долгунца. Впервые роль вариации диаметра элементарных волокон в пучке на качество технического волокна исследовал С.Ф. Тихвинский [18]. Им установлено, что сорта с повышенной вариацией обладают худшим качеством волокна. Аналогичное заключение сделано Н. А. Ординой [19] при сравнении сортов Л-1120 и Т-10.

Наряду с этим Н.А. Ордина обосновала негативную роль одревеснения волокон в пучке [20]. По её мнению, появление в волокнистых пучках поясков одревеснения, вследствие лигнификации стенок элементарных волокон и связывающих их срединных пластинок, приводит к образованию трудно расщепляемых групп элементарных волокон ЭК. Последующее их разделение (расщепление) на этапах первичной обработки и предпрядения на отдельные волокна или мелкие ЭК требует дополнительных воздействий, например, с применением химических препаратов, как правило, ухудшающих эксплуатационные свойства тканей. Поэтому факт одревеснения волокон по причине лигнификации приводит к существенному ухудшению технологического качества волокна. В [21] дано объяснение возникновению повышенной вариации диаметров ЭК, формирующйся в процессе приготовления ровницы и пряжи. Указано, что из-за значительных сил связи между отдельными элементарными волокнами, скрепленными срединными пластинками, появляются совокупности волокон в виде нерасщепленных групп, в то же время, менее лигнифицированные – формируются в ЭК с меньшим сечением.

Кроме этого известно, что процесс лигнификации волокон в основном связан с фазой развития стебля льна, он интенсифицируется на заключительных этапах формирования клеточных стенок элементарных волокон. В отечественных фундаментальных исследованиях последних лет [22] установлено, что с учетом особенностей формирования элементарных волокон в пучке, указанный процесс формирования (утолщения и старения) стенок у отдельных волокон протекает не одновременно. Начинается он от волокон, расположенных ближе к периферии стебля, распространяясь

по направлению к его центру (рис. 4). Продолжительность периода, когда у части волокон вторичные стенки уже сформированы, а у другой части – пока нет, может достигать двух недель [23].



**Рисунок 4 – Особенности утолщения стенок элементарных волокон в пучках во времени**

По этой причине процесс лигнификации волокон, вероятно, также растянут на сходный по величине период. Поэтому при уборке льна в фазу ранней желтой спелости следует ожидать различное содержание групп волокон, связанных поясками одревеснения. Их доля будет зависеть от толщины волокнистого слоя на срезе растения, которая определяется его сортовыми особенностями.

Таким образом, прядильная способность льняного волокна в виде её составляющей – обрывности пряжи зависит от двух известных, имеющих биологическую основу факторов: вариации диаметра элементарных волокон в пучке и доли волокон, связанных поясками одревеснения.

Обобщенная их оценка возможна посредством контроля толщины ЭК, полученных при расщеплении технического волокна, выделенного из единичного растения льна. При проведении анализов процесс расщепления должен осуществляться при постоянных параметрах его реализации – интенсивности и времени воздействия на волокно. Тогда контроль толщины образованных ЭК возможен по типу оценки, подобной той, что используется для анализа волокон шерсти. Она определяется в виде линейного размера поперечных сечений волокон, а при использовании микроскопии – в идее оптоволоконной ширины. При таком варианте испытания будет обеспечиваться оценка не только средней толщины, но и вариации волокон в виде ЭК. Учет этих двух характеристик, наряду с контролем разрывного усилия волокна, позволит эффективно обеспечить прогноз его качества при проведении селекционного процесса.

### Выводы

1. Существующие методы оценки качества волокна для селекции льна-долгунца характеризуются значительной продолжительностью анализов и недостаточной точностью получаемых результатов. Они не в полной мере характеризуют прядильную способность волокна, которая определяется максимальной длиной пряжи, вырабатываемой при нормированном уровне обрывности из единицы массы волокна.

2. Рост обрывности обусловлен не только уменьшением различия между прочностью пряжи на разрыв и прилагаемым при её растяжении усилием, но и повышенной вариацией разрывной нагрузки пряжи, которая определяется величиной варьирования площади её поперечного сечения. В свою очередь, варьирование сечения зависит от средней линейной плотности, составляющих пряжу ЭК, и от вариации размеров их поперечника.

3. В условиях получения тонкой пряжи (менее 15...20 текс), необходимой для производства блузочных, плательных и сорочечных тканей, на вариацию разрывного усилия пряжи существенное влияние оказывает неровнота поперечника ЭК.



4. Вариация условного диаметра ЭК, составляющих структуру пряжи, определяется факторами, имеющими биологическую основу: вариацией условного диаметра элементарных волокон в пучке и долей в них волокон, связанных поясками одревеснения.

5. Для контроля среднего значения и коэффициента вариации величины условного диаметра ЭК целесообразно использовать оценку условного диаметра в виде тонины ЭК с учетом её варьирования, что позволит наряду с контролем разрывного усилия волокна повысить эффективность прогноза его технологической ценности в стеблях льна-долгунца в процессе селекции.

### Список используемой литературы

1. Ордина Н.А. Оценка качества волокна в льняных стеблях по анатомическим признакам // Лен и конопля. 1960. № 6. С. 20–23.
2. Шушкин А.А. Технологическая оценка селекционных сортов льна. М.: Ростехиздат, 1962.
3. Ковалев В.Б. Метод оценки качества волокна в одиночных стеблях и микрообразцах соломы. М.: ЦНИИТЭИлгпром, 1969.
4. Тихвинский С.Ф., Дудина А.Н. Новый метод оценки качества льна-долгунца // Биологические и агрономические основы повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Пермь, 1976. С. 145–190.
5. Иванов А.Н., Ремизова Т.В., Николаева Л.М. Технологическая оценка качества селекционных сортов льна // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 1986. № 3. С. 20–23.
6. Оценка качества льняных волокон на ранних этапах селекции физико-химическими методами: метод. указания. М., ВАСХНИЛ, 1988.
7. Новицкий Г.Г., Синицын А.И., Марченков А.Н. и др. Как определить прядильную способность волокна // Лен и конопля. 1989. № 5. С. 38–39.
8. Павлова Л.Н., Александрова Т.А., Больщакова С.Р. Методические рекомендации по определению качества льноволокна на первых этапах селекции. Торжок, ВНИИльна, 2008.
9. Brutch N., Soret-Morvan O., Porokhovinova E., Sharov I., Morvan C. Characters of Fibre Quality in Lines of Flax Genetic Collection // Journal of Natural Fibers. 2008 5(2): p. 95–126. DOI:10.1080/15440470801928939.
10. Galinousky D., Mokshina N., Padvitski T., Ageeva M., Bogdan V., Kilchevsky A., Gorshkova T. The Toolbox for Fiber Flax Breeding: A Pipeline From Gene Expression to Fiber Quality. (*Original research published 12 November 2020*): Front. Genet. 11:589881. DOI: 10.3389/fgene.2020.589881.
11. Труевцев Н.И., Труевцев Н.Н., Кофман Д.М. и др. Механическая технология волокнистых материалов. М., Легкая индустрия, 1969.
12. Смельская И.Ф., Ильин Л.С., Жуков В.И., Кротов В.Н. Прядение льна: учебник. Кострома, КГТУ, 2007.
13. Дмитриева А.И. Изменение технического и элементарного волокна в процессе прядения в связи с их влиянием на структурный состав и свойства пряжи. // Труды ЦНИИЛВ. М., Гизлэгпищепром, 1953. Т. VII. С. 57–82.
14. Живетин В.В., Рыжов А.И., Гинзбург Л.Н. Моволен (модифицированное льняное волокно). М., РосЗИТЛП, ЦНИИЛКа. 1999.
15. Лазарева С.Е. Дробление льняного волокна в зависимости от его свойств и некоторых технологических факторов. // Труды ЦНИИЛВ. М., Ростехиздат, 1960. Т. XIII. С. 39–76.
16. Перепёлкин К.Е. Комплексная оценка качества и работоспособности нитей в процессах получения и переработки // Химические волокна. 1991. № 2. С. 45–56.
17. Севостьянов А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: учебник. М., МГТУ им. А.Н. Косыгина. 2007.



18. Тихвинский С.Ф. Улучшение качества прядильного льна. Л., Колос, 1978.
19. Ордина Н.А. Структура лубоволокнистых растений и её изменение в процессе переработки. М., Легкая индустрия, 1978.
20. Ордина Н.А. Одревеснение льняного волокна в зависимости от способов его получения // Труды ЦНИИЛВ. – М., Легкая индустрия, 1973. Т. 28. С. 8–15.
21. Пестовская Е.А. Развитие теории и совершенствование технологических процессов мокрого прядения льна: монография. Иваново, ИвГТА, 2010.
22. Горшкова Т.А. (ред.) Биогенез растительных волокон: научное издание. М., Наука, 2009.
23. Ageeva M.V., Petrovská B., Kieft, H., Salnikov V.V., Snegireva A.V., van Dam J.E.G., Emons, A.M.C., Gorshkova T.A., van Lammeren A.A.M. Intrusive growth of flax phloem fibers is of intercalary type // Planta. 2005. V. 222. P. 565–574.

### References

1. Ordina N.A. Ocenka kachestva volokna v lnyanyh steblyah po anatomicheskim priznakam // Len i konoplya. 1960. № 6. S. 20–23.
2. Shushkin A.A. Tekhnologicheskaya ocenka selekcionnyh sortov lna. M.: Rostekhizdat, 1962.
3. Kovalev V.B. Metod ocenki kachestva volokna v odinochnyh steblyah i mikroobrazzah solomy. M.: CNIITElegprom, 1969.
4. Tihvinskiy S.F., Dudina A.N. Novyy metod ocenki kachestva lna-dolgunca // Biologicheskie i agronomicheskie osnovy povysheniya urozhaynosti selskohozyaystvennyh kultur. – Perm, 1976. S. 145–190.
5. Ivanov A.N., Remizova T.V., Nikolaeva L.M. Tekhnologicheskaya ocenka kachestva selekcionnyh sortov lna // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstilnoy promyshlennosti. 1986. № 3. S. 20–23.
6. Ocenna kachestva lnyanyh volokon na rannih etapah selekcii fiziko-himicheskimi metodami: metod. ukazaniya. M., VASHNIL, 1988..
7. Novickiy G.G., Sinicyn A.I., Marchenkov A.N. i dr. Kak opredelit pryadilnuyu sposobnost volokna // Len i konoplya. 1989. № 5. S. 38–39.
8. Pavlova L.N., Aleksandrova T.A., Bolshakova S.R. Metodicheskie rekomendacii po opredeleniyu kachestva lnovolokna na pervykh etapakh selekcii. Torzhok, VNIIlna, 2008.
9. Brutch N., Soret-Morvan O., Porokhovinova E., Sharov I., Morvan C. Characters of Fibre Quality in Lines of Flax Genetic Collection // Journal of Natural Fibers 2008 5(2): r. 95–126. DOI:10.1080/15440470801928939.
10. Galinousky D., Mokshina N., Padvitski T., Ageeva M., Bogdan V., Kilchevsky A., Gorshkova T. The Toolbox for Fiber Flax Breeding: A Pipeline From Gene Expression to Fiber Quality. – (Original research published 12 November 2020): Front. Genet. 11:589881. DOI: 10.3389/fgene.2020.589881.
11. Truevcev N.I., Truevcev N.N., Kofman D.M. i dr. Mekhanicheskaya tekhnologiya voloknistykh materialov. M., Legkaya industriya, 1969.
12. Smelskaya I.F., Ilin L.S., Zhukov V.I., Krotov V.N. Pryadenie lna: uchebnik. Kostroma, KGTU, 2007.
13. Dmitrieva A.I. Izmenenie tekhnicheskogo i elementarnogo volokna v processe pryadeniya v svyazi s ih vliyaniem na strukturnyy sostav i svoystva pryazhi. // Trudy CNIILV. M., Gizlegpishcheprom, 1953. T. VII. S. 57–82.
14. Zhivitin V.V., Ryzhov A.I., Ginzburg L.N. Movolen (modificirovannoe lnyanoе volokno). M., RosZITLP, CNIILKa. 1999.
15. Lazareva S.E. Droblenie lnyanogo volokna v zavisimosti ot ego svoystv i nekotoryh tekhnologicheskikh faktorov. // Trudy CNIILV. M., Rostekhizdat, 1960. T. XIII. S. 39–76.
16. Perepelkin K.E. Kompleksnaya ocenka kachestva i rabotosposobnosti nitey v processakh polucheniya i pererabotki // Himicheskie volokna. 1991. №2. S.45–56.



17. Sevostyanov A. G. Metody i sredstva issledovaniya mekhaniko-tehnologicheskikh processov tekstilnoy promyshlennosti: uchebnik. M., MGTU im. A.N. Kosygina. 2007.
18. Tihvinskiy S.F. Uluchshenie kachestva pryadilnogo lna. L., Kolos, 1978.
19. Ordina N.A. Struktura lubovoloknistykh rasteniy i ee izmenenie v processe pererabotki. M., Legkaya industriya, 1978.
20. Ordina N.A. Odrevesnenie lnyanogo volokna v zavisimosti ot sposobov ego polucheniya // Trudy CNIILV. M., Legkaya industriya, 1973. T. 28. S. 8–15.
21. Pestovskaya E.A. Razvitie teorii i sovershenstvovanie tekhnologicheskikh processov mokrogo pryadeniya lna: monografiya. Ivanovo, IvGTA, 2010.
22. Gorshkova T.A. (red.) Biogenet rastitelnyh volokon: nauchnoe izdanie. M., Nauka, 2009.
23. Ageeva M.V., Petrovská B., Kieft, H., Salnikov V.V., Snegireva A.V., van Dam J.E.G., Emons, A.M.C., Gorshkova T.A., van Lammeren A.A.M. Intrusive growth of flax phloem fibers is of intercalary type // Planta. 2005. V. 222. P. 565–574.



## СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ЗАЩИТА ИХ ОТ ЭРОЗИИ

Ториков В.Е., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;  
Зверева Л.А., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;  
Байдакова Е.В., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;  
Мамеев В.В., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;  
Мельникова Е.А., ФГБОУ ВО Брянский ИТУ

Под воздействием естественных и антропогенных факторов развивается культурный почвообразовательный процесс, интенсивность которого зависит от биологического круговорота веществ, и в целом обмен веществ и энергии. Развитие культурного почвообразовательного процесса в условиях рациональной и целенаправленной деятельности человека приводит к улучшению почв и повышению их плодородия. Нарушение этого принципа может привести к утрате почвенного плодородия – потере гумуса, разрушению почвенной структуры, развитию эрозионных процессов и т.д. В связи с этим важнейшей задачей в сельскохозяйственном производстве является сохранение и защита почв от эрозии. В ненарушенных природных системах новообразование гумуса и его минерализация, которая представляет собой конечный этап процесса гумификации, находятся в основном в состоянии динамического равновесия. По этой причине накопление гумуса в ландшафте продолжается только до определенного предела. Режим углеродного равновесия в почве достигается в течение длительного времени и характерен для ландшафтов зрелого возраста. Наиболее четко деградационную сущность дегумификации выявляет эрозия, развитие которой ведет к разрушению почвенной структуры, ухудшению водно-воздушного режима, снижению биологической активности почвы, нарушению минерального питания растений. Наиболее доступными и экономическими из мероприятий по защите почв от ветровой и водной эрозии являются агротехнические мероприятия. В адаптивно-ландшафтной системе земледелия конкретный характер планируемых агроприемов определяется особенностью почв землепользователя и агробиологическими требованиям возделываемых культур.

**Ключевые слова:** плодородие и деградация почвы, дегумификация, гумусонакопление, загужение, эрозия, адаптивно-ландшафтная система земледелия.

**Для цитирования:** Ториков В.Е., Зверева Л.А., Байдакова Е.В., Мамеев В.В., Мельникова Е.А. Сохранение плодородия почв и защита их от эрозии // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 14-21.

**Введение.** В условиях Брянской области в почвах с низким содержанием гумуса в отдельные годы наблюдается острый дефицит влаги, а при сильном переувлажнении идет их оглеение. На легких супесчаных почвах при недостаточной влагообеспеченности посевов сельскохозяйственных культур происходит резкое снижение урожайности, а иногда и гибель посевов. Кроме того под действием воды и ветра происходят эрозионные процессы. Предохранение почв от эрозии и борьба с ней – важнейшая задача рационального использования пахотных земель [8, с. 124-170]. В современном земледелии ставится задача достижения сбалансированности процессов новообразования гумуса и снижение его убыли за счет минерализации. Интенсификация сельскохозяйственного производства, прежде всего, направлена на оптимизацию гумусного состояния почвы до уровня, обеспечивающего максимальную прибавку урожая возделываемых культур в соответст-



вующих почвенно-климатических условиях. Это требует обеспечения опережающего роста гумусакопления над дегумификацией почвы.

В ненарушенных природных системах новообразование гумуса и его минерализация, которая представляет собой конечный этап процесса гумификации, находятся в основном в состоянии динамического равновесия. По этой причине накопление гумуса в ландшафте продолжается только до определенного предела и процесс минерализации его в данном случае в понятие дегумификации не входит. Величина естественного годового обновления гумуса в ландшафте согласуется с интенсивностью биологического круговорота веществ. Так, в условиях холодного климата в течение года обменивается 1 % исходного количества гумусовых веществ, в ландшафтах умеренного климата - до 3 %, во влажных тропических лесах – 25 % [11, с. 55-69].

Режим углеродного равновесия в почве достигается в течение длительного времени и характерен как для ландшафтов зрелого возраста, характеризующихся полноразвитым почвенным профилем, так и для более молодых, длительное время формирующихся в условиях холодного климата. В прериях США, например, становление этого процесса в слое 0-20 см продолжается 110 лет, а на глубине 40-70 см, где теплообеспеченность меньше, - до 590 лет. [2, с. 17-20].

В условиях сельскохозяйственного назначения грамотное использование почвенного покрова с учетом законов почвообразования и их проявления в конкретных условиях, проведение специальных почвоулучшающих мероприятий приводит к расширенному воспроизведению плодородия почв и защите почв от эрозии. Современная, или ускоренная, эрозия почв связана с хозяйственной деятельностью человека. Различают водную, ветровую (дефляцию), речную, абразионную, ледниковую, снежную и оползневую, просадочную (суффозию), карстовую, термокарстовую, биологическую эрозию.

При водной эрозии в качестве главной почворазрушающей силы выступает действие дождевых капель и водного потока. Водная эрозия имеет следующие формы: капельную (от действия ударов дождевых капель), струйчатую, овражную и береговую (в зависимости от концентрации поверхностного стока). Струйчатая эрозия вызывает небольшие промоины, которые не препятствуют обработке почвы. Если размеры не могут быть сглажены при обычной обработке, то струйчатая эрозия переходит в овражную. Образованию оврагов способствуют незалуженные дорожные кюветы, борозды на пашне, протоптаные скотом дорожки по склону. Водная эрозия может проявляться при орошении в результате неправильного выбора уклонов каналов и борозд по следу колеса поливального устройства при увеличенной норме полива. В связи с этим различают ирригационную эрозию.

Местная ветровая эрозия проявляется на распыленной сухой поверхности при малых скоростях ветра (4-8 м/сек.) в виде развеивания. Пыльные бури - наиболее вредоносная форма проявления ветровой эрозии. За несколько часов они способны развеять 100-500 т с 1 га пашни. Отсутствие растительности и наличие сухих частиц на поверхности почвы способствуют широкому распространению ветровой эрозии. Основными фазами эрозии являются отделение частиц, их транспортировка и отложение. В зависимости от основных факторов эрозии процесс разрушения почвы может проявляться по-разному в каждой из этих фаз.

Эрозия почв наносит огромный вред. В результате разрушения почвы истощается почвенное плодородие, гибнут или повреждаются посевы сельскохозяйственных культур, выносятся за пределы поля элементы минерального питания из удобрений, происходит загрязнение окружающей среды, нарушаются экологическое равновесие и деградируют природные системы [8, с. 105-115].

Интенсивность ускоренной эрозии может быть оценена по среднегодовому смыву почвы. Так, при смыве до 0,5 т/га отмечается незначительный смыв, от 0,5 до 1,0 т/га – слабый смыв, от 1,0 до 5 т/га – средний, от 5 до 10 т/га – сильный, более 10 т/га – очень сильный смыв почвы [3, с. 15-27].

Важно отметить, что вся территория России потенциально подвержена эрозионным процессам. В настоящее время площадь пашни в России – 131,6 млн. га, водной эрозии подвержено 26,3 млн. га или 20 % пашни, дефляции – 7,9 млн. га или 6,1 % пашни.



Сток воды по почве может вызвать поверхностную и линейную эрозии. При поверхностной эрозии почва смывается с поверхности, а при линейной образуются струйчатые размывы. В начале поверхностная эрозия мало заметна и поэтому очень опасна. Она наблюдается на склонах разной крутизны практически каждый год. Обычно с 1 га пашни смывается от 5 до 25 т почвы. Наиболее вредоносный вид водной эрозии – овражная эрозия (оврагообразование, потеря обрабатываемой площади), а ветровой – пыльные бури или черные бури способны за несколько часов уничтожить посевы и снести верхний слой почвы. Локальная дефляция проявляется в виде поземки при скорости ветра от 5 до 10 м/сек. Пыльные бури могут возникать при скорости ветра > 10 м/сек.

Степень проявления эрозионных процессов определяется, прежде всего, гранулометрическим составом, структурой, водопрочностью агрегатов, содержанием гумуса и т.д. [4, с. 141-147].

Ранневесенние пыльные бури наиболее опасны, они приносят огромный вред сельскохозяйственному производству. Растительный покров уменьшает или полностью предупреждает развитие эрозии и дефляции. Чем лучше развит растительный покров, чем выше проективное покрытие почвы, тем слабее эрозионные процессы. Надземная масса защищает почву в основном от разрушительной силы дождевых капель, а корневая система скрепляет почвенные частицы, препятствуя размыву и смыву почвы.

Возможность защиты растениями почвы от эрозии выражается коэффициентом эрозионной опасности под различными культурами и чистым паром.

<i>Культура</i>	<i>Коэффициент эрозионной опасности</i>
Чистый пар	1,0
Пропашные	0,7-0,9
Яровые зерновые	0,4-0,5
Озимые зерновые	0,2-0,3
Многолетние травы	0,01-0,05

Различная почвозащитная способность сельскохозяйственных культур определяется их биологическими, агрохимическими свойствами почвы, а также режимом выпадения осадков. Например, лессовидные суглинки очень легко размываются и разрушаются водными потоками. За короткие периоды здесь могут образоваться промоины, овраги, с которыми впоследствии трудно бороться.

Хозяйственное использование земель в значительной мере определяет состояние почвенного покрова по плодородию и подверженности его эрозии. Сюда относятся специализация сельскохозяйственного производства, организация территории (размещение полей, лесные полосы, структура посевных площадей и т.д.), способы и приемы обработки почвы и т.д.

В ряде регионов может проявляться совместная эрозия. В районах с малоснежными зимами, сухой весной и влажным летом (максимум осадков) процесс обычно развивается в таком порядке: иссушение и распыление почвы – дефляция – ливень – сток – смыв и размыв почвы (водная эрозия). Действуя совместно, водная и ветровая эрозии усиливают свою разрушительную силу.

В этой связи весьма актуальна программа «Национальное движение сберегающего земледелия» и направления комплексных исследований для реализации почвозащитного ресурсосберегающего земледелия.

Анализ эффективности применяемых технологий почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия на базе успешно действующих сельхозпредприятий предусматривает внедрение эффективных севооборотов для технологии прямого посева, подбор покровных культур, разработку и внедрение практических мероприятий по достижению баланса микро- макроэлементов в технологии прямого посева, применение интегрированной системы защиты растений с увеличением биологических методов: биостимуляторов, гуминовых веществ, микроэлементов, жидких комплексных минеральных (ЖКУ) удобрений, энтомофагов, посевов нектароносных культур, использование бактериально-грибковых препаратов для борьбы с фузариозом в технологии прямого посева.

Кроме того, весьма актуальны исследования, разработки и практические мероприятия по применению комплексных методов дистанционного зондирования, в т.ч. с гиперспектральной съем-



кой (спутников и БПЛА), сенсоров, датчиков ИТ для быстрого получения результатов мониторинга. Необходимы практические мероприятия по изучению эффективного управления содержанием углерода в почвах и углеродным циклом в технологиях почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Процесс дегумификации развивается при нарушении почвенного покрова и проявляется в ускоренной минерализации гумуса, его вымывании в растворенном и взвешенном состоянии с нисходящим и латеральным стоком, в потере при ветровом переносе. Наиболее четко деградационную сущность дегумификации выявляет эрозия, развитие которой ведет к разрушению почвенной структуры, ухудшению водно-воздушного режима, снижению биологической активности почвы, нарушению минерального питания растений. Убыль гумуса только на 0,1 % ведет к сокращению суммы поглощенных оснований на 0,10-0,18 мг-экв. на 100 г суглинистой почвы и на 0,31- 0,37 мг-экв.– супесчаной [5, с. 17-24].

Количественно эрозия может быть оценена интенсивностью смыва почв, выражаемой в т/га в год или мощностью утраченного слоя почвы. Важнейшими факторами водной и ветровой эрозии является: пересеченный рельеф местности; скорость, направление и повторяемость ветров; количество осадков, температура и влажность воздуха; устойчивость почвы и наличие растительного покрова.

Нормальной эрозией считается такая, при которой интенсивность эрозии не превышает скорость почвообразования и разрушения почвы не происходит. Хозяйственная деятельность человека сопровождается ускоренной эрозией, проявляющейся разрушением почвы.

Неодинаковость в разных природных условиях проявления увлажнения и энергообеспеченности определенным образом ограничивает уровень гумусонакопления, что нельзя сказать о развитии процесса дегумификации. Последний при нарушении одной из функциональных составляющих ландшафта может достичь катастрофических размеров в любой природной зоне, что и обуславливает остроту проблемы потери гумуса сельскохозяйственными угодьями. Поэтому при рациональном использовании земель, предполагающем конструирование агроландшафтов с целью их «встройки» в природные системы, обязательно следует учитывать вероятность развития интенсивности дегумификации почв и предусматривать меры по ее предупреждению.

С увеличением запасов экологически активного тепла в ландшафтах одновременно с процессом минерализации усиливается и гумификация опада, гумус становится все более химически зрелым. Оптимальных значений процесс гумификации достигает в условиях увлажнения луговых степей и прерий. Однако при дальнейшем росте теплообеспеченности и снижении степени увлажнения интенсивность этого процесса в значительной мере ослабевает. В ландшафтах влажных тропических лесов при температуре поверхности почвы 25°C скорость минерализации и гумификации растительных остатков уравновешивается, причем оба процесса протекают в 40 раз интенсивнее, чем в лесотаежных ландшафтах на подзолистых почвах. Такому ускорению биогеохимического круговорота веществ способствует и высокое увлажнение при хорошем дренаже почвы [2, с. 10-40].

Ускоренной дегумификацией агроландшафтов способствуют такие свойства почв, как слабая насыщенность основаниями, отсутствие карбонатных форм гуматного гумуса, кислая среда и преобладание грибной микрофлоры. Особенно велики потери гумуса в агроландшафтах в первые годы освоения. В дерново-подзолистых почвах в этот период размер дефицита гумуса во многом обусловлен количеством осадков. Так, во влажный летний сезон в полях Нечерноземья он составил 4,4 т/га, а в засушливый сезон снизился до 2,5 т/га [5, с. 17-24].

Мероприятия по защите земель от дегумификации должны быть комплексными (сочетание различных по назначению и форме мероприятий), учитывать всевозможные экологические последствия на состояние всех природных комплексов.



Комплексность взаимодействия в агроландшафте всех природных факторов и, следовательно, полигенность гумусообразования обуславливают сложность поиска математических закономерностей между составляющими этого процесса [4, с. 141-145]. В связи с этим необходимо рассматривать влияние на процесс дегумификации комплекса факторов как результат их совместного воздействия, особенно тепла, влаги и света.

Изучение динамики дегумификации агроландшафтов дает возможность из общего количества углерода в природных водах, дренирующих сельскохозяйственные территории, выделить его часть, поступающую в результате дегумификации почв. На этом основании концентрации углерода в водах ландшафтов активного освоения можно рассматривать как один из критериев интенсивности развития процесса дегумификации и его природы.

Важнейшей задачей в сельскохозяйственном производстве является сохранение и защита почв от эрозии [5, с. 17-24]. Защита почв от эрозии должна быть обязательно комплексной. Должны применяться не отдельные приемы, а почвозащитный комплекс, куда входят: противоэрэозионная организация территории; почвозащитные севообороты; почвозащитная обработка почвы; противоэрэозионные агролесомелиоративные мероприятия. *Противоэрэозионная организация территории* включает установление оптимального соотношения структуры посевных площадей и сельскохозяйственных угодий. Научно-обоснованные севообороты предполагают детальный учет склоновых и дефлированных земель и подбор культур, обеспечивающих наибольший почвозащитный эффект [8, с. 74-102].

Соотношение в севооборотах площадей пропашных, однолетних культур сплошного сева и многолетних трав, в зависимости от крутизны склона, устанавливают с учетом почвозащитной роли. На сильно эродированных и сильно дефлированных почвах рекомендуется размещать посевы многолетних трав (табл. 1).

**Таблица 1 - Почвозащитное использование многолетних сеянных трав**

Показатели эрозионной опасности	ВАРИАНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ
Склоны крутизной 0-20	Бобовые травы в качестве паро-занимающих, сидеральных культур
Склоны крутизной 2-30	Травяно-зернопропашные севообороты
Склоны крутизной 3-5 <sup>0</sup>	Травяно-зерновые севообороты Контурно-полосное размещение зерновых, пропашных культур между полосами многолетних трав
Склоны крутизной 5-7 <sup>0</sup>	Контурно-полосное размещение посевов зерновых культур между полосами многолетних трав
Склоны крутизной 7 <sup>0</sup> и более	Залужение многолетними травами
Участки с совместным проявлением дефляции эрозии	Залужение многолетними травами Контурно-полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав

На слабо - средне - и сильно эродированных и дефлированных почвах обязательно применение почвозащитных приемов за счет залужения их многолетними травами. На средне - эродированных и средне -дефлированных почвах целесообразно возделывание озимых (а не яровых) культур.

Важный прием повышения почвозащитной роли севооборотов – полосное размещение культур на эродированных землях. Полосное размещение посевов представляет собой чередование полос культур различной почвозащитной способности (многолетние травы, однолетние культуры, пропашные и т.д.) [1, с. 17-20].



Чем шире противоэррозионная полоса, тем меньше ее противоэррозионный эффект. На узких полосах трудно создать условия для производительной работы сельскохозяйственных машин и агрегатов.

Ширину полос устанавливают в зависимости от крутизны склона и возможного чередования культур (табл. 2).

**Таблица 2 - Рекомендуемая ширина противоэррозионных полос  
в зависимости от характера агроландшафта**

Если 1-3 <sup>0</sup>	Ширина 80-100 м (многолетние травы с однолетними культурами)	60-80 м (чередование однолетних с пропашными)
3-5 <sup>0</sup>	60-80 м	40-60 м

Полосное размещение культур эффективно и на землях, подверженных ветровой эрозии. Полосы размещают под прямым углом к господствующему направлению эрозионно-опасных ветров.

К важнейшим общим противоэррозионным приемам основной обработки почв относят: вспашку поперек склона; вспашку ступенчатую с использованием плугов, у которых четные корпуса устанавливаются на 10-12 см глубине; вспашку почвоуглубителями; безотвальную вспашку; щелевание посевов озимых, многолетних трав; минимальную обработку почвы [7. с. 65-73].

Следует делать ставку на минимализацию обработки почвы. Реализация этой обработки проводится в соответствии с особыми агротехническими требованиями:

- а) контурная обработка, т.е. вспашка, боронование, посев и другие виды работ проводятся только поперек склона или по горизонтальным рельефам. При пахоте чередуют вспашку в вал и вразвал;
- б) обвалование зяби и гребнистая вспашка – пахота специальным плугом с формированием поперек склона валиков или гребней высотой до 20 см;
- в) полосное глубокое рыхление почвы – выполняется после оседания и уплотнения почвы осенью или ранней весной;
- г) плоскорезная обработка почвы – вспашка или дискование с сохранением послеуборочных остатков на поверхности поля;
- д) щелевание и кротование почвы проводится специальным оборудованием для задержания стока осадков и увеличение запасов влаги под озимыми и яровыми культурами;
- е) снегозадержание и регулирование снеготаяния посредством валкования снега или полосное уплотнение снега;
- з) заужение многолетними травами водопроводящих ложбин и промоин;
- ж) создание полезащитных лесных полос для защиты от пыльных бурь, засух и суховеев по границам полей и севооборотов;
- и) посадка водорегулирующих лесных полос, размещаемых на склонах по горизонтальным рельефам;
- к) внесение удобрений и посев культурных трав;
- л) внедрение научно-обоснованных севооборотов [9, с. 106-138].

Динамика процесса дегумификации агроландшафтов во многом определяется запасами корневой массы как основного гумусообразователя и биологической активностью почв.

В экспериментальном севообороте на опытном поле Брянского ГАУ наибольшая минерализация гумуса до 16 ц/га происходила при возделывании кукурузы на зерно, потери гумуса при возделывании зерновых культур составляли от 1,6 до 2,8 ц/га. Среднегодовое поступление соломы, пожнивно-корневых остатков обеспечивало накопление гумуса от 22,6 до 30,1 ц/га.

Для ликвидации отрицательного баланса гумуса рекомендуется после уборки злаковых культур проводить заделку соломы в почву, что обеспечивает естественное пополнение гумуса от 5 до 17 ц/га. Для повышения эффективности жизнедеятельности целлюлозоразлагающих бактерий использовать компенсирующий азот в дозе 10-15 кг д.в. на одну тонну соломы. Рекомендуется



вносить аммонийные азотные удобрения и мочевину, так как они лучше используются микроорганизмами и меньше вымываются из пахотного слоя почвы.

Заделка 10 т/га зеленой массы сидеральной культуры в пахотный слой почвы эквивалентно от 25 до 30 т/га подстилочного навоза. Это обеспечивает также поступление в почву до 125 кг азота, 55 кг фосфора и 178 кг калия на 1 гектар.

Применение микробиологических препаратов «Экстрасол», «Триходермин», «Тамир», «Трихофит», «Ресойлинг», «Байкал ЭМ», «Акрам» способствует ускоренному и эффективному разложению пожнивно-корневых остатков и соломы. Обработку стерни и соломы проводить с 18 часов вечера и до 10 часов утра, а также в пасмурные дни. Воздействие прямых солнечных лучей оказывает губительное воздействие на биопрепараты.

Постоянный мониторинг за изменением баланса гумуса на каждом конкретном поле севаоборота дает возможность принять своевременные меры для повышения его плодородия.

При освоении почв под земледелие запасы гумуса в них снижаются тем медленнее, чем больше в ненарушенной природной системе корней и меньше запасы надземной части фитомассы. В этом случае уничтожение последней слабо сказывается на изменении биоэнергетического потенциала агроландшафта [5, с. 17-24].

**Заключение.** Одним из главных резервов повышения эффективности сельскохозяйственного производства является оптимальное сочетание производственных программ и земельных ресурсов, особенно с агроэкологической ландшафтной ситуацией. В связи с этим необходимо разрабатывать и внедрять в производство агроэкологическую ландшафтную систему земледелия, которая предусматривает систему адаптивного использования определенной группы сельхозугодий (полей, участков). Она ориентирована на производство продукции, обусловленной общественными потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая эколого-экономическую устойчивость агроландшафта и, прежде всего, сохранение и повышение его почвенного плодородия [7, с. 63-80].

Региональная агроландшафтная научно-обоснованная система земледелия должна служить базовой моделью для разработки микрозональных и хозяйственных систем. Так, для условий юго-западной части Центрального региона России основу систем хозяйственного, организационно-структурного уровня агроландшафтных систем земледелия должны составлять:

- научно-обоснованные структуры сельскохозяйственных угодий с ориентацией на интенсификацию использования более плодородных земель. Повышение продуктивности лучших пахотных угодий (включая мелиоративные земли) дает возможность основной объем необходимой сельскохозяйственной продукции производить на этих землях, сконцентрировать здесь основные материально-технические ресурсы, а низко продуктивные земли переводить в кормовые угодья;

- биологизация севаоборотов за счет улучшения структур посевов в сторону увеличения доли растений почвоулучшателей (многолетние бобовые травы, люпин и др.), расширение набора видов и сортов интенсивного типа, повышение коэффициента использования пашни путем насыщения севаоборотов промежуточными культурами, создания высокостебельных травостоев из бобовых и бобово-злаковых травосмесей и др.;

- внедрение адаптивных систем повышения плодородия почв, применение научно-обоснованных норм минеральных и органических удобрений, средств защиты растений, в том числе механических, биологических и химических.

Только за счет адаптивного подбора и размещения культивируемых видов и интенсивных сортов растений и агрохимических приемов соответственно ландшафтным и агроландшафтным средообразующим фактором (агротехнологические свойства почвы, свет, тепло, внутрипочвенные и надпочвенные воздушные потоки и т.д.) удается реализовать потенциал природных и техногенных ресурсов [8, с. 175-204].

**Список используемой литературы**

1. Кадыров С.В., Федотов В.А. Инновационные агротехнологии: состояние и перспективы развития // 100-летие кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий: итоги и перспективы инновационного развития. Воронеж: Воронежский ГАУ им. Императора Петра I, 2019.
2. Ковда В.А. Основы ученья о почвах. М.: Наука, 1973.
3. Заславский М.Н. Эрозия почв. М.: Мысль, 1979.
4. Зверева Л.А., Мельникова Е.А. Принцип моделирования эрозионных процессов на урбанизированных территориях // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. № 4 (36). 2021 (октябрь-декабрь).
5. Кауричев И.С., Лыков А.М. Проблемы гумуса пахотных почв при интенсивном земледелии// Почвоведение. 1979. № 12.
6. Лопырев М.И., Рябов Е.И. Защита земель от эрозии и охрана природы: // Москва: Агропромиздат, 1989.
7. Ториков В.Е. Белоус Н.М., Мельникова О.В. и др. Растениеводство: учебник для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2020.
8. Ториков В.Е. Агропочвоведение с научными основами адаптивного земледелия: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2020.
9. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник для СПО. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021.
10. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В. Агрохимические и экологические основы адаптивного земледелия. Санкт-Петербург: Лань, 2022.
11. Томпсон Л.М., Троу Ф.Р. Почвы и их плодородие. М.: Колос, 1982.

**References**

1. Kadyrov S.V., Fedotov V.A. Innovatsionnye agrotekhnologii: sostoyanie i perspektivy razvitiya // 100-letie kafedry rastenievodstva, kormoproizvodstva i agrotekhnologiy: itogi i perspektivy innovatsionnogo razvitiya. Voronezh: Voronezhskiy GAU im. Imperatora Petra I, 2019.
2. Kovda V.A. Osnovy ucheniya o pochvakh. M.: Nauka, 1973.
3. Zaslavskiy M.N. Eroziya pochv. M.: Mysl, 1979.
4. Zvereva L.A., Melnikova Ye.A. Printsip modelirovaniya erozionnykh protsessov na urbanizirovannykh territoriyakh // Biosfernaya sovmestimost: chelovek, region, tekhnologii. № 4 (36). 2021 (oktyabr-dekabr).
5. Kaurichev I.S., Lykov A.M. Problemy gumusa pakhotnykh pochv pri intensivnom zemledelii// Pochvovedenie. 1979. № 12.
6. Lopyrev M.I., Ryabov Ye.I. Zashchita zemel ot erozii i okhrana prirody: // Moskva: Agropromizdat, 1989.
7. Torikov V.Ye. Belous N.M., Melnikova O.V. i dr. Rastenievodstvo: uchebnik dlya vuzov. Sankt-Peterburg: Lan, 2020.
8. Torikov V.Ye. Agropochvovedenie s nauchnymi osnovami adaptivnogo zemledeliya: uchebnoe posobie. Sankt-Peterburg: Lan, 2020.
9. Torikov V.Ye., Melnikova O.V. Proizvodstvo produktsii rastenievodstva: uchebnik dlya SPO. 2-e izd., ster. Sankt-Peterburg: Lan, 2021.
10. Torikov V.Ye., Belous N.M., Melnikova O.V. Agrokhimicheskie i ekologicheskie osnovy adaptivnogo zemledeliya. Sankt-Peterburg: Lan, 2022.
11. Tompson L.M., Trou F.R. Pochvy i ikh plodorodie. M.: Kolos, 1982.



# ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-22-25

УДК 636.58/636.082

## ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА

Архипова Е.Н., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

Целью исследований явилось изучение роста и развитие цыплят – бройлеров, а также определение некоторых гематологических показателей при выпаивании раствора коллоидного серебра. Материалом исследования послужили цыплята - бройлеры кросса «Росс – 308», привезенные из ОАО «Ивановский бройлер». Для опыта было сформировано 2 группы: подопытная и контрольная. Условия содержания и кормления у птицы были одинаковыми. Цыплятам-бройлерам подопытной группы выпаивали 1%-ный раствор коллоидного серебра с трёхдневного возраста. В ходе исследования изучали морфологический состав крови в 14-дневном и 42-дневном возрасте птицы. Гематологические показатели определяли согласно общепринятым методам исследования. Определяли живую массу птицы путем индивидуального взвешивания всех цыплят один раз в неделю и сохранность поголовья путем ежедневного учета птицы. В результате исследований было установлено, что в начале опыта различия между группами были минимальными, но, начиная с 35-дневного возраста, цыплята подопытной группы превосходили цыплят контрольной группы на 5,4 %, а в 42-дневном – на 7,2 %. У подопытных цыплят лучше были развиты внутренние органы. Гематологические показатели у подопытной группы превышали значения контрольной, но в пределах физиологической нормы. Результаты исследований позволяют сделать заключение о положительном влиянии коллоидного серебра на продуктивность у цыплят-бройлеров и на морфологические показатели крови.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, коллоидное серебро, живая масса, эритроциты, лейкоциты, лейкоформула, гемоглобин, сохранность.

**Для цитирования:** Архипова Е.Н. Зоотехнические и гематологические показатели цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при использовании коллоидного серебра // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 22-25.

**Введение.** Развитие птицеводства связано с необходимостью обеспечения населения белками животного происхождения, продуктами питания диетического назначения. В последние годы растет спрос на качественное и экологически чистое мясо. Для получения такого продукта недопустимо использование кормовых антибиотиков в период выращивания птицы. В связи с этим актуальным в настоящее время является разработка и внедрение различных биологически активных препаратов в качестве замены кормовым антибиотикам [2, 4].

Перспективным является изучение биологически активных добавок, которые в промышленных условиях выращивания птицы способствуют повышению общей резистентности ее организма, благоприятно влияют на микрофлору желудочно-кишечного тракта [1].

Препараты на основе мелкодисперсных наночастиц серебра являются альтернативой для отказа от применения кормовых антибиотиков, способными повышать иммунный статус организма бройлеров и их продуктивность.

Широкий спектр противомикробного действия серебра, отсутствие устойчивости к нему у большинства патогенных микроорганизмов, низкая токсичность, хорошая переносимость у больных пациентов способствовали созданию различных медицинских препаратов противовоспалитель-



тельного, антисептического действия на его основе, такие как колларгол, протаргол. В ветеринарии коллоидное серебро мало изучено и соответственно редко применяется, поэтому интерес учёных к нему растет [2, 3].

Цель исследований – определение результативности применения коллоидного серебра в кормлении бройлеров с определением зоотехнических, а также гематологических показателей.

**Материал, методика и условия проведения исследований.** Исследования проводились на базе ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ».

Для опыта были завезены суточные цыплята-бройлеры кросса «Росс-308». Их случайным образом распределили в контрольную и подопытную группы в 4 клетки по 12 - 13 голов. Цыплят содержали в клеточных батареях типа Р – 15. Плотность посадки, световой, температурный, влажностный режим, фронт кормления и поения, а также другие зоогигиенические требования во всех возрастных периодах птицы соответствовали рекомендациям для данного кросса и для всех групп были одинаковыми.

Бройлеров выращивали до 42-суточного возраста.

Поение проводилось в начале из вакуумных поилок, а затем из чашечных, которые были подключены к емкостям 1,5-2 литра. Коллоидное серебро вводили в вакуумные поилки, а затем в указанные выше емкости по схеме, представленной в табл. 1.

Кормление цыплят осуществляли по схеме ОАО «Ивановский бройлер» комбикормами, произведенными на комбикормовом заводе птицефабрики. Использовались комбикорма ПК-5 ст., ПК-6 гр., ПК-6Ф и ПК-6Ф2.

Корм и воду цыплята получали вволю.

**Таблица 1 – Схема выпойки коллоидного серебра**

Возраст цыплят - бройлеров, дней	Количество коллоидного серебра на 1 гол.		
	мл	капель	мкг
3-6	0,05	1	1,25
11-15	0,10	2	2,50
21-25	0,20	4	5,00
31-42	0,25	5	6,25

Живую массу птицы определяли методом индивидуального взвешивания всех голов один раз в неделю; сохранность поголовья – путем ежедневного учета выбракованной и павшей птицы.

Гематологические показатели определяли в 14- – и 42-дневном возрасте по общепринятым методикам. Определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина и лейкоограмму.

Цифровой материал был подвергнут статистической обработке с использованием критерия достоверности Стьюдента.

### **Результаты исследований.**

Живая масса бройлеров в течение всего опыта варьировала. В суточном возрасте масса цыплят в обеих группах была практически одинаковая. К 7-дневному возрасту живая масса цыплят контрольной не превышала подопытную на 1,3 %.

Наиболее заметные различия наблюдались у 14-дневных цыплят: живая масса цыплят подопытной группы превышала живую массу контрольной на 6,03 %.

В 21-дневном возрасте живая масса подопытных цыплят была больше контрольной на 1,8 %.

На 28 сутки разница между группами составила 0,6 %. На 35-е сутки средняя живая масса цыплят подопытной группы составила  $2107,04 \pm 49,94$  г и превышала контроль на 5,4 %.

К концу периода выращивания (на 42-й день) наиболее высокая живая масса была у подопытных цыплят. Разница с контрольной группой по данному показателю составила 7,2 %, при этом живая масса курочек была выше на 2,9 %, петушков – на 9,2 % ( $p \leq 0,05$ ).



Сохранность птицы в подопытной группе составила 100 %, а в контрольной – на 4,0 % ниже.

Применение коллоидного серебра способствовало увеличению предубойной массы в подопытной группе цыплят. У курочек данный показатель был выше на 3,7 %, а у петушков – на 6,0 %, по сравнению с контрольной.

Масса полупотрошеной тушки в подопытной группе была выше у курочек –на 12,5 % ( $p<0,05$ ), у петушков –на 5,02 %, по сравнению с контрольной. Масса потрошеной тушки в подопытной группе также была выше, соответственно, на 1,2 % и на 8,3 % ( $p\leq0,05$ ).

Коллоидное серебро оказало благоприятное влияние на развитие печени, ее масса у курочек выше на 2,4 %, у петушков – на 7,6 % ( $p<0,05$ ), по сравнению с контрольной группой. Увеличение массы печени обусловлено, по-видимому, снижением токсической нагрузки на орган.

Отмечено также увеличение массы сердца в подопытной группе. Так, масса сердца у курочек составила 11,51 г, что на 3,5 % выше аналогов из контрольной группы, а у петушков – на 5,2 %.

Гематологические показатели определяли у цыплят в 14-дневном возрасте и в 42-дневном.

Проведенный общий анализ крови показал, что в первые две недели жизни цыплят наблюдаются динамичные изменения в картине крови. Так, количество эритроцитов и концентрация гемоглобина в подопытной группе у 14-дневных цыплят были больше контрольной, соответственно, на 9,1 % и 10,1 % ( $P \leq 0,05$ ) и входили в пределы физиологической нормы.

При исследовании крови у 42-дневных цыплят выявлено, что количество эритроцитов и концентрация гемоглобина в подопытной группе были больше, чем в контрольной на 20,0 % ( $P \leq 0,05$ ) и 6,4 % соответственно.

Содержание лейкоцитов в крови подопытной группы, по сравнению с контрольной, было больше на 9,4 % у 14-дневных цыплят и на 8,4 % ( $P \leq 0,02$ ) у 42-дневных; показатели входили в пределы физиологической нормы. Повышение количества эритроцитов, лейкоцитов и уровня гемоглобина свидетельствуют об усилении у цыплят подопытной группы дыхательной и защитной функции крови, о лучшем снабжении кислородом и активизации обмена веществ.

В лейкоформуле отмечено, что у 14-дневных цыплят подопытной группы количество псевдоэозинофилов было больше, чем у контрольных на 5,5 %. У 42-дневных цыплят их число в подопытной группе было меньше, чем у контрольных на 11,3 % ( $P \geq 0,05$ ).

Количество лимфоцитов в подопытной группе цыплят в течение всего эксперимента было больше контрольной в изучаемые возрастные периоды соответственно на 8,6 % и 5,3 %.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют сделать заключение о положительном влиянии коллоидного серебра на продуктивность цыплят-бройлеров и на морфологические показатели крови. В подопытной группе отмечено повышение живой массы на 0,6–6,03 %, предубойной массы на 3,68 % у курочек и на 6,0 % у петушков; лучшее развитие внутренних органов.

Выпавивание птице коллоидного серебра усиливает эритропоэз и лейкопоэз, повышает дыхательную функцию эритроцитов за счет увеличения количества гемоглобина.

### Список используемой литературы

1. Алексеева С.А., Травин Н.В., Зинина Е.Н. Влияние коллоидного серебра на микробиоценоз пищеварительного тракта, рост и развитие цыплят // Вестник Ветеринарии. Ставрополь. 2011. № 59 (4/2011). С. 9 – 10.
2. Благитко Е.М., Бурмистров В.А., Колесников А.П., Михайлов Ю.И., Родионов П.П. Серебро в медицине // Новосибирск, Наука-Центр. 2004. С. 39 - 50.
3. Егоров И., Егорова Т., Жеухин И., Шашков В., Пятачков А. Коллоидное серебро при выращивании цыплят-бройлеров // Птицеводство. 2013. № 4. С. 17.
4. Фисинин В.И. Промышленное птицеводство России: состояние, инновационные направления развития, вклад в продовольственную безопасность //V Международный ветеринарный конгресс по птицеводству. Москва. 2009. С. 5-26.



### References

1. Alekseeva S.A., Travin N.V., Zinina Ye.N. Vliyanie kolloidnogo serebra na mikrobiotsenoz pishchevaritelnogo trakta, rost i razvitiye tsypliyat // Vestnik Veterinarii. Stavropol. 2011. № 59 (4/2011). S. 9 – 10.
2. Blagitko Ye.M., Burmistrov V.A., Kolesnikov A.P., Mikhaylov Yu.I., Rodionov P.P. Serebro v meditsine // Novosibirsk, Nauka-Tsentr. 2004. S. 39 - 50.
3. Yegorov I., Yegorova T., Zheukhin I., Shashkov V., Pyatachkov A. Kolloidnoe serebro pri vyrashchivaniye tsypliyat-broylerov // Ptitsevodstvo. 2013. №4. S. 17.
4. Fisinin V.I. Promyshlennoe ptitsevodstvo Rossii: sostoyanie, innovatsionnye napravleniya razvitiya, vklad v prodomolstvennyu bezopasnost //V Mezhdunarodnyy veterinarnyy kongress po ptitsevodstvu. Moskva. 2009. S. 5-26.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-26-31

УДК 619:616. 5:615.2:636.32/.38

## ПОСТТРАВМАТИЧЕСКАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КОЖНОГО ПОКРОВА ОВЦЫ ПРИ НАРУЖНОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «СТЕЛЛАНИН»

**Бушукина О.С.**, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» («МГУ им. Н.П. Огарева»)

**Добрынина И.В.**, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» («МГУ им. Н.П. Огарева»)

В статье изложены результаты по выявлению влияния инновационного препарата «Стелланин», выпускаемого в форме 3%-ной мази, на регенерацию кожного покрова в посттравматический период. На основании проанализированной литературы было установлено, что чрезмерное применение антибиотиков для купирования кожной инфекции при ранениях может приводить к нарастанию антибиотикорезистентности. В этой связи бактерицидное действие препарата «Стелланин» основано на 1,3-диэтилбензимидазолии трийодид, который эффективен в различные фазы раневого процесса. В экспериментах на овцах эдильбаевской породы с моделью операционных ран, осложненных гнойно-некротическим процессом, проведена оценка влияния 3%-ной стелланиновой мази на регенерацию кожи в сравнительном аспекте с традиционно применяемой 10%-ной ихтиоловой мазью. На начальных стадиях морфологические изменения раневых поверхностей у животных опытных групп проявляются процессами воспаления. Затем, с 7-х и до 21-х суток, под действием 3%-ной стелланиновой мази процесс заживления происходит быстрее, чем в группе сравнения. Результаты гистологического исследования показали, что на фоне применяемых препаратов у животных опытных групп в области раневых дефектов формируется грануляционная ткань, которая постепенно трансформируется в соединительнотканый рубец. Гистологические исследования подтвердили, что применение 10%-ной ихтиоловой мази сопровождается формированием в области рубца грубых пучков коллагеновых волокон. При использовании для лечения препарата «Стелланин» наблюдали не только быструю регенерацию, но и полную эпителилизацию поврежденных участков кожи на 40-е сутки после ранения. Морфологические изменения в регенерационной области приближались к строению нормальной кожи у овец.

**Ключевые слова:** инновационный препарат, эксперименты на овцах, осложненная рана, регенерация, эпителизация раневой поверхности.

**Для цитирования:** Бушукина О.С., Добрынина И.В. Посттравматическая регенерация кожного покрова овцы при наружном применении препарата «Стелланин» // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 26-31.

**Актуальность.** В АПК ежегодно регистрируется большое количество травм, сопровождающихся нарушением целостности кожного покрова [2, 3, 5]. Традиционная терапия раневого процесса направлена на блокаду бактериальной активности, чтобы остановить развитие кожной инфекции [1, 4]. Отмечается избыточное назначение антибиотикотерапии, что провоцирует нарастание антибиотикорезистентности. В этой связи в настоящее время в ветеринарной практике растет интерес к отечественным препаратам, способным оптимизировать течение раневого процесса с проявлением минимальных побочных реакций при заживлении. Большинство таких препаратов не обладают прямым регенеративным действием. Однако создан инновационный препарат «Стелланин» в форме 3%-ной мази, не имеющий аналогов в мировой медицинской практике по степени эффективности заживления ран в различные фазы раневого процесса. Входящая в её состав субстанция 1,3-диэтилбензимидазолия трийодид обладает как



противомикробным, так и противовоспалительным и регенерационным действием [8]. В литературе имеются лишь единичные исследования, посвященные изучению влияния мази «Стелланин» при лечении раневых повреждений, воспалительных процессов кожных покровов и мягких тканей у коров в хозяйстве ОАО «Родина» Краснодарского края [9].

**Цель исследования.** В эксперименте с моделированием операционных ран, осложненных гнойно-некротическим процессом, оценить регенеративную активность применения 3%-ной стелланиновой мази в сравнительном аспекте с 10%-ной ихтиоловой мазью.

**Материал и методы.** Исследование проведено на клинически здоровых овцах эдильбаевской породы, принадлежащих ветеринарной клинике Аграрного института МГУ им. Н.П. Огарева. Для изучения регенеративного действия 3%-ной мази «Стелланин» было сформировано две группы животных ( $n=3$ ). У каждого животного на предварительно подготовленном участке в области предплечья грудных конечностей с латеральной стороны моделировались полнослойные, стандартные кожные раны площадью  $120 \text{ mm}^2$ . Перед рассечением тканей животным проводили обезболивание посредством внутримышечного введения препарата Ксилизин 2%-ный в дозе 0,15 мл на 10 кг живой массы и проводили инфильтрационную анестезию 0,5%-ным раствором новокаина. Раны кожи закрывали путем наложения прерывистого узловатого шва. Осложнение ран достигалось в эксперименте путем внесения в раневой канал 0,1 мл взвеси суспензии суточной культуры *Staphylococcus aureus* в концентрации  $5 \times 10^5 \text{ KOE/ml}$  [6]. Оценку течения раневого процесса осуществляли на основании клинической картины раневой поверхности на 3, 7, 21, 40-е сутки после нанесения повреждения. Кроме того, с целью изучения репаративных процессов проводили забор кожи и подлежащих тканей из областей бывших ран на 40-е сутки после операции. Наблюдение за животными проводили в течение двух месяцев. По мере развития воспалительного процесса на 7-е сутки раны подвергли хирургической обработке. Раны были открыты путем снятия швов, тщательно промыты от гнойных масс растворами антисептиков, некротизированные ткани иссекали. Для остановки воспалительного процесса полости ран дренировали с помощью марлевых тампонов с нанесением животным первой опытной группы 10%-ной мази «Ихтиола». Животным второй опытной группы после предварительной обработки ран применяли 3%-ную мазь «Стелланин». При выборе препаратов руководствовались тем, что они должны действовать местно, обладать противомикробным действием, стимулировать рубцевание раневого дефекта, быть легко доступными, эффективно излечивать животных, восстанавливать опорную функцию больной конечности. В качестве препарата сравнения выбрали традиционно применяемую 10%-ную ихтиоловую мазь. Входящий в состав мази ихтаммол препятствует образованию соединений, являющихся мощными медиаторами воспаления. Антибактериальная активность ихтаммоля особенно проявляется в отношении Грамм (+) бактерий и, в частности, эффективна против золотистого стафилококка [7]. Активным компонентом препарата «Стелланин» является 1,3-диэтилбензимидазолия трийодид, который инактивирует белки бактериальной стенки и ферментные белки бактерий. Фармакологическая активность препарата заключается в непосредственном бактерицидном действии [8]. Раны регулярно, ежедневно перед наложением бинтовой повязки, обрабатывались соответствующими мазями. Скорость заживления кожного дефекта определяли по формуле:

$$S = ((S_n - S_{n+1}) : t) \times 100 \%,$$

где  $S$  – относительное уменьшение площади раны,  $S_n$  – величина площади раны при первом измерении ( $\text{mm}^2$ ),  $S_{n+1}$  – величина площади раны в день последующего измерения ( $\text{mm}^2$ ),  $t$  – число суток между измерениями.



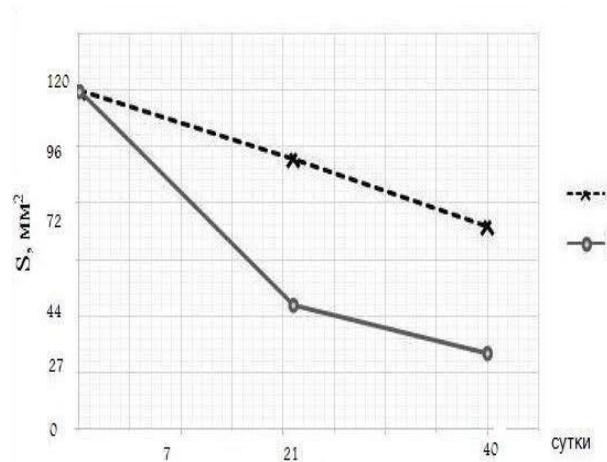
Для сравнительного анализа морфологических изменений отдаленного эффекта через 40 суток иссекались кусочки кожи и подлежащих тканей размером 1,0 x 1,0 см с травмированных поверхностей в обеих опытных группах. После чего проводили стандартную морфологическую подготовку материала для световой микроскопии. Из парафиновых блоков изготавливали срезы толщиной 5-6 микрон, с последующей окраской гематоксилином и эозином. Анализ и статистическая обработка цифрового материала проведены по стандартным процедурам в программе Microsoft Excel 2010, с использованием критерия t-Стьюарта для оценки достоверности различий.

**Результаты исследований и обсуждение.** Результаты клинического осмотра показали, что на 3-и сутки после нанесения ран у животных обеих групп отмечалась припухлость, уплотнение, покраснение и боль при пальпации кожи вокруг раневого канала. Впоследствии, к 5-7-м суткам, отмечалось скопление экссудата, его нагноение и некроз тканей краев раневого канала (рис. 1). В дальнейшем на 7-ые сутки после хирургической обработки раны подвергли лечению. Для оценки терапевтической эффективности применяемых препаратов проводили измерения площади раневого дефекта и рассчитывали процент его заживления. Динамика результатов клинического осмотра после применения лечения отражена на рисунке 2.

На 21-е сутки лечения становилось заметно, что площадь ран на конечностях животных начала уменьшаться, в пораженных участках был виден рост грануляционной ткани. В процессе выздоровления у животных обеих опытных групп на поверхности кожных раневых дефектов отмечалось образование новой грануляционной ткани. У животных второй опытной группы в эти сроки она имела розовый цвет, рост её был равномерный и заполнял полость дефекта. Однако края дефекта ран, для лечения которых применялась ихиоловая мазь, полностью сомкнулись позднее, на 30-ые сутки эксперимента. На 40-е сутки определялся тонкий рубец, а прилежащие ткани были уплотнены. Клиническая картина осмотра показала, что рубец имел ярко красный цвет, местами с шелушением и сохраняющимися корочками (рис. 3). При пальпации животные не беспокоились. Площадь рубца уменьшилась за счет сжатия коллагеновых волокон, а площадь кожного дефекта стала равна  $72 \pm 4,5 \text{ mm}^2$ . Гистологическая картина дефекта не позволяла дифференцировать кожу на эпидермис и дерму. Волосяные фолликулы и сальные железы отсутствовали. Отмечалась соединительнотканная трансформация грануляционной ткани (рис. 4). В верхних слоях рубца визуализировались грубые пучки коллагеновых волокон, среди которых было много фибробластов. Под ними располагалась типичная по строению грануляционная ткань, содержащая вновь сформированные кровеносные сосуды, хаотично расположенные соединительнотканые диффероны, среди которых доминировали фибробlastы и клеточные элементы гематогенного происхождения. В глубоких слоях гистологическая картина свидетельствовала о ещё не завершенной фазе воспалительного процесса. Здесь определялась повышенная лейкоцитарно-макрофагальная инфильтрация и отек межклеточного пространства. В процессе выздоровления при исследовании ран животных второй опытной группы на 40-е сутки, для лечения которых применяли 3%-ную мазь «Стелланнин», установлено, что на месте бывшего раневого дефекта просматривалась эпителизация и рост волос (рис. 5). При клиническом осмотре дефект кожи выглядел ровным, гладким, без шелушений, имел розовый цвет. По периферии дефекта отмечался активный рост волос, что показывало краевое образование вновь образованных волосяных фолликулов.



**Рисунок 1 - Клиническая картина хирургической раны, осложненной гнойно-некротическим процессом, на 7-е сутки эксперимента.**



**Рисунок 2 - Динамика изменения площади ран: а. при использовании для лечения 10% ихтиоловой мази; б. при использовании для лечения 3% стелланиновой мази.**

Площадь дефекта уменьшилась и составила  $44 \pm 5,3 \text{ мм}^2$ . Гистологическая картина показала наличие толстого эпидермального слоя (рис. 6). В нем выявлялось до 9–10 слоев клеток. Большая часть клеток многослойного эпителия компактно расположены и имели вертикально вытянутую, узкую форму. Базальная мембрана четкая, клетки крупные, округлые с большими светлыми ядрами, парными ядрышками, что отражало высокую пролиферативную активность. Местами имелись глубокие выросты эпидермиса в рубцовую ткань, где прослеживалась связь с волосяными фолликулами. Под базальной мембраной располагались грубые, собранные в плотные пучки коллагеновые волокна. Среди них много крупных фибробластов. Визуализировались волосяные фолликулы и сальные железы. Вокруг вновь образованных сосудов выявлялась слабая инфильтрация клеток гематогенного происхождения. Кровеносные сосуды полнокровны. Отмечался незначительный отек соединительной стромы. Грануляционная ткань имела очаговый характер локализации, занимала небольшую площадь, что не мешало росту эпителиальному регенерату.

Результаты эксперимента показали, что использование для лечения ран животным второй опытной группы 3%-ной мази «Стелланин» существенно ускоряет заживление. Уменьшение площади кожного дефекта к 40-м суткам составило в среднем 77 %. Тогда как применение для лечения животным первой опытной группы 10%-ной мази «Ихтиола», за данный период наблюдения сократило площадь кожного дефекта всего лишь в пределах 40 %. Высокая скорость заживления ран до 21-х суток под действием стелланиновой мази, которая оценивалась как уменьшение площади кожного дефекта, составляла ежедневно в пределах 3 %. Под действием препарата сравнения, 10%-ной ихтиоловой мази, скорость заживления за этот период была невысокой и составляла ежедневно до 0,95 %. Вероятно, что такой эффект обусловлен 1,3-диэтилбензимидазолия трийодидом, входящим в состав препарата «Стелланин», который своим бактерицидным действием за счет инактивации ферментативных белков бактерий и белков их стенок надежно подавляет течение инфекционного процесса, что способствует быстрому заживлению [7].



Рисунок 3 - Клиническая картина дефекта кожи в конце эксперимента при использовании для лечения ран 10% мази «Ихтиола»

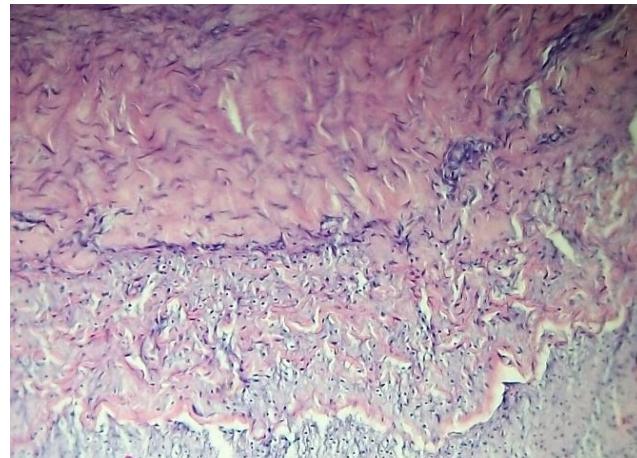


Рисунок 4 - Гистологическая картина дефекта кожи на 40-е сутки при использовании для лечения ран 10% мази «Ихтиола». Окраска гематоксилин, эозин Ув. 40x10



Рисунок 5 - Клиническая картина дефекта кожи в конце эксперимента при использовании для лечения ран 3% мази «Стелланин»

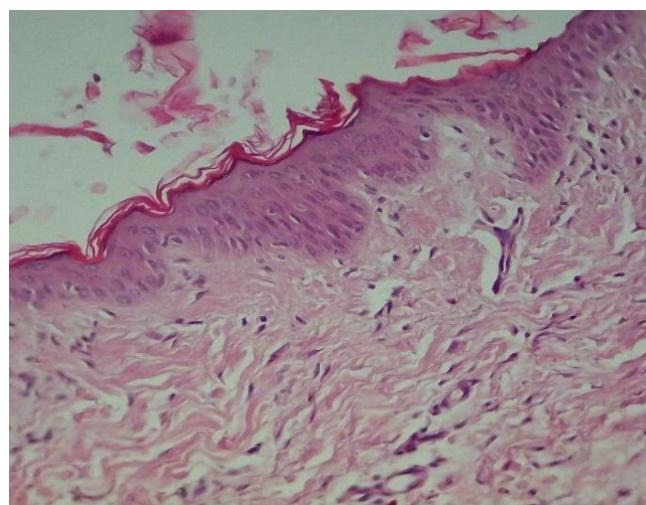


Рисунок 6 - Гистологическая картина дефекта кожи на 40-е сутки при использовании для лечения ран 3% мази «Стелланин». Окраска гематоксилин, эозин Ув. 40x10

Установлено, что с 21-х по 40-е сутки наблюдений скорость уменьшения площади кожного дефекта под действием препарата «Стелланин» понижается до 0,7 % в сутки. Напротив, этот показатель под действием ихтиоловой мази становится несколько больше, до 1 % в сутки. Однако следует отметить, что в этот период существенно ускоряется и происходит полная эпителизация рубцового репаранта под действием препарата «Стелланин». Репаративный эффект 3%-ной мази «Стелланин» можно, по-видимому, рассматривать на молекулярном уровне, как экспрессию генов сосудистых эндотелиальных факторов роста vegf-A и vegf-B [6], что стимулирует лимфо- и кровоснабжение поврежденных тканей и, как показали исследования, происходит образование волоссяных фолликулов и желез кожного покрова.

**Заключение.** Входящие в состав 3%-ной мази «Стелланин» действующие вещества оказывают стимулирующее действие на репарацию ран, осложненных гнойно-некротическим процессом в эксперименте на овцах. Использование для лечения стелланиновой мази способствовало к 40-м



суткам наблюдений уменьшению площади кожного дефекта в области конечностей на 77 %. Гистологические исследования показали, что репаративная область была покрыта толстым слоем эпителиальной ткани. Субэпителиальные структуры были близки к строению нормальной кожи овец.

### Список используемой литературы

1. Зиновьев Е.В., Легеза В.И. Основные направления совершенствования медикаментозной терапии ран и ожогов //Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2003. Т.2 № 2 С. 66-72.
2. Клейменова Н.В., Смагина Т.В., Химичева С.Н. Терапия последствий каннибализма в промышленном свиноводстве //Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. Т.59. № 2. С. 84-88.
3. Лабкович А.В., Журба В.А., Ятусевич И.Я. Лечение инфицированных ран у крупного рогатого скота гелем пробиотиком «ветоспорин» для наружного применения //Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2012. Т.48. вып. 2. Ч.2. С. 86-88.
4. Практикум по общей хирургии: Учебное пособие /Под общ. ред. проф. Б.С. Семёнова, А.А. Стекольникова. СПб: Издательство Лань, 2013.
5. Рыжаков А.В., Евдокимов В.И. Травматизм в промышленном свиноводстве: лечение и профилактика. Вологда: Издательство Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина. 2009.
6. Способ моделирования инфицированной раны мягких тканей /Ю.Г. Суховей, С.Б. Цирятева, А.С. Минин и др. Патент РФ № 2321898 от 10.04.2008г. опубл. Бюллетень № 1.
7. Справочник Видаль: лекарственные препараты в России. М.: Асрафармсервис, 2019.
8. Стадомский Б.В., Солодунов Ю.Ю. Экспериментальная и клиническая фармакология мазевых форм Стелланина (1,3- диэтилбензимидазолия трийодида). 2-е изд., исп. и доп. [отв. ред. И.И. Кательницкий]; Ин-т аридных зон ЮНЦ РАН. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН. 2013.
9. Акт внедрения. [Электронный ресурс] URL. <http://stellanin.com/veterinariya/40391211> (дата обращения 20.09.2023)

### References

1. Zinovyev E.V. Legeza V.I. Osnovnyye napravleniya sovershenstvovaniya medikamentoznoy terapii ran i ozhogov //Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii. 2003. T.2 № 2 S. 66-72.
2. Kleymenova N.V. Smagina T.V. Khimicheva S.N. Terapiya posledstviy kannibalizma v promyshlennom svinovodstve //Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. T.59. № 2. S. 84-88.
3. Labkovich A.V. Zhurba V.A. Yatusevich I.Ya. Lecheniye infitsirovannykh ran u krupnogo rogatogo skota gelem probiotikom «vetosporin» dlya naruzhnogo primeneniya //Uchenyye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny. 2012. T.48. Vyp.2.Ch.2.S.86-88.
4. Praktikum po obshchey khirurgii: Uchebnoye posobiye /Pod obshch. Red. Prof. B.S. Semenova. A.A. Stekolnikova. SPb: Izdatelstvo LAN. 2013.
5. Ryzhakov A.V. Evdokimov V.I. Travmatizm v promyshlennom svinovodstve: lecheniye i profilaktika. Vologda: Izdatelestvo Vologodskoy gosudarstvennoy molochnokhozyaystvennoy akademii im. N.V. Vereshchagina. 2009.
6. Sposob modelirovaniya infitsirovannoy rany myagkikh tkaney /Yu.G. Sukhovey. S.B. Tsiryatyeva. A.S. Minin i dr. Patent RF № 2321898 ot 10.04.2008g.opubl.Byulleten№1.
7. Spravochnik Vidal: lekarstvennyye preparaty v Rossii. M.: AsrtaFarmServis. 2019.
8. Stradomskiy B.V. Solodunov Yu.Yu. Eksperimentalnaya i klinicheskaya farmakologiya mazevykh form Stellanina (1.3- dietilbenzimidazoliya triyodida). 2-e izd. isp. i dop. (otv. red. I.I. zon YuNTs RAN. Rostovn/D:Izd-voYuNTsRAN.2013.
9. Akt vnedreniya. [Electronic resource] <http://stellanin.com/veterinariya/40391211> (accessed 20.09.2023).



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-32-37

УДК 636.22/28.087.7:637.1

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОБИОТИКА «ГЕРБАСТОР» В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

**Буяров В.С.**, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;  
**Ляшук А.Р.**, ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева»

В статье приведены результаты комплексных исследований по изучению влияния биологически активной добавки «ГербаСтор» на молочную продуктивность, состав и свойства молока коров, а также на экономическую эффективность производства молока. Коров 1-й контрольной группы кормили по принятому в хозяйстве рациону кормления (получали комбикорм без добавки препарата). Вторая опытная группа получала изучаемый препарат «ГербаСтор» в дозировке 2,0 кг препарата на 1 т комбикорма (в смеси с комбикормом индивидуально, один раз в день во время утреннего кормления). Добавку вводили в комбикорм, используя технологию ступенчатого смешивания сухих кормов. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составляла 100 дней. Применение добавки «ГербаСтор» способствовало повышению молочной продуктивности коров. Установлено, что по среднесуточному удою молока в пересчете на базисную жирность коровы опытной группы превосходили коров контрольной группы на 9,16 %. ( $P \leq 0,01$ ). Наблюдалась тенденция повышения других показателей, характеризующих состав и свойства молока коров опытной группы по сравнению с контрольной. Однако различие между выборочными средними было недостоверно. Установлено достоверное повышение в крови коров опытной группы уровня гемоглобина и содержания глюкозы на 5,26 % ( $P \leq 0,05$ ) и на 25,92 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно по сравнению с контролем. Повышение уровня гемоглобина и глюкозы у опытных коров по сравнению с контрольными, не получавшими добавку, свидетельствуют о более интенсивном уровне окислительно-восстановительных процессов, обмена веществ, протекающих в их организме, а также высокой его энергообеспеченности. Это, наряду с положительным влиянием фитобиотика «ГербаСтор» на потребление корма и процессы пищеварения, способствовало увеличению молочной продуктивности коров опытной группы. Использование биологически активной добавки «ГербаСтор» в кормлении коров обеспечило дополнительный доход в размере 17,2 тыс. руб. на одну голову за лактацию.

**Ключевые слова:** фитобиотики, «ГербаСтор», молочная продуктивность коров, состав и свойства молока, биохимические показатели крови, экономическая эффективность производства молока.

**Для цитирования:** Буяров В.С., Ляшук А.Р. Эффективность использования фитобиотика «ГербаСтор» в молочном скотоводстве // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 32-37.

**Введение.** В настоящее время известно значительное количество кормовых, белково-витаминных, минеральных добавок, а также различных премиксов, используемых в молочном скотоводстве. Их действие в основном направлено на корректировку обменных процессов, происходящих в организме коровы. С другой стороны, важнейшим аспектом использования кормовых добавок является эффективная замена ими традиционных лекарственных средств антибактериальной терапии, применяемой в животноводстве для лечения сельскохозяйственных животных. К числу таких кормовых средств относятся фитобиотики – кормовые добавки растительного происхождения. Ряд отечественных авторов публикуют результаты исследований о положительном влиянии кормовых добавок фитобиотической природы на продуктивность и качество молока коров [1-6.] Разработка новых эффективных, натуральных экологически безопасных препаратов рас-



тительного происхождения (фитобиотиков) в качестве альтернативы антибиотикам продолжает оставаться одной из актуальных задач современной биологической науки.

Использование новых научных достижений и знаний в области сельскохозяйственной биотехнологии позволило разработать новый фито-метабиотик «ГербаСтор» (ООО «НТЦ БИО», Россия, Белгородская обл., г. Шебекино). Это продукт, представляющий новый класс биопрепараторов, пре-восходит по эффективности представленные на рынке аналоги. «ГербаСтор» – многофункциональный препарат, содержащий несколько штаммов пробиотических бактерий рода *Bacillus subtilis* и молочнокислые микроорганизмы для производства широкого спектра биотических метаболитов. При этом бактерии находятся в виде биопленки на фитоносителе. Препарат также содержит природные фитобиотики, полученные уникальным способом биообработки. Отличительной особенностью препарата является ввод в его состав сбалансированной смеси лекарственных трав: эхинацеи, расторопши, ромашки, зверобоя, подорожника, душицы [7].

Биологически активная добавка «ГербаСтор» содержит ингредиенты, общим биологическим свойством которых является антагонистическая активность по отношению к условно-патогенной микрофлоре кишечника животных, продукция ферментов и биологически активных веществ, под действием которых нормализуется биоценоз кишечника, активизируется пристеночное пищеварение, повышается перевариваемость и усвоение кормов [7].

**Цель исследования:** Изучить влияние биологически активной добавки «ГербаСтор» на молочную продуктивность, состав и свойства молока коров, а также на экономическую эффективность производства молока.

**Материалы и методы исследования.** Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния биологически активной добавки «ГербаСтор» на молочную продуктивность, состав и свойства молока, а также некоторые показатели функционального гомеостаза коров проводился в 2021 году в ОАО «Орловское» по племенной работе Орловской области. Для проведения исследований были сформированы две группы коров черно-пестрой породы по 10 животных в каждой. Группы формировались по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и молочной продуктивности за последнюю законченную лактацию [8]. Кормление и содержание подопытных животных были одинаковыми. При нормировании рациона подопытного поголовья учитывали его химический состав и кормовую ценность.

Коров 1-й контрольной группы кормили по принятому в хозяйстве рациону кормления (получали комбикорм без добавки препарата). Вторая опытная группа получала изучаемый препарат «ГербаСтор» в дозировке 2,0 кг препарата на 1 т комбикорма (в смеси с комбикормом индивидуально, один раз в день во время утреннего кормления). Добавку вводили в комбикорм, используя технологию ступенчатого смешивания сухих кормов. Животные контрольной и опытной групп были размещены в одном коровнике, в котором им были созданы одинаковые условия кормления и содержания. Длительность научно-хозяйственного опыта составляла 100 дней.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты оценки показателей молочной продуктивности подопытных коров представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Молочная продуктивность, состав и свойства молока коров (n = 10)**

Показатель	1 - контрольная группа	2 - опытная группа
Суточный убой, кг	21,73±0,54	22,57±0,56
Массовая доля жира, %	3,96±0,10	4,16±0,15
Среднесуточный убой молока базисной жирности *, кг	25,30±0,54	27,62±0,55**
Массовая доля белка, %	3,34±0,11	3,45±0,14
Массовая доля лактозы, %	4,37±0,08	4,45±0,16
Сухое вещество, %	12,53±0,29	13,05±0,30
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, %	8,57±0,25	8,89±0,24
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1027±61	1027±82

\* Базисная жирность молока в Орловской области – 3,4%.

\*\* P ≤ 0,01.

Как следует из материалов исследований, представленных в таблице, применение добавки «ГербаСтор» способствовало повышению молочной продуктивности коров. Так, по среднесуточному удую молока в пересчете на базисную жирность коровы опытной группы превосходили коров контрольной группы на 9,17 % (P≤0,01). Наблюдалась тенденция повышения других показателей, характеризующих состав и свойства молока коров опытной группы по сравнению с контрольной. Однако различие между выборочными средними было недостоверно.

Функциональное состояние организма животного определяет его продуктивность, воспроизводительную способность и долголетие. При этом основными показателями, характеризующими функциональный гомеостаз животного, являются биохимические показатели крови. Использование кормовых добавок различной природы в рационах лактирующих коров, по свидетельству многих авторов, оказывает влияние на изменение этих показателей [9, 10, 11].

В связи с этим проведенное исследование влияния биологически активной добавки «ГербаСтор» на биохимические показатели крови лактирующих коров имеет несомненное практическое значение.

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет сделать вывод об отсутствии существенных различий между контрольной и опытной группами в отношении биохимических показателей крови (таблица 2).

**Таблица 2 – Биохимические показатели крови коров (n = 10)**

Показатель	1 - контрольная группа	2 - опытная группа
Щелочной резерв, об. % СО <sub>2</sub>	49,2±1,62	47,5±1,72
Общий белок, г/л	75,6±1,30	78,1±1,18
Альбумины, г/л	35,8±1,21	36,9±1,23
Глобулины, г/л	39,8±1,28	41,2±1,38
Глюкоза, ммоль/л	2,7±0,17	3,4±0,22*
Гемоглобин, г/л	114,0±2,3	120,0±1,4*

\* P ≤ 0,05

Поддержание гомеостаза кислотно–щелочного баланса крови зависит от содержания углекислого газа и изменений уровня бикарбонат-анионов. Как следует из представленных в таблице 2 данных, показатель щелочного резерва крови опытных коров был незначительно меньше, чем аналогичный показатель у животных контрольной группы. Разница показателей щелочного резерва составила 3,60 %.



В результате проведенных исследований было установлено, что содержание в сыворотке крови коров опытной группы общего белка, в том числе его альбуминовых и глобулиновых фракций, имело тенденцию к увеличению по сравнению с данными показателями у коров контрольной группы. Так, содержание общего белка в сыворотке крови коров опытной группы превышало показатель контрольной группы на 3,30 %, альбуминовой фракции – на 3,08 % и глобулиновой фракции – на 3,52 %.

Содержание гемоглобина в крови коров также является одним из важнейших показателей, характеризующих состояние функционального гомеостаза. В нашем эксперименте было установлено достоверное превышение уровня гемоглобина в крови коров опытной группы, которое составило 5,26 % ( $P \leq 0,05$ ).

Уровень одного из важнейших метаболитов энергетического обмена – глюкозы в крови коров опытной группы на фоне применения препарата «ГербаСтор» был выше на 25,92 % ( $P \leq 0,05$ ), чем в контроле. Как известно, после отела и началом лактации у коров, особенно высокопродуктивных, существенно возрастает потребность в энергии. Однако в этот же продуктивный период снижается потребление сухого вещества, поэтому корова не получает необходимого количества энергии из корма, что приводит к дисбалансу между потребленной энергией и энергией, необходимой для производства молока – отрицательному энергетическому балансу. Повышение уровня глюкозы у опытных коров по сравнению с контрольными, не получавшими добавку, свидетельствуют о более высокой энергообеспеченности их организма. По нашему мнению, это, наряду с положительным влиянием фитобиотика «ГербаСтор» на потребление корма и процессы пищеварения, способствовало увеличению молочной продуктивности коров опытной группы.

Таким образом, установлено, что применение в кормлении лактирующих коров биологически активной добавки «ГербаСтор» в целом не оказalo существенного влияния на показатели функционального гомеостаза коров, за исключением содержания гемоглобина и уровня глюкозы в крови. При этом было установлено, что все изучаемые показатели крови коров опытной и контрольной групп находились в пределах физиологической нормы.

Экономическая эффективность применения биологически активной добавки «ГербаСтор» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Экономическая эффективность опыта (в расчете на 1 голову)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Количество голов	10	10
Продолжительность опыта, дней	100	100
Среднесуточный удой, кг	21,73±0,54	22,57±0,57**
Массовая доля молочного жира, %	3,96±0,10	4,16±0,15
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг *	25,30±0,54	27,62±0,55
Удой молока за период опыта (100 дней) базисной жирности, кг*	2530±75,2	2762±80,1*
Расчетная стоимость молока, полученного за период опыта (100 дней), руб. **	66286	72364
Стоимость препарата «ГербаСтор», израсходованного за период опыта (100 дней), руб.	–	455,00
Получен дополнительный доход, руб.	–	5623,40

\* Базисная жирность молока в Орловской области – 3,4%.

\*\* Средняя закупочная цена 1 кг молока базисной жирности в период проведения опыта составляла 26,2 рублей.

Результаты проведенных экспериментальных исследований и проведенные расчеты показали, что использование биологически активной добавки «ГербаСтор» в кормлении коров экономически эффективно.



При этом обеспечивается дополнительный доход в опытной группе в размере 5623 руб. на одну голову за период опыта. При пересчете на 305 дней лактации дополнительный доход от применения препарата «ГербаСтор» на 1 голову составит 17151 руб.

В хозяйстве содержится 50 голов коров. Следовательно, использование биологически активной добавки «ГербаСтор» в кормлении коров позволит получить в пересчете на данное поголовье за весь период лактации дополнительный доход в сумме 857568 рублей.

Необходимо отметить, что важнейшими факторами, определяющими высокую эффективность и перспективность применения фитобиотических кормовых добавок в молочном скотоводстве, являются возможность их применения в качестве альтернативы кормовым антибиотикам, а также использование их при производстве пользующейся спросом органической (экологически чистой) продукции [12].

Это важно для повышения продолжительности и качества жизни людей. В связи с этим необходимо продолжить и углубить комплексные исследования, направленные на изучение влияния факторов внешней среды на молочную продуктивность коров при переходе на органические технологии. Данные исследования будут основой для создания и широкого внедрения технологических карт производства органической продукции скотоводства.

**Заключение.** Применение фитобиотической кормовой добавки «ГербаСтор» способствовало повышению молочной продуктивности коров. Установлено, что по среднесуточному удою молока в пересчете на базисную жирность коровы опытной группы превосходили коров контрольной группы на 9,16 %. Наблюдалась тенденция повышения других показателей, характеризующих состав и свойства молока коров опытной группы по сравнению с контрольной. Однако различие между выборочными средними было недостоверно.

Установлено достоверное повышение в крови коров опытной группы уровня гемоглобина и содержания глюкозы на 5,26 % и на 25,92 % соответственно по сравнению с контролем. Использование биологически активной добавки «ГербаСтор» в кормлении коров обеспечило дополнительный доход в размере 17,2 тыс. руб. на голову за лактацию.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о перспективности применения фитобиотиков в связи с их положительным влиянием на молочную продуктивность и физиологическое состояние животных. Кроме того, целесообразно их использование в целях получения экологически чистой (органической) продукции и повышения экономической эффективности производства продукции животноводства.

### Список используемой литературы

1. Буяров В.С., Жариков А.Ю. Эффективность применения синбиотика «ПроСтор» в технологии производства молока // Материалы конференции «Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии». Кокино, 2021. С. 43-51.
2. Йылдырым Е.А., Ильина Л.А., Солдатова В.В., Филиппова В.А., Соколова О.Н., Козлова Ю.А. Результаты исследования эффективности действия сорбента фитобиотика Заслона-Фито в рационах дойных коров // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 1. С. 154-160.
3. Некрасов Р.В., Чабаев М.Г., Ушакова Н.А., Правдин В.Г., Кравцова Л.З. Про- и фитобиотики в кормлении крупного рогатого скота // Известия Оренбургского ГАУ. 2012. № 6 (38). С. 225-228.
4. Новикова Н.И., Солдатова В.В., Большаков В.Н., Селиванов Д.Г., Соколов О.Н. Фитобиотик Провитол для дойных коров // Сельскохозяйственные вести. 2020. № 3. С. 34-35.
5. Саханчук А.И., Бондарь Н.Ф., Кот Е.Г., Романович Ж.В. Эффективность скармливания комплексной кормовой добавки «Протэн» лактирующим коровам в зимне-стойловый период//Зоотехническая наука Беларуси. 2019. № 2. С. 83-92.
6. Меднова В.В., Ляшук А.Р., Буяров В.С. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор)//Биология в сельском хозяйстве. 2021. № 1 (30). С.11-16.



7. Правдин В.Г., Кравцова Л.З., Правдин И.В., Ушакова Н.А. Фита-метабиотики: возможности и преимущества в функциональном кормлении животных// Материалы конференции «Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы». г. Сергиев Посад, 2020. С. 299-302.
8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве // Монография. М.: Колос. 1976.
9. Будникова О.Н., Гамко Л.Н. Влияние комплексной энергоминеральной добавки на продуктивность и морфобиохимический статус крови коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 8(205). С. 29-36.
10. Максимова Р.А., Ермолова Е.М., Косилов В.И., Кармацких Ю.А. Влияние кормовых добавок на гематологические и биохимические показатели крови лактирующих коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 1(198).
11. Трухачев В.И., Буряков Н.П., Швыдков А.Н., Бурякова М.А., Хардик И.В., Алешин Д.Е. Продуктивность и физико-химический состав молока при использовании в рационе лактирующих коров многокомпонентной кормовой добавки // Зоотехния. 2022. № 1. С. 2-7.
12. Буяров В.С., Ляшук А.Р. Технологические и экономические аспекты производства молока // Аграрный вестник Верхневолжья. 2023. № 3 (44). С. 55-61.

### References

1. Buyarov V.S., Zharikov A.Yu. Effektivnost primeneniya sinbiotika «ProStor» v tekhnologii proizvodstva moloka // Materialy konferentsii «Innovatsii v otrasi zhivotnovodstva i veterinarii». Kokino, 2021. S. 43-51.
2. Yyldyrym Ye.A., Ilina L.A., Soldatova V.V., Filippova V.A., Sokolova O.N., Kozlova Yu.A. Rezulaty issledovaniya effektivnosti deystviya sorbenta fitobiotika Zaslona–Fito v ratsionakh doynykh korov // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. 2018. T. 101. № 1. S. 154-160.
3. Nekrasov R.V., Chabaev M.G., Ushakova N.A., Pravdin V.G., Kravtsova L.Z. Pro–i fitobiotiki v kormlenii krupnogo rogatogo skota // Izvestiya Orenburgskogo GAU. 2012. № 6 (38). S. 225-228.
4. Novikova N.I., Soldatova V.V., Bolshakov V.N., Selivanov D.G., Sokolov O.N. Fitobiotik Provitol dlya doynykh korov // Selskokhozyaystvennye vesti. 2020. № 3. S. 34-35.
5. Sakhanchuk A.I., Bondar N.F., Kot Ye.G., Romanovich Zh.V. Effektivnost skarmlivaniya kompleksnoy kormovoy dobavki «Proten» laktiruyushchim korovam v zimne-stoylovyy period//Zootekhnicheskaya nauka Belarusi. 2019. № 2. S. 83-92.
6. Mednova V.V., Lyashuk A.R., Buyarov V.S. Ispolzovanie fitobiotikov v zhivotnovodstve (obzor) //Biologiya v selskom khozyaystve. 2021. № 1 (30). S.11-16.
7. Pravdin V.G., Kravtsova L.Z., Pravdin I.V., Ushakova N.A. Fita-metabiotiki: vozmozhnosti i preimushchestva v funktsionalnom kormlenii zhivotnykh// Materialy konferentsii «Mirovoe i rossiyskoe ptitsevodstvo: sostoyanie, dinamika razvitiya, innovatsionnye perspektivy». g. Sergiev Posad, 2020. S. 299-302.
8. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve // Monografiya. M.: Kolos. 1976.
9. Budnikova O.N., Gamko L.N. Vliyanie kompleksnoy energomineralnoy dobavki na produktivnost i morfobiokhimicheskiy status krovi korov // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2022. № 8(205). S. 29-36.
10. Maksimova R.A., Yermolova Ye.M., Kosilov V.I., Karmatskikh Yu.A. Vliyanie kormovykh dobavok na gematologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi laktiruyushchikh korov // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2022. № 1(198).
11. Trukhachev V.I., Buryakov N.P., Shvydkov A.N., Buryakova M.A., Khardik I.V., Aleshin D.Ye. Produktivnost i fiziko-khimicheskiy sostav moloka pri ispolzovanii v ratsione laktiruyushchikh korov mnogokomponentnoy kormovoy dobavki // Zootekhnika. 2022. № 1. S. 2-7.
12. Buyarov V.S., Lyashuk A.R. Tekhnologicheskie i ekonomicheskie aspekty proizvodstva moloka // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2023. № 3 (44). S. 55-61.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-38-42  
УДК 619.91:616-08-031.81:615.281.8:636.8.045

## ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ КОРОНАВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА У КОШЕК (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

Воскресенский А.А., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

Учитывая высокую частоту инфицирования, даже среди домашних животных, высокие показатели вирулентности, патогенности и летальности, а также отсутствие до недавнего времени четких диагностических и терапевтических алгоритмов при коронавирусном энтерите кошек (*FCoV*), обусловили необходимость разработки, клинической апробации и внедрения в современную ветеринарную практику специализированных противовирусных препаратов. Из литературных источников известно, что на сегодняшний день не существует вакцин для профилактики *FCoV*, а также не существует общепринятых схем и специализированных препаратов для лечения коронавирусного энтерита кошек и остановки его дальнейшей прогрессии в стадию инфекционного перитонита кошек, имеющего в свою очередь высокий риск летального исхода заболевания. Предварительными высокоэффективными результатами в отношении лечения кошачьего коронавируса обладают препараты на основе нуклеозидного аналога GS-441524 – ингибитора, обладающего свойствами терминирующей последовательности для цепи вирусной РНК. На российском ветеринарном рынке из этой группы представлен препарат «КоронаКэт», а также существует препарат под коммерческим названием «Melon-V», разработанный на основе противовирусного препарата «Молнутиравир». По данным предварительных исследований, проведенных в РФ, кошки, инфицированные *FCoV* (но не страдающие FIP), прошедшие короткий курс лечения противовирусным препаратом «КоронаКэт», полностью были излечены от энтерита коронавирусной этиологии, доказав тем самым безопасность препарата и его способность предотвращать развитие FIP в будущем.

**Ключевые слова:** кошка, коронавирусный энтерит, гемопоэз, иммунитет, культуральные свойства, ПЦР, IgG, биопроба, макроскопические и микроскопические особенности.

**Для цитирования:** Воскресенский А.А. Особенности клинической картины и современные подходы к лечению коронавирусного энтерита у кошек (обзорная статья) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 38–42.

**Введение.** Коронавирусы являются РНК-содержащими, эпителиотропными и одноцепочечными вирусами. С точки зрения систематического положения «коронавирус» – это отряд *Nidovirales*, семейство *Coronaviridae*. Конкретно кошачий коронавирус также именуемый *FCoV* относится к роду *Alphacoronavirus*.

Далее все выделенные на сегодняшний день разновидности вируса *FCoV* можно классифицировать на 2 типа: первый (I) и второй (II). Первый тип *FCoV* характерен тем, что способен поражать исключительно представителей кошачьих, что же касается второго типа коронавируса *FCoV*, то он является рекомбинантным гибридом вируса *FCoV* первого типа в совокупности с собачьим коронавирусом (CCoV) [1, с. e106534].

Эпизоотическая сохранность *FCoV* первого типа в популяции кошек обеспечивается циклами инфицирования, а также непрерывностью выделения вируса на протяжении периода до трех месяцев в фекалиях животного, с дальнейшим прекращением данного процесса [2, с. 649-653, 3, с. 2735-2744]. Иммунитет для данного типа вируса краткосрочный, поэтому за транзиторной инфекцией может последовать повторное заражение тем же или другим штаммом коронавируса [3,



c. 2735-2744]. Ранее считалось, что периодическое выделение вируса может наблюдаться у одних и тех же особей кошек, которые ранее перенесли FCoV [4, с.1587-1593], но на данный момент появилась иная точка зрения, указывающая на то, что это мнение ошибочно и появление периодического выделения вируса может быть связано с повторным заражением (обычно инфицированными кошками в том же доме).

Кошки, инфицированные кошачьим коронавирусом первого типа, в 11–13 % случаев переходят в статус персистентно-инфицированных, другими словами, становятся носителями данного вируса [2, с. 649-653], т.е. с их фекалиями постоянно выделяются одинаковый штамм FCoV [3, с. 2735-2744]. Так, в данной группе животных-носителей репликация вируса происходит в толстом кишечнике, в особенности в отделе толстой кишки [5, с. 349-363]. Что же касается возможности формирования персистентного носительства кошками вируса FCoVII, то таких данных на сегодняшний день нет.

Среди всего общего спектра клинических проявлений кошачьего коронавируса чаще всего он вызывает острую диарею [6, с. 367], которая наблюдается в большинстве случаев у котят [3, с. 2735-2744]. Но при этом данная симптоматика также может быть ярко выраженной у кошек любого возраста и даже становится причиной смерти животных [7, с. 1-14]. В исследовании [2, с. 649-653] также было сообщение о том, что FCoV был этиологическим фактором хронической диареи у кошек.

**Цель работы:** проанализировать современные подходы и клинический опыт лечения коронавирусного энтерита у кошек.

**Материалы и методы исследований.** Проведен систематический обзор научной литературы, в том числе периодических изданий из научных библиотек: PubMed, Google Scholar и Киберленинка. Поиск проводился по ключевым словам и тематике проводимого исследования. В результате было проанализировано 16 иностранных научных публикаций.

**Результаты исследования.** Согласно требованиям Международной группы стандартизации заболеваний желудочно-кишечного тракта Всемирной ветеринарной ассоциации мелких животных, необходимых для поставки диагноза «воспалительное заболевание кишечника (ВЗК)» либо же «хроническая энтеропатия» (ХЭ) [8, с. 10-26], необходимо наличие у больного животного 5 критериев, из числа которых для кошачьего коронавируса характерны три клинических критерия, такие как [9, с. e1-e12]:

1) хроническое течение желудочно-кишечной симптоматики (более 21 суток), такой как рвота, снижение веса, гематохезия, наличие слизи в кале, отказ от пищи и диарея;

2) отсутствие прочих лабораторно-диагностических критериев гастроэнтероколита, таких, к примеру, как бактериальная, паразитарная или протозойная инвазия;

3) отсутствие или же неадекватный ответ на проводимые терапевтические меры, спланированные в соответствии с диагнозом: лекарственные средства из групп противогельминтных, диетических, пробиотических или же антибактериальных препаратов [8, с. e1-e12, 9, с.10-26, 10, с. 445-458, 11, с. 1455-1461, 12, с. 629-635].

Соответствие энтеропатии, вызванной кошачьим коронавирусом 4-му и 5-му критериям, остается спорным вопросом. Так, возникает ли на фоне данного вируса гистопатологическое воспаление слизистой оболочки (4 критерий), на сегодняшний день не установлено. Что же касается пятого критерия – наличия положительного ответа на противовоспалительную и иммунодепрессивную терапию, то в данном случае отмечается лишь временная тенденция, если она вообще есть. Статистика относительно частоты летальности энтерита, вызванного FCoV, – не определена. У меньшинства кошек, инфицированных FCoV, развивается потенциально смертельный пиогранулематозный периваскулит, инфекционный перитонит кошек (FIP) [13, с. 321-330].

Так, высокая частота инфицирования, даже среди домашних животных, высокие показатели вирулентности, патогенности и летальности, коронавирусного энтерита кошек (FCoV), а также отсутствие до недавнего времени четких диагностических и терапевтических алгоритмов при коро-



навирусном энтерите обусловили необходимость разработки, клинической апробации и внедрения в современную ветеринарную практику специализированных противовирусных препаратов для лечения FCoV [14, с. 167-174].

На современном этапе были предприняты попытки разработать вакцину, но эффективность имеющихся в настоящее время вакцин против FCoV ограничена [15, с. 154-162, 16, с. 1101-1109]. По-прежнему существует необходимость в разработке терапевтических соединений против FCoV. В рамках клинических исследований на предмет эффективности и этиотропного терапевтического эффекта по отношению кошачьего коронавируса на сегодняшний день первенство занимает нуклеозидный аналог, производства фирмы Gilead Sciences – GS-441524 [4, с. 1587-1593]. Вплоть до последних нескольких лет препараты на основе данного нуклеозидного аналога были китайскими и не имели лицензии.

GS-441524 представляет собой сложную органическую субстанцию, оказывающую прямое противовирусное действие. Это также нуклеозидный аналог, предшественник нуклеозидтрифосфатной молекулы с высокой фармакологической активностью. Активация GS-441524 происходит только по завершении метаболической фазы с конечным продуктом в виде трифосфата, являющегося, в свою очередь, ложным субстратом для вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы.

Таким образом, данный нуклеозидный аналог – это ингибитор, обладающий свойствами терминирующей последовательности для цепи вирусной РНК. В итоге, данные процессы делают дальнейшую репликацию кошачьего коронавируса невозможной [4, с.1587-1593].

На сегодняшний день на российском фармацевтическом рынке присутствует препарат «КоронаКэт», который с довольно высокой эффективностью уже применялся для лечения коронавирусного перитонита кошек (FIP), а также препарат под коммерческим названием «Melon-V». В основе препарата «КоронаКэт» заложен нуклеозидный аналог GS-441524, а «Melon-V» разработан на основе противовирусного препарата «Молнунипиравир». Данные о его клинической эффективности при коронавирусах кошек на современном этапе отсутствуют.

Таким образом, проведенный анализ позволил установить, что на сегодняшний день коронавирусный энтерит у кошек является распространенным заболеванием, способным перетекать в жизнеугрожающую форму и приводить к гибели животного. При этом в современной ветеринарной практике не существует вакцин для профилактики FCoV, а имеющиеся препараты для лечения коронавирусного энтерита кошек не обладают подтвержденной клинической эффективностью.

### **Выходы.**

1. Кошачьи коронавирусы (FCoV) – распространенные вирусные патогены кошек. Обычно они вызывают бессимптомные инфекции, но некоторые штаммы FCoV, названные вирусами инфекционного перитонита кошек (FIPV), приводят к систематическому смертельному заболеванию – инфекционному перитониту кошек (FIP) либо же более легкой форме заболевания – коронавирусному энтериту.

2. Несмотря на то, что на данный момент не существует утвержденных методов лечения, было проведено множество исследований в надежде разработать терапевтические соединения. В последние годы две новые молекулы (GS-441524 и GC376) вызвали надежды благодаря обнадеживающим результатам, но некоторые опасения по поводу использования этих молекул сохраняются, например, страх перед появлением мутантов, ускользающих от вируса, или трудное распределение этих противовирусных препаратов в тканях некоторых пораженных органов.

3. По данным предварительных исследований, проведенных в РФ, кошки, инфицированные FCoV (но не страдающие FIP), прошедшие короткий курс лечения противовирусным препаратом «КоронаКэт» полностью были излечены от энтерита коронавирусной этиологии.

4. Лечение препаратом «КоронаКэт» является безопасным, выводит вирус из желудочно-кишечного тракта и предотвращает развитие FIP в будущем.

5. Роль FCoV у кошек, страдающих хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта, требует дальнейшего изучения, как и клиническая апробация существующих на сегодняшний



день на российском рынке ветеринарных препаратов, способных инактивировать и предотвратить репликацию коронавируса кошек, вызывающего энтерит.

### Список используемой литературы

1. Terada Y., Matsui N., Noguchi K. Emergence of pathogenic coronaviruses in cats by homologous recombination between feline and canine coronaviruses. // PLoS ONE. 2014. № 9. P. e106534.
2. Addie D.D., Jarrett J.O. Use of a reverse-transcriptase polymerase chain reaction for monitoring feline coronavirus shedding by healthy cats. // Vet. Rec. 2001. № 148. P. 649–653.
3. Addie D.D., Schaap I.A.T., Nicolson L., Jarrett O. Persistence and transmission of natural type I feline coronavirus infection. // J. Gen. Virol. 2003. № 84. P. 2735–2744.
4. Dickinson P.J., Bannasch M., Thomasy S.M. Antiviral treatment using the adenosine nucleoside analogue GS-441524 in cats with clinically diagnosed neurological feline infectious peritonitis. // J Vet Intern Med. 2020. № 34(4). P. 1587–1593.
5. Herrewegh A.A.P.M., Mahler M., Hedrich H.J. Persistence and evolution of feline coronavirus in a closed cat-breeding colony. // Virology. 1997. № 234. P. 349–363.
6. Oh Y.I., Seo K.W., Kim D.H., Cheon D.S. Prevalence, co-infection and seasonality of fecal enteropathogens from diarrheic cats in the Republic of Korea (2016-2019): A retrospective study. // BMC Vet. Res. 2021. № 17. P. 367.
7. Kipar A., Kremendahl J., Addie D.D. Fatal enteritis associated with coronavirus infection in cats. J. Comp. Pathol. 2008. № 119. P. 1–14.
8. Washabau R.J., Day M.J., Willard M.D. et al. Endoscopic, biopsy, and histopathologic guidelines for the evaluation of gastrointestinal inflammation in companion animals. // J. Vet. Intern. Med. 2010. № 24. P. 10–26.
9. Sung C.H., Marsilio S., Chow B. et al. Dysbiosis index to evaluate the fecal microbiota in healthy cats and cats with chronic enteropathies. // J. Feline Med. Surg. 2022. № 24. P. e1–e12.
10. Jergens A.E. Feline idiopathic inflammatory bowel disease: What we know and what remains to be unraveled. // J. Feline Med. Surg. 2012. № 14. P. 445–458.
11. Norsworthy G.D., Estep J.S., Kiupel M. Diagnosis of chronic small bowel disease in cats: 100 cases (2008-2012). // J. Am. Vet. Med. Assoc. 2013. № 243. P. 1455–1461.
12. Norsworthy G.D., Estep J.S., Hollinger C. Prevalence and underlying causes of histologic abnormalities in cats suspected to have chronic small bowel disease: 300 cases (2008-2013). // J. Am. Vet. Med. Assoc. 2015. № 247. P. 629–635.
13. Kipar A., May H., Menger S., Weber M. Morphologic features and development of granulomatous vasculitis in feline infectious peritonitis. // Vet. Pathol. 2005. № 42. P. 321–330.
14. Dye C., Helps C.R., Siddell S.G. Evaluation of real-time RT-PCR for the quantification of FCoV shedding in the faeces of domestic cats. // J. Feline Med. Surg. 2008. № 10. P. 167–174.
15. Bálint Á., Farsang A., Szeredi L. et al. Recombinant Feline Coronaviruses as Vaccine Candidates Confer Protection in SPF but Not in Conventional Cats. // Vet. Microbiol. 2014. № 169. P. 154–162.
16. Fehr D., Holznagel E., Bolla S., Hauser B. et al. Placebo-Controlled Evaluation of a Modified Live Virus Vaccine against Feline Infectious Peritonitis: Safety and Efficacy under Field Conditions. // Vaccine. 2007. № 15. P. 1101–1109.



## References

1. Terada Y., Matsui N., Noguchi K. Emergence of pathogenic coronaviruses in cats by homologous recombination between feline and canine coronaviruses. // PLoS ONE. 2014. № 9. P. e106534.
2. Addie D.D., Jarrett J.O. Use of a reverse-transcriptase polymerase chain reaction for monitoring feline coronavirus shedding by healthy cats. // Vet. Rec. 2001. № 148. P.649–653.
3. Addie D.D., Schaap I.A.T., Nicolson L., Jarrett O. Persistence and transmission of natural type I feline coronavirus infection. // J. Gen. Virol. 2003. № 84. P. 2735–2744.
4. Dickinson P.J., Bannasch M., Thomasy S.M. Antiviral treatment using the adenosine nucleoside analogue GS-441524 in cats with clinically diagnosed neurological feline infectious peritonitis. // J Vet Intern Med. 2020. № 34(4). P. 1587–1593.
5. Herrewegh A.A.P.M., Mahler M., Hedrich H.J. Persistence and evolution of feline coronavirus in a closed cat-breeding colony. // Virology. 1997. № 234. P. 349–363.
6. Oh Y.I., Seo K.W., Kim D.H., Cheon D.S. Prevalence, co-infection and seasonality of fecal enteropathogens from diarrheic cats in the Republic of Korea (2016-2019): A retrospective study. // BMC Vet. Res. 2021. № 17. P. 367.
7. Kipar A., Kremendahl J., Addie D.D. Fatal enteritis associated with coronavirus infection in cats. J. Comp. Pathol. 2008. № 119. P. 1–14.
8. Washabau R.J., Day M.J., Willard M.D. et al. Endoscopic, biopsy, and histopathologic guidelines for the evaluation of gastrointestinal inflammation in companion animals. // J. Vet. Intern. Med. 2010. №24. P. 10–26.
9. Sung C.H., Marsilio S., Chow B. et al. Dysbiosis index to evaluate the fecal microbiota in healthy cats and cats with chronic enteropathies. // J. Feline Med. Surg. 2022. № 24. P. e1–e12.
10. Jergens A.E. Feline idiopathic inflammatory bowel disease: What we know and what remains to be unraveled. // J. Feline Med. Surg. 2012. № 14. P. 445–458.
11. Norsworthy G.D., Estep J.S., Kiupel M. Diagnosis of chronic small bowel disease in cats: 100 cases (2008-2012). // J. Am. Vet. Med. Assoc. 2013. № 243. P. 1455–1461.
12. Norsworthy G.D., Estep J.S., Hollinger C. Prevalence and underlying causes of histologic abnormalities in cats suspected to have chronic small bowel disease: 300 cases (2008-2013). // J. Am. Vet. Med. Assoc. 2015. № 247. P. 629–635.
13. Kipar A., May H., Menger S., Weber M. Morphologic features and development of granulomatous vasculitis in feline infectious peritonitis. // Vet. Pathol. 2005. № 42. P. 321–330.
14. Dye C., Helps C.R., Siddell S.G. Evaluation of real-time RT-PCR for the quantification of FCoV shedding in the faeces of domestic cats. // J. Feline Med. Surg. 2008. № 10. P. 167–174.
15. Bálint Á., Farsang A., Szeredi L. et al. Recombinant Feline Coronaviruses as Vaccine Candidates Confer Protection in SPF but Not in Conventional Cats. // Vet. Microbiol. 2014. № 169. P. 154–162.
16. Fehr D., Holznagel E., Bolla S., Hauser B. et al. Placebo-Controlled Evaluation of a Modified Life Virus Vaccine against Feline Infectious Peritonitis: Safety and Efficacy under Field Conditions. // Vaccine. 2007. № 15. P. 1101–1109.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-43-47

УДК 636.2. 082

## ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ДОЧЕРЕЙ

Гусева Т.А., ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

В современном скотоводстве существует два способа повышения продуктивного потенциала животных: выведение новых высокопродуктивных пород на основе местного скота и использования мирового генофонда молочных пород. Если до сих пор главным было повышение молочной продуктивности, то в настоящее время на первый план выходят проблемы увеличения продолжительности хозяйственного использования животных, в течение которой сохраняется их максимальная продуктивность и воспроизводительная способность. В статье представлен материал об использовании голштинской породы крупного рогатого скота для улучшения местной черно-пестрой. В результате исследований было выявлено, что в ЗАО «Константино» средний возраст выбывших коров по стаду составил 3,36 отела: у коров I группы – 3,09, а II группы – 3,63. Основные причины выбытия: в I группе коров – болезни пищеварительной системы (32 %), во II группе – заболевания конечностей (29 %). В результате исследований было выявлено, что более продолжительным периодом жизни отличались дочери быка-производителя Самуари – 2047 дней, разница с дочерьми быка-производителя Малфи составила 275 дней ( $p<0,001$ ). Та же тенденция сохранилась и по периоду продуктивного использования: разница составила 229 дней ( $p<0,001$ ) и 0,54 лакт. ( $p<0,001$ ) соответственно. В связи с тем что более продолжительный период продуктивного использования был у дочерей быка-производителя Самуари, то по результатам оценки пожизненных показателей продуктивности коров было выявлено такое же превосходство: по удою – на 5505 кг ( $p<0,001$ ), по выходу молочного жира – на 207 кг ( $p<0,001$ ), по выходу молочного белка – на 169 кг ( $p<0,001$ ). Таким образом, установлено влияние конкретных быков-производителей на молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования их дочерей.

**Ключевые слова:** продуктивное долголетие, голштинская порода, быки-производители, пожизненная продуктивность.

**Для цитирования:** Гусева Т.А. Влияние быков-производителей на продуктивное долголетие дочерей // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 43–47.

**Введение.** Продуктивное долголетие молочных коров – важный фактор экономического благополучия не только племенных, но и товарных хозяйств. Вопросам продолжительности хозяйственного использования крупного рогатого скота уделяется большое внимание, так как наблюдается тенденция снижения сроков использования коров не только в целом по популяции, но и в ведущих племенных заводах. В высокопродуктивных стадах он часто составляет менее трех лактаций [4]. Нельзя с уверенностью сказать, какова максимальная продолжительность жизни различных видов животных. Однако очевидно, что чем выше продолжительность использования животных, в течение которой сохраняется их максимальная продуктивность и воспроизводительная способность, тем экономически выгоднее они обходятся хозяйству [10, 13].

Среди причин снижения долголетия коров – высокая скорость обновления стад за счет введения высокооцененного молодняка, жесткие условия эксплуатации коров на промышленных высокотехнологичных комплексах, генетические особенности высокопродуктивных животных [3, 11].

Генетический прогресс популяции зависит от широкого использования наиболее ценных производителей, оцененных по продуктивности, по качеству их предков и потомков [1].



Высокий генетический потенциал молочной продуктивности, крепкое телосложение и высокая скорость молокоотдачи, свойственные голштинской породе, послужили основанием для его широкого использования в качестве улучшателя черно-пестрой породы в Российской Федерации, в том числе в племенных и товарных хозяйствах Пензенской области [2, 12]. В настоящее время очень трудно назвать страну с развитым молочным скотоводством, где бы ни использовали голштинов американской селекции. Многие из европейских стран (Германия, Голландия, Дания, Англия и ряд других) в результате длительного и продуманного использования голштинских быков-производителей в своих стадах сами сегодня превратились в экспортёров высокоценного генофонда голштинской породы [5, 10].

Безусловно, такие животные обладают высоким генетическим потенциалом и способны повысить уровень продуктивности отечественных популяций, но скот зарубежной селекции не гарантирует высоких производственных показателей без целенаправленной селекционно-племенной работы по формированию стад. Все исследователи отмечают важность этого вопроса с точки зрения как селекционной, так и экономической [6–9].

В связи с этим нами была поставлена **цель** – оценить продуктивное долголетие дочерей различных быков-производителей, наиболее пригодных для использования в конкретных производственных условиях.

**Материал и методы исследований.** Исследования выполнялись в условиях современного молочного комплекса ЗАО «Константиново» Пензенского района Пензенской области. Объектом для исследований являлись коровы кровностью 90 % и более по голштинской породе, выбывшие из стада по разным причинам. Группы были сформированы по методу аналогов с учетом происхождения, даты рождения и отела. В первую группу были включены дочери быка-производителя Малфи 011НО11450 ( $n = 34$ ), во вторую – дочери быка-производителя Самуари 011НО09861 ( $n = 38$ ). Быки принадлежат к линии Вис Бэк Айдиала 1013415 (рис. 1).



Рисунок 1– Схема исследований

Коров по молочной продуктивности оценивали по данным зоотехнического и племенного учета с помощью компьютерной программы «СЕЛЭКС». По каждому животному учитывали пожизненный удой, выход массовой доли молочного жира и белка, количество лактаций, общую продолжительность жизни и лактационного периода.

#### Результаты исследований.

О долголетии коров в стаде можно судить по его возрастному составу. В связи с этим мы оценивали распределение животных по числу отелов в хозяйстве (табл. 1).

**Таблица 1 – Распределение коров по числу отелов**

Группа	Количество коров, гол.	В том числе по отелам					Средний возраст в отелях
		1	2	3	4	5	
I группа	34	34	34	22	3	0	3,09
II группа	38	38	38	34	13	2	3,63
Всего, гол.	72	72	72	56	16	2	3,36

В ЗАО «Константиново» большая часть животных выбыла после 3-ей лактации: средний возраст выбывших коров составил 3,36 отела. Причины выбытия животных приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Причины выбытия коров из стада, гол.**

Причина выбытия	I группа	II группа	Всего
Низкая продуктивность	-	-	-
Гинекологические заболевания	8	6	14
Заболевания вымени	4	7	11
Заболевания конечностей	4	11	15
Травмы, несчастные случаи	7	6	13
Инфекционные заболевания	-	-	-
Прочие	11	8	19
Всего	34	38	72

Анализ данных показывает, что наиболее высокий процент выбытия (32 %) в I группе коров приходился на прочие причины, к которым относятся болезни пищеварительной системы. Вторая по распространенности причина (23,5 %) – гинекологические заболевания.

Во II группе по причине заболевания конечностей выбыло около 29 %, по прочим причинам – 21 %, по заболеваниям вымени – 18,4 %. По гинекологическим заболеваниям, травмам и несчастным случаям процент выбытия составил по 15,8 %.

Чтобы генетический потенциал голштинской породы смог проявить себя в полной мере, необходимо, наряду с улучшением фенотипических факторов, особенно в племенных хозяйствах, использовать быков-производителей, которые одновременно улучшают удой, массовую долю жира и белка, а также долголетие своих дочерей (табл. 3, табл. 4).

**Таблица 3 – Показатели использования коров, М ± м**

Показатели	I группа	II группа
Продолжительность жизни, дн.	1772±22	2047±37***
Продолжительность использования, лакт.	3,09±0,11	3,63±0,12***
Период продуктивного использования, дн.	939±23	1168±37***
Средняя продолжительность лактации, дн.	313±11	327±10

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

В наших исследованиях установлено, что более продолжительным периодом жизни отличались дочери быка-производителя Самуари – 2047 дней, разница с дочерьми быка-производителя Малфи составила 275 дней ( $p < 0,001$ ). Та же тенденция сохранилась и по периоду продуктивного использования: разница составила 229 дней ( $p < 0,001$ ) и 0,54 лакт. ( $p < 0,001$ ) соответственно. Коровы разных групп по средней продолжительности лактаций отличались незначительно друг от друга.



Нами исследовано влияние быков-производителей на пожизненные показатели продуктивности их дочерей (табл. 4)

**Таблица 4 – Пожизненные показатели продуктивности дочерей разных быков-производителей,  $M \pm m$**

Показатели	I группа	II группа
Пожизненная продукция:		
удой, кг	$23579 \pm 677$	$29084 \pm 1158^{***}$
жир, кг	$866 \pm 25$	$1073 \pm 43^{***}$
белок, кг	$763 \pm 22$	$932 \pm 37^{***}$
Удой на 1 день продуктивного использования, кг	$25,2 \pm 0,5$	$24,8 \pm 0,6$
Удой на один день жизни, кг	$13,3 \pm 0,3$	$14,1 \pm 0,4$

В связи с тем что более продолжительный период продуктивного использования был у дочерей быка-производителя Самуари, то по результатам оценки пожизненных показателей продуктивности коров было выявлено такое же превосходство: по удою – на 5505 кг ( $p < 0,001$ ), по выходу молочного жира – на 207 кг ( $p < 0,001$ ), по выходу молочного белка – на 169 кг ( $p < 0,001$ ). Несмотря на более низкие пожизненные показатели продуктивности по удою на один день продуктивного использования и один день жизни, значительных различий между группами выявлено не было.

**Заключение.** Результаты исследований позволяют заключить следующее:

1. Средний возраст выбывших коров составил 3,36 отела. Основные причины выбытия: в I группе коров – болезни пищеварительной системы (32 %), во II группе – заболевания конечностей (29 %).

2. Более продолжительным периодом жизни отличались дочери быка-производителя Самуари – 2047 дней. Та же тенденция сохранилась и по периоду продуктивного использования – 1168 дней и 3,63 лакт.

3. Стоит отметить, что в данном хозяйстве пожизненные показатели продуктивности коров II группы были достоверно выше, чем у коров, принадлежащих к I группе.

Таким образом, с целью увеличения периода продуктивного использования коров и пожизненных показателей продуктивности в условиях ЗАО «Константиново» Пензенской области следует отдавать предпочтение быку Самуари 011НО09861.

### Список используемой литературы

1. Валитов Х.З., Карамаев С.В., Корнилова В.А., Мюллер Д.М. Влияние типа подбора родительских пар и линий на продуктивное долголетие коров // Главный зоотехник. 2016. № 9. С. 14–19.
2. Грашин В.А., Грашин А.А. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы в зависимости от кровности по голштинам // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 35-1, том 3. С. 113–114.
3. Гусева Т.А. Адаптационные качества черно-пестрого скота различного экогенеза в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. Пенза. 2016.
4. Гусева Т.А. Продуктивное долголетие коров различной генеалогической принадлежности // Сурский вестник. 2023. № 3(23). С. 19–23.
5. Гусева Т.А., Васичкин Д.Н., Керимова Д.Р. Влияние быков-производителей на продуктивное долголетие коров // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–25 октября 2022 года. Пенза. 2022. С. 366–369.
6. Кургузкин В.Н., Филиппова О.Б., Саранчина Е.Ф. О некоторых факторах, продлевающих продуктивное использование коров // Наука в центральной России. 2015. № 4. С. 41–48.



7. Лабинов В.В., Прохоренко П.Н. Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 1. С. 2–7.
8. Москаленко Л. Коновалов А., Зверева Е. Динамика показателей продуктивного долголетия коров // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 3. С. 9.
9. Пащенко С.В. Повышение эффективности селекции молочного скота на продуктивное долголетие // Нива Поволжья. 2016. № 1. С. 83–86.
10. Сарапкин В.Г., Светова Ю.А., Бялькина Т.А., Алешкина С.В. Повышение эффективности разведения черно-пестрого скота в лесостепном Поволжье. Пенза. 2007.
11. Чеченихина О.С., Быкова О.А., Лоретц О.Г., Степанов А.В. Возраст выбытия коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов // Аграрный вестник Урала. 2021. № 6(209). С. 71–79.
12. Чупшева Н.Ю. Продуктивное долголетие черно-пестрого скота в зависимости от некоторых генетических факторов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2019. № 1(54). С. 68–76.
13. Чупшева Н.Ю., Карамаев С.В., Ляшенко В. В. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока. Пенза. 2022.

### References

1. Valitov Kh.Z., Karamaev S.V., Kornilova V.A., Myuller D.M. Vliyanie tipa podbora ro-ditelskikh par i liniy na produktivnoe dolgoletie korov // Glavnny zootehnik. 2016. № 9. S. 14–19.
2. Grashin V.A., Grashin A.A. Molochnaya produktivnost i prodolzhitelnost khozyay-stvennogo ispolzovaniya korov cherno-pestry porody v zavisimosti ot krovnosti po golshtinam // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 35-1, tom 3. S. 113–114.
3. Guseva T.A. Adaptatsionnye kachestva cherno-pestrogo skota razlichnogo ekogeneza v usloviyah lesostepnoy zony Srednego Povolzhya: avtoref. dis. ...kand. s.-kh. nauk. Penza. 2016.
4. Guseva T.A. Produktivnoe dolgoletie korov razlichnoy genealogicheskoy prinadlezhnosti // Surskiy vestnik. 2023. № 3(23). S. 19–23.
5. Guseva T.A., Vasichkin D.N., Kerimova D.R. Vliyanie bykov-proizvoditeley na produktivnoe dolgoletie korov // Agropromyshlenny kompleks: sostoyanie, problemy, perspektivi : Sbornik statey XVII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Penza, 24–25 oktyabrya 2022 goda. Penza. 2022. S. 366–369.
6. Kurguzkin V.N., Filippova O.B., Saranchina Ye.F. O nekotorykh faktorakh, prodlevayushchikh produktivnoe ispolzovanie korov // Nauka v tsentralnoy Rossii. 2015. № 4. S. 41–48.
7. Labinov V.V., Prokhorenko P.N. Modernizatsiya cherno-pestry porody krupnogo rogatogo skota v Rossii na osnove ispolzovaniya genofonda golshtinov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2015. № 1. S.2–7.
8. Moskalenko L. Konovalov A., Zvereva Ye. Dinamika pokazateley produktivnogo dolgo-letiya korov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2009. № 3. S. 9.
9. Pashchenko S.V. Povyshenie effektivnosti selektsii molochnogo skota na produktivnoe dolgoletie // Niva Povolzhya. 2016. № 1. S. 83–86.
10. Sarapkin V.G., Svetova Yu.A., Byalkina T.A., Aleshkina S.V. Povyshenie effektivnosti razvedeniya cherno-pestrogo skota v lesostepnom Povolzhe. Penza. 2007.
11. Chechenikhina O.S., Bykova O.A., Loretts O.G., Stepanov A.V. Vozrast vybytiya korov iz stada v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov // Agrarnyy vestnik Urala. 2021. № 6(209). S. 71–79.
12. Chupsheva N.Yu. Produktivnoe dolgoletie cherno-pestrogo skota v zavisimosti ot nekotorykh geneticheskikh faktorov // Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova. 2019. № 1(54). S. 68–76.
13. Chupsheva N.Yu., Karamaev S.V., Lyashenko V. V. Produktivnoe dolgoletie korov cherno-pestry porody pri intensivnoy tekhnologii proizvodstva moloka. Penza. 2022.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-48-56

УДК 636.5.033

## ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ УТЯТ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В ИХ РАЦИОН ЭНЗИМОВ

Жестянова Л.В., ФГБОУ ВО «Чувашский ГАУ»;  
Лаврентьев А.Ю., ФГБОУ ВО «Чувашский ГАУ»

Энзимы повышают эффективность использования питательных веществ кормов. При этом они не накапливаются в тканях организма, а соответственно, в конечных продуктах птицеводства и животноводства. Энзимы положительно влияют на здоровье животных, снижая риск заболеваемости и укрепляя их иммунитет. Применение энзимов в комбикормах для уток в настоящее время изучено не в полной мере. Именно поэтому данная тема является актуальной в современном птицеводстве и возникает необходимость её изучения. Целью нашей работы являлось изучение целесообразности использования смеси энзимов отечественного производства в комбикормах для утят и их воздействие на рост и мясную продуктивность. Осуществлено исследование на утятах кросса «Агидель». Были сформированы три опытные группы утят по 50 голов в каждой. Возраст утят при постановке на опыт составлял 1 день. Опыт продолжался в течение 63 дней. Утата контрольной группы получали комбикорм (ОР) без включения энзимов. Утата I опытной группы получали с комбикором смесь энзимов амилосубтилин Г3х + прото-субтилин Г3х в количестве по 0,005 %. А молодняк уток II опытной группы с комбикором получала смесь энзимов амилосубтилин Г3х + целллюкс-Ф в количестве 0,01 и 0,0075 %. Наши исследования показывают, что включение смеси ферментных препаратов амилосубтилин Г3х + целллюкс-Ф в комбикорма для утят при одинаковых условиях кормления и содержания во все возрастные периоды способствует достижению более высоких показателей роста и развития, а также мясных качеств утят.

**Ключевые слова:** энзимы, исследование, утата, живая масса, рост, мясная продуктивность.

**Для цитирования:** Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю. Изменение продуктивных и мясных качеств утят в результате включения в их рацион энзимов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 48–56.

**Введение.** Пищеварительная система сельскохозяйственных животных и птиц содержит малое количество ферментов, которые необходимы для переваривания клетчатки и некрахмалистых полисахаридов [1, 2]. Используя энзимы, можно увеличить нормы ввода в комбикорма продуктов переработки масличных культур, отрубей, бобовых и зерновых культур (ячмень, просо, рожь) [3]. При этом улучшается белковый, углеводный и жировой обмен, растет продуктивность, снижаются затраты корма [4].

Для решения проблем специалисты рекомендуют добавлять в корма сельскохозяйственным животным и птицам энзимы [5]. Ферменты, или энзимы – это специфические белки, выполняющие в живом организме роль биологических катализаторов. Они способствуют усвоению переваримости кормов, улучшают белковый, углеводный и жировой обмен, вследствие чего растет продуктивность животных. Использование энзимов позволяет снизить риск заболеваемости животных и птиц, повысить их продуктивность [6-9].

Большинство производителей птицеводческой продукции хорошо осознают необходимость и результаты применения энзимов [10-13]. Включение энзимов в комбикорма для уток в настоящее время изучено недостаточно. Именно поэтому данная проблема является актуальной и возникает необходимость их изучения [14-16].



**Цель работы** – изучить целесообразность использования смеси энзимов отечественного производства в комбикормах для утят и их воздействие на рост и мясную продуктивность.

Для решения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Разработать смеси энзимов и дать научное обоснование их применения для повышения продуктивности и мясных качеств утят.

2. Изучить влияние использования смеси энзимов в технологии производства мяса уток на рост и мясную продуктивность.

3. Рассчитать затраты кормов на единицу продукции.

**Материалы и методы исследований.** Был осуществлен научно-хозяйственный опыт на утятах кросса «Агидель». Исследования проводились на базе АО «ППЗ «Канашский» Канашского района Чувашской Республики. Для исследования были сформированы три опытные группы утят (1 контрольная и 2 опытные) по 50 голов (25 уток и 25 селезней) в каждой в возрасте один день по подбору аналогов. Выращивали утят до 63-дневного возраста по общепринятой методике без разделения по половому признаку.

Во всех группах условия содержания и параметры микроклимата были одинаковые.

Содержали утят в начале опыта в клеточных батареях, а с 2-недельного возраста их перевели на напольное содержание.

Начальное определение живой массы утят было проведено перед постановкой животных на опыт, первое взвешивание было в возрасте одной недели и последующие – через каждые 7 дней. Взвешивание поголовья проводили индивидуально.

Экстерьерные промеры были взяты в конце опыта у 6 птиц (3 уток и 3 селезней) из каждой группы. Для измерений использовались сантиметровая лента и кронциркуль.

Утятам скармливали полнорационные сбалансированные по всем основным питательным и минеральным веществам комбикорма согласно схеме опыта. Утюта контрольной группы получали комбикорм (OP) без включения энзимов с 1 по 20 сутки комбикорм ПК 21-2, с 21 по 56 сутки – ПК 22-2 и с 57 по 63 сутки – ПК-23-1.

**Таблица 1 – Схема опыта**

Группы	Количество голов	Возраст, суток		Характеристика кормления
		В начале опыта	В конце опыта	
Контрольная	50	1	63	OP*
I опытная	50	1	63	OP+ амилосубтилин Г3х (50г/т) + протосубтилин Г3х(50г/т)
II опытная	50	1	63	OP + амилосубтилин Г3х (100г/т) + целлюлюкс-Ф(75 г/т)

OP\* – основной рацион

Утюта I опытной группы получали с комбикормом смесь энзимов амилосубтилин Г3х + протосубтилин Г3х в количестве 50 г на тонну. А молодняк уток II опытной группы с комбикормом получала смесь энзимов амилосубтилин Г3х + целлюлюкс-Ф в количестве 100 и 75 г/т.

Потребление корма во всех группах определяли ежедневным учетом задаваемого корма и его остатков на следующее утро.

**Результаты исследований.** Анализ потребления корма подопытными утятами показал, что за период исследования у подопытных утят не было различия в количестве съеденных кормов.

Изменение живой массы в течение опыта показано на рис. 1.

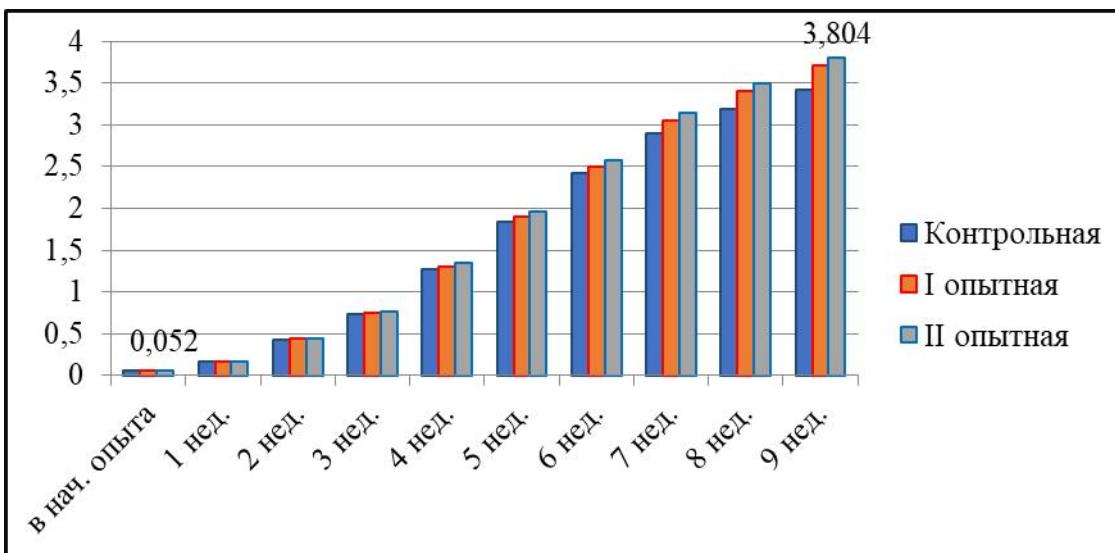


Рис. 1 - Изменение динамики живой массы у утят, кг.

Живая масса утят в начале опыта была почти одинаковой в пределах 52 г. К завершению опыта живая масса подопытных утят имела различия: утата контрольной группы имели живую массу 3,424 кг, утата первой опытной группы – 3,712 кг. Лучший рост отмечен у утят второй опытной группы – живая масса составила 3,804 кг.

Изменение динамики среднесуточных приростов показано на рис. 2.

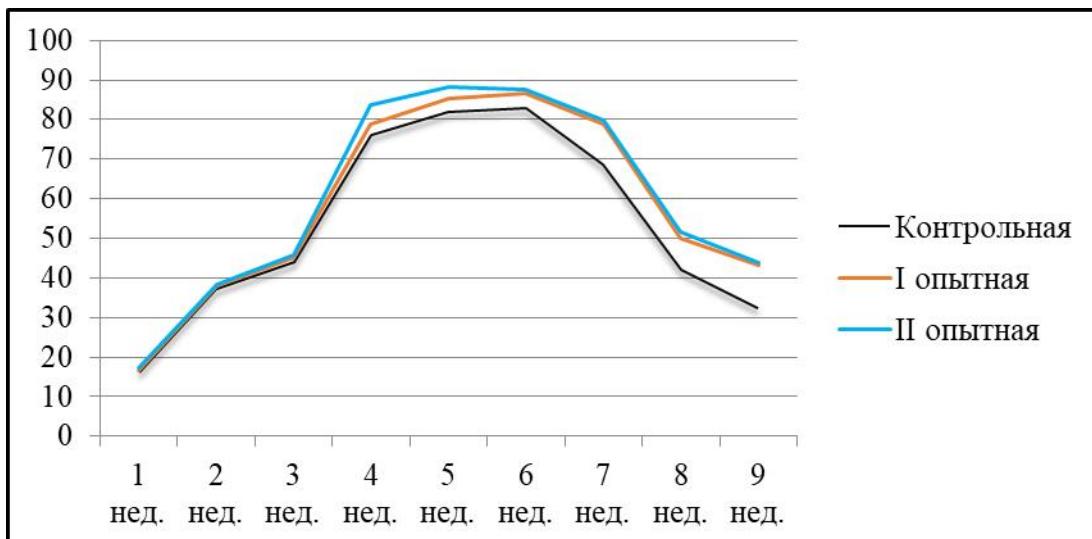


Рис. 2 - Изменение динамики среднесуточных приростов, г.

Также были различия и по среднесуточному приросту между группами: в контрольной группе 53,52 г, в первой опытной – 58,10 г, а во второй – 59,56 г.

При проведении исследования изучалось влияние смеси энзимов на экстерьер утят. Экстерьер птицы связан с конституцией, направлением продуктивности, принадлежностью к виду, породе. Результаты представлены в таблице 1.

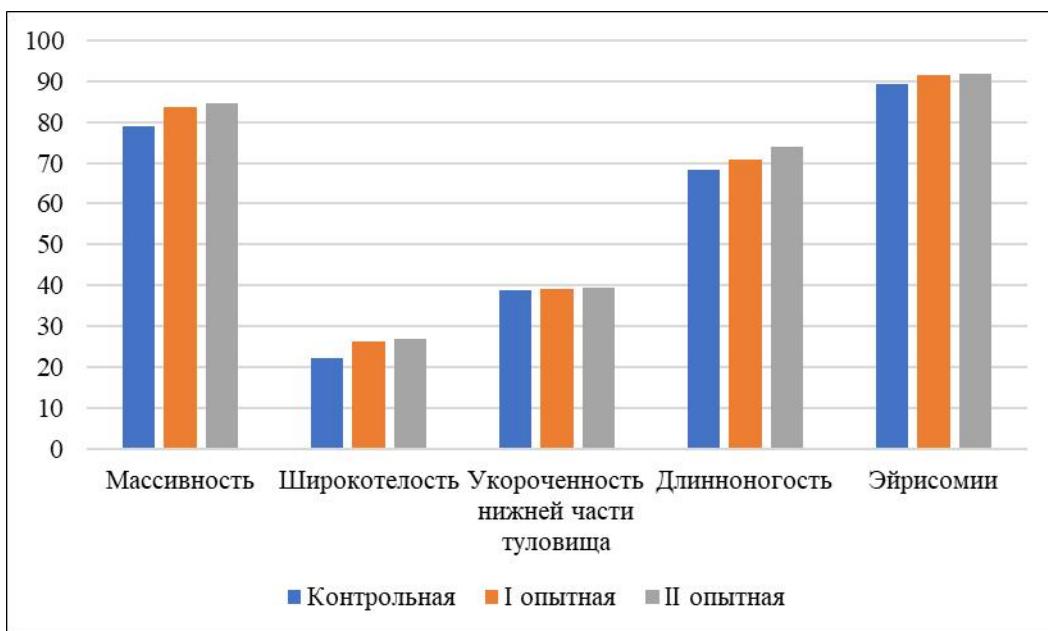
**Таблица 2 – Экстерьерные промеры утят (в среднем на 1 голову по группам), см**

Показатели	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Длина туловища	43,4±0,61	44,3±0,49*	45,0±0,52*
Ширина таза	9,7±0,32	11,6±0,44	12,1±0,50
Длина киля	16,8±0,29	17,4±0,4*	17,7±0,44*
Длина плюсны	11,9±0,21	14,4±0,33	16,2±0,34
Общая длина ноги (длина голени + длина плюсны)	17,4±0,33	20,3±0,41	21,9±0,38
Обхват груди	38,8±0,51	40,6±0,51	41,3±0,49

при  $*P \leq 0,05$ ,

Использование смеси энзимов в составе комбикорма у подопытных утят способствовало увеличению длины туловища, в сравнении с утятами контрольной группы в среднем на 0,9 см в первой опытной группе и 1,6 см во второй опытной группе, ширины таза на 1,9 см и 2,4 см, длины киля на 0,6 см и 0,9 см, длины плюсны на 2,5 см и 4,3 см, длины ноги на 2,9 см и 4,5 см, обхвата груди на 1,8 см и на 2,5 см соответственно.

По результатам взятия экстерьерных промеров были определены индексы телосложения. Результаты представлены на рисунке 3.

**Рис. 3 - Индексы телосложения у утят (в среднем на 1 голову по группам), %.**

Индексы телосложения утят позволяют характеризовать пропорциональность телосложения, выявить особенности телосложения, степень развития организма. Индексы имели схожие значения, но с некоторым превосходством у опытных групп: по индексу массивности – на 3,16 % в первой и 7,12 % - во второй, по широкотелости - на 3,84 % в первой и 4,54 % - во второй и по эйрисомии соответственно – на 2,51 % и 2,66 % по сравнению с контролем.

Потребление корма во всех группах определяли ежедневным учетом задаваемого корма и его остатков на следующее утро. Всего за период опыта было израсходовано 9,835 кг комбикорма в



каждой группе. На 1 кг прироста в контрольной группе затрачено 2,91 кг комбикорма, а в первой опытной группе 2,64 или на 9,28 % меньше, чем в контрольной группе и во второй опытной группе 2,62 кг или на 9,97 % меньше, чем в контрольной группе и на 2,26 % меньше, чем в первой опытной группе.

Суждение об оценке мясной продуктивности говорится по живой массе и упитанности. Но эти показатели не полностью показывают мясную продуктивность и качество мяса. Наиболее правильные показатели о них можно получить только в результате убоя. Тушки утят предполагают оценку откормочных и мясных качеств.

Контрольный убой и анатомическая разделка туш проводилась в 63-дневном возрасте. Для этого из каждой группы было убито и исследовано по 3 селезня и 3 уток. При этом мы учитывали такие показатели, как предубойная живая масса, масса непотрошеной тушки, масса полупотрошеной тушки, масса потрошеной туши.

Таблица 3 – Убойные качества утят, г

Показатели	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная живая масса	3424±4,6	3712±4,9*	3804±4,9
Масса непотрошеной тушки	3111,0±4,4	3378,6±4,6	3465,8±4,6
Выход непотрошеной тушки, %	90,86	91,02	91,11
Масса полупотрошеной тушки	2968,9±4,3	3229,0±4,4	3331,9±4,5
Выход полупотрошеной тушки, %	86,71	87,26	87,59
Масса потрошеной тушки	2320,1±4,1	2671,5±4,2*	2751,4±4,3**
Выход потрошеной тушки, %	67,76	71,97	72,33
Выход потрошеных тушек по сортности: %: 1 сорт	92	94	96
2 сорт	8	6	4

при \* $p\leq 0,01$ , \*\* $p\geq 0,05$

Из таблицы 2 видно, что утята опытных групп имели превосходство над контрольной в предубойной живой массе, которая была больше на 8,4; 11,1%. По результатам, полученным при полупотрошении тушки, следует, что опытные группы утят по массе превышали контрольную группу на 8,7; 12,2 %. Масса потрошеной тушки в опытных группах преобладала над контрольной группой. Масса потрошеной тушки в первой опытной группе была выше контрольной группы на 351,4 г (15,1 %), во второй опытной группе – на 431,3 г (18,6 %).

В завершении исследования для того, чтобы оценить мясные качества, устанавливали выход съедобных частей и несъедобных, соотношение съедобных и несъедобных частей тушки, отношение массы мышц к массе костей. Результаты оценки мясных качеств показаны в табл. 4.



Таблица 4 – Соотношение съедобных и несъедобных частей тушки

Показатели	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
<b>Съедобные части:</b>			
Мышцы	1547,6±14,7	1776,2±16,3	1844,9±17,1**
%	45,20	47,85	48,50
кожа с подкожным жиром	681,3±4,6	679,3±4,7	726,6±4,8
%	19,90	18,30	19,10
почки+жир+легкие	104,4±1,3	110,2±1,5	111,0±1,45
%	3,05	2,97	2,92
Всего	2335,2	2592,8	2685,6
%	68,20	69,85	70,60
<b>Несъедобные части:</b>			
Кости	309,8±3,2	345,6±3,4**	360,9±3,6**
%	9,05	9,31	9,49
Отходы	0	0	0
всего	309,8±1,5	345,6±1,65**	360,9±1,8**
отношение съедобных частей к несъедобным	7,54	7,50	7,44
отношение массы мышц к массе костей	4,99	5,14	5,11

\*\*P≤0,05, \*P≥0,05

Рассчитанное соотношение съедобных и несъедобных частей тушки утят показывает, что утятам второй опытной группы имели более высокие убойные и мясные качества. Во второй опытной группе выход съедобных частей был выше, чем в контрольной на 15,0 %, и в первой опытной группе на 11,0 %. Выход несъедобных частей (костей) в контрольной группе составил 9,05 %, в 1 опытной группе 9,31 % и во 2 опытной группе 9,49 %. Анализ полученных результатов показал, что наименьший выход съедобных и несъедобных частей имели утятами контрольной группы. Наилучшими показателями по выходу съедобных и несъедобных частей отличились утятами 2 опытной группы, потреблявшие смеси ферментов амилосубтилин Г3х + целлюлокс-Ф.

Таким образом, анализ результатов исследования показывает, что

1) состав и питательность испытуемых рецептов комбикормов соответствовали детализированным нормам кормления.

2) применение в кормлении утят смеси отечественных энзимов согласно разработанной схеме оказалось благоприятное воздействие на рост и развитие, и при этом улучшились мясные качества и снизились затраты кормов.

### Список используемой литературы

1. Алексеев В.А, Немцева Е. Ю. Влияние использования природных минеральных добавок в комбикормах на энергию роста и мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 278-283.

2. Ибрагимов М. О. Влияние ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000 на продуктивность кур-несушек яичного кросса Ломан Браун // Материалы конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 80-летию Чеченского государственного университета,



Грозный, 30 марта 2018 года. Грозный: Чеченский государственный университет, 2018. С. 204-208.

3. Иванова Е. Ю., Лаврентьев А. Ю. Яйценоскость несушек при включении в комбикорма ферментных препаратов // Птицеводство. 2014. № 7. С. 17-18.

4. Калоев Б. С., Ибрагимов М. О. Улучшение экономических показателей кур-несушек в результате использования ферментных препаратов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2018. № 1. С. 4-11.

5. Кошиш И. И., Усачева А. А., Волчкова Л.А. Применение отечественного фитобиотика-биостимулятора «Афэрр» при выращивании цыплят-бройлеров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2023. № 6. С. 112-118.

6. Лаврентьев А. Ю., Костомахин Н. М., Шерне В. С. и др. Влияние использования в комбикормах гусей отечественных ферментов на выход пухо-перьевого сырья // Главный зоотехник. 2023. № 9 (242). С. 3-15.

7. Лаврентьев А. Ю., Шерне В. С., Мусаев Ф. А. Влияние комбикормов с ферментными препаратами отечественного производства на выход пухо-перьевого сырья у гусей // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2022. № 2(52). С. 34-39.

8. Лаврентьев А. Ю. Научно-практическое обоснование включения в состав комбикормов для кур-несушек ферментных препаратов отечественного производства // Агропромышленные технологии Центральной России. 2017. № 4(6). С. 46-54.

9. Лаврентьев А. Ю., Николаева А. И. Эффективность использования растительной кормовой добавки "биостронг 510" в кормлении цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 4. С. 36-48.

10. Михайлова Л. Р., Жестянова Л. В., Лаврентьев А. Ю. и др. Эффективность включения в комбикорма отечественных ферментов для повышения яйценоскости кур и качества яиц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 8(193). С. 33-41.

11. Петрянкин Ф. П., Лаврентьев А. Ю., Шерне В. С. Использование биологически активных веществ природного происхождения в птицеводстве // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича, Чебоксары, 02 июня 2017 года. Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. С. 309-314.

12. Суханова С. Ф. Влияние пробиотических кормовых добавок, содержащих споровую биомассу бактерий *Bacillussubtilis* и *Bacilluslicheniformis*, на мясную продуктивность птицы // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических программ АПК: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 17 марта 2023 года. Курган: Курганский государственный университет, 2023. С. 101-104.

13. Фисинин В. И., Салеева И. П., Лукашенко В. С. и др. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах легкоусвояемых кормовых компонентов // Птица и птицепродукты. 2018. № 4. С. 28-30.

14. Шевченко А. Н., Османян А. К., Малородов В. В. Биологическая ценность и органолептическая оценка мяса гусей при использовании в рационах кормовой добавки АА-50 // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2023. № 2(40). С. 49-55.

15. Шевченко А. Н., Османян А. К., Малородов В. В. Мясная продуктивность гусей при использовании в рационе биологически активной добавки АА-50 // Птицеводство. 2023. № 1. С. 35-38.



16. Яковлев В. И., Шерне В. С., Лаврентьев А. Ю. Влияние ферментных препаратов на продуктивные и убойные качества гусят // Птица и птицепродукты. 2018. № 1. С. 27-29.

### References

1. Alekseev V.A, Nemtseva Ye. Yu. Vliyanie ispolzovaniya prirodnykh mineralnykh dobavok v kombikormakh na energiyu rosta i myasnuyu produktivnost tsyplyat-broylerov // Agro-ekologicheskie i organizatsionno-ekonomicheskie aspekty sozdaniya i effektivnogo funktsionirovaniya ekologicheski stabilnykh territoriy materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2017. S. 278-283.
2. Ibragimov M. O. Vliyanie fermentnykh preparatov Sanzaym i Sanfayz 5000 na produktivnost kur-nesushek yaichnogo krossa Loman Braun // Materialy konferentsii professorsko-prepodavatelskogo sostava, posvyashchennoy 80-letiyu Chechenskogo gosudarstvennogo universiteta, Groznyy, 30 marta 2018 goda. Groznyy: Chechenskiy gosudarstvennyy universitet, 2018. S. 204-208.
3. Ivanova Ye. Yu., Lavrentev A. Yu. Yaytsenoskost nesushek pri vklyuchenii v kombikorma fermentnykh preparatov // Ptitsevodstvo. 2014. № 7. S. 17-18.
4. Kaloev B. S., Ibragimov M. O. Uluchshenie ekonomicheskikh pokazateley kur-nesushek v rezultate ispolzovaniya fermentnykh preparatov // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2018. № 1. S. 4-11.
5. Kochish I. I., Usacheva A. A., Volchkova L.A. Primenenie otechestvennogo fitobiotika-biostimulyatora «Aferr» pri vyrashchivanii tsyplyat-broylerov // Veterinariya, zootehnika i biotekhnologiya. 2023. № 6. S. 112-118.
6. Lavrentev A. Yu., Kostomakhin N. M., Sherne V. S. i dr. Vliyanie ispolzovaniya v kombikormakh gusey otechestvennykh fermentov na vykhod pukho-perevogo syra // Glavnyy zootehnik. 2023. № 9 (242). S. 3-15.
7. Lavrentev A. Yu., Sherne V. S., Musaev F. A. Vliyanie kombikormov s fermentnymi preparatami otechestvennogo proizvodstva na vykhod pukho-perevogo syra u gusey // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. 2022. № 2(52). S. 34-39.
8. Lavrentev A. Yu. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie vklyucheniya v sostav kombikormov dlya kur-nesushek fermentnykh preparatov otechestvennogo proizvodstva // Agropromyshlennye tekhnologii Tsentralnoy Rossii. 2017. № 4(6). S. 46-54.
9. Lavrentev A. Yu., Nikolaeva A. I. Effektivnost ispolzovaniya rastitelnoy kormovoy dobavki "biostrong 510" v kormlenii tsyplyat-broylerov // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2020. № 4. S. 36-48.
10. Mikhaylova L. R., Zhestyanova L. V., Lavrentev A. Yu. i dr. Effektivnost vklyucheniya v kombikorma otechestvennykh fermentov dlya povysheniya yaytsenosnosti kur i kachestva yaits // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2021. № 8(193). S. 33-41.
11. Petryankin F. P., Lavrentev A. Yu., Sherne V. S. Ispolzovanie biologicheski aktivnykh veshchestv prirodnogo proiskhozhdeniya v ptitsevodstve // Ratsionalnoe prirodopolzovanie i sotsialno-ekonomiceskoe razvitiye selskikh territoriy kak osnova effektivnogo funktsionirovaniya APK regiona: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 80-letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo rabotnika selskogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii, pochetnogo grazhdanina Chuvashskoy Respubliki Aydaka Arkadiya Pavlovicha, Cheboksary, 02 iyunya 2017 goda. Cheboksary: Chuvashskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya, 2017. S. 309-314.
12. Sukhanova S. F. Vliyanie probioticheskikh kormovykh dobavok, soderzhashchikh sporovuyu biomassu bakteriy Bacillus subtilis i Bacillus licheniformis, na myasnuyu produktivnost ptitsy // Inzhenernoe obespechenie v realizatsii sotsialno-ekonomiceskikh programm APK: Sbornik statey po materialam Vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii, Kurgan, 17 marta 2023 goda. Kurgan: Kurganskiy gosudarstvennyy universitet, 2023. S. 101-104.



13. Fisinin V. I., Saleeva I. P., Lukashenko V. S. i dr. Produktivnost tsyplyat-broylerov pri ispolzovanii v kombikormakh legkousvoyaemykh kormovykh komponentov // Ptitsa i ptitseprodukty. 2018. № 4. S. 28-30.
14. Shevchenko A. N., Osmanyan A. K., Malorodov V. V. Biologicheskaya tsennost i organolepticheskaya otsenka myasa gusey pri ispolzovanii v ratsionakh kormovoy dobavki AA-50 // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. 2023. № 2(40). S. 49-55.
15. Shevchenko A. N., Osmanyan A. K., Malorodov V. V. Myasnaya produktivnost gusey pri ispolzovanii v ratsione biologicheski aktivnoy dobavki AA-50 // Ptitsevodstvo. 2023. № 1. S. 35-38.
16. Yakovlev V. I., Sherne V. S., Lavrentev A. Yu. Vliyanie fermentnykh preparatov na produktivnye i uboynye kachestva gusyat // Ptitsa i ptitseprodukty. 2018. № 1. S. 27-29.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-57-61  
УДК 636.08

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ КОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2020-2022 гг.

Иванова Д.А., Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова.

Молочное животноводство является важнейшей составной частью экономики Вологодской области, которое исторически и территориально имеет конкурентные преимущества. В настоящее время главной задачей в области молочного скотоводства страны является увеличение продуктивности животных и получение молока высокого качества. Производство молока высокого качества является непременным условием эффективной работы и гарантом жизнеспособности хозяйства. В статье представлены результаты исследований качественных показателей молока (массовая доля жира, массовая доля белка и количество соматических клеток) черно-пестрой породы на территории Вологодской области за период с 2020 года по 2022 год. За это время суммарно было исследовано 212837 образца (71586 в 2020 году, 66794 в 2021 году и 74457 в 2022 году). Тестирование проб осуществлялось на инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс» от датской компании Foss. Конструктивно данный аналитический прибор представляет собой лабораторное оборудование с полностью автоматизированным процессом измерения и обработки результатов. К основным преимуществам данного анализатора молока относят высокую точность измерения, получение нескольких показателей одновременно. На основе полученных данных была сформирована исследовательская база и проведен их сравнительный анализ. По результатам проведенных исследований выявлено, что за рассматриваемый период времени качественные показатели молока черно-пестрой породы находятся в пределах нормы и соответствуют российским стандартам. Среднегодовые показатели МДЖ (4,34 %), МДБ (3,53 %) выше в 2022 году по сравнению с предыдущими годами, а количество соматических клеток минимальное за анализированный промежуток времени.

**Ключевые слова:** черно-пестрая порода, массовая доля жира, массовая доля белка, количество соматических клеток.

**Для цитирования:** Иванова Д.А. Качественные показатели молока черно-пестрой породы коров на территории Вологодской области за 2020-2022 гг.// Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 57-61.

Черно-пестрая порода крупного рогатого скота в настоящее время широко распространена на территории Российской Федерации. По своей численности она занимает 1 место в Вологодской области. В настоящее время в сельхозорганизациях области разводят черно-пеструю породу более 40 % организаций; голштинскую – более 23 %; холмогорскую – почти 17 %; айрширскую – 13 %, ярославскую породу – около 8 % хозяйств. [1, с. 151-155; 2; 3; 4; 5, с. 76-85; 6; 7].

Формирование черно-пестрого скота Вологодской области проходило в четыре этапа. Первый этап протекал в основном на базе совхоза «Молочное». В начале 30-х годов из Восточной Германии сюда поступило 35 коров, 200 нетелей и 25 быков-производителей ост-фризской породы. Современный черно-пестрой скот вобрал в себя наследственные задатки более четырех пород, а целеустремленная племенная работа животноводов позволила получить в Вологодской области новый массив черно-пестрого скота с высоким генетическим потенциалом. В последнее десятилетие совершенствование черно-пестрого скота Вологодской области проводится в направлении скрещивания с голштинской породой [5, с. 76-85; 8; 9, с. 54-55; 10, с. 6-8; 11; 12, с. 86-92]. Скрещива-



ние коров отечественной черно-пестрой породы с голштинскими быками-производителями для получения высокопродуктивного потомства проводится в регионе с 1978 года [13].

**Целью исследований** является определение массовой доли жира, массовой доли белка и количества соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы на территории Вологодской области за период с 2020 по 2022 год и проведения сравнительного анализа полученных показателей.

#### **Задачи исследования:**

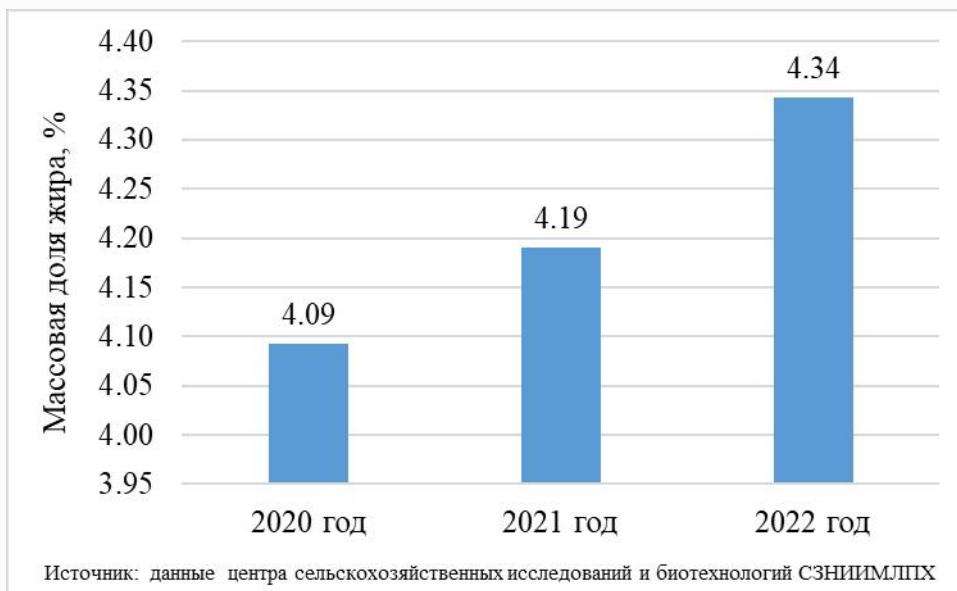
1. Определение качественных показателей в коровьем молоке черно-пестрой породы.
2. Формирование исследовательской базы данных.
3. Проведение сравнительного анализа полученных данных.

#### **Методика исследования.**

С 2020 по 2022 год в лабораторию селекционного контроля качества молока ЦКП «Центр сельскохозяйственных исследований и биотехнологий» ФГБУН ВоЛНЦ РАН поступали пробы молока от коров черно-пестрой породы. Отбор образцов в сельхозорганизациях Вологодской области происходил один раз в месяц у каждой коровы дойного стада в соответствии с графиком контрольных доек. Тестирование проб молока проводилось на инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс». Конструктивно данный аналитический прибор представляет собой лабораторное оборудование с полностью автоматизированным процессом измерения и обработки результатов. За 2020-2022 гг. была сформирована исследовательская база по качественным показателям молока, которая включает в себя данные о массовой доле жира, массовой доле белка и количестве соматических клеток. Суммарно количество исследованных образцов составило 71586 в 2020 году, 66794 в 2021 году и 74457 в 2022 году.

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

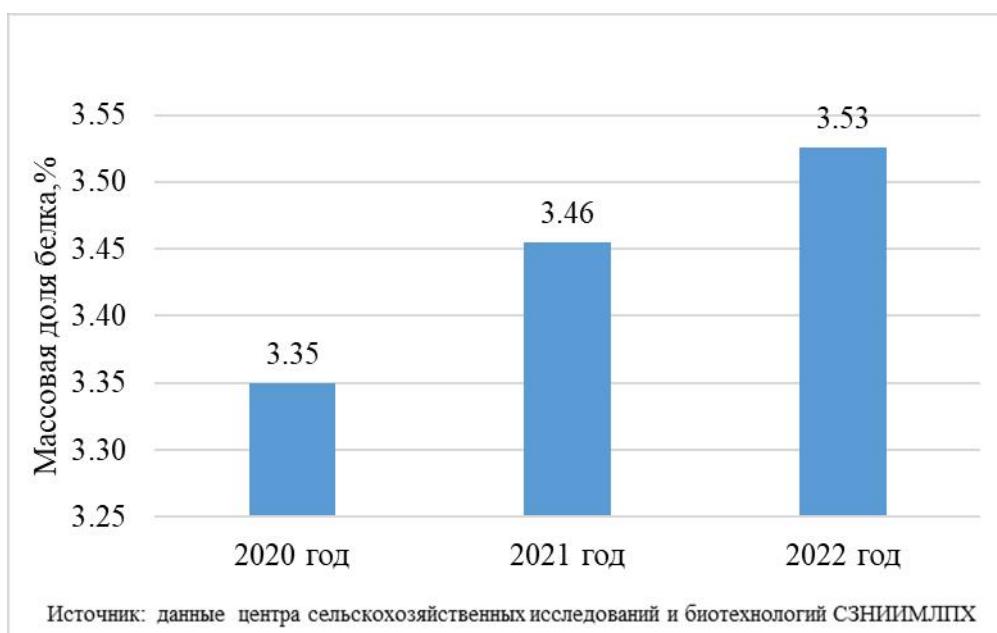
К основным качественным показателям в коровьем молоке относятся массовая доля жира и массовая доля белка. Эти показатели для принимаемого на молокоперерабатывающие предприятия сырья согласно ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» должны быть не менее 2,8 %. На рисунке 1 и 2 соответственно представлены среднегодовые показатели МДЖ и МДБ в молоке черно-пестрой породы за 2020-2022 год.



**Рис. 1 - Содержание МДЖ в молоке коров черно-пестрой породы в 2020-2022 гг.**



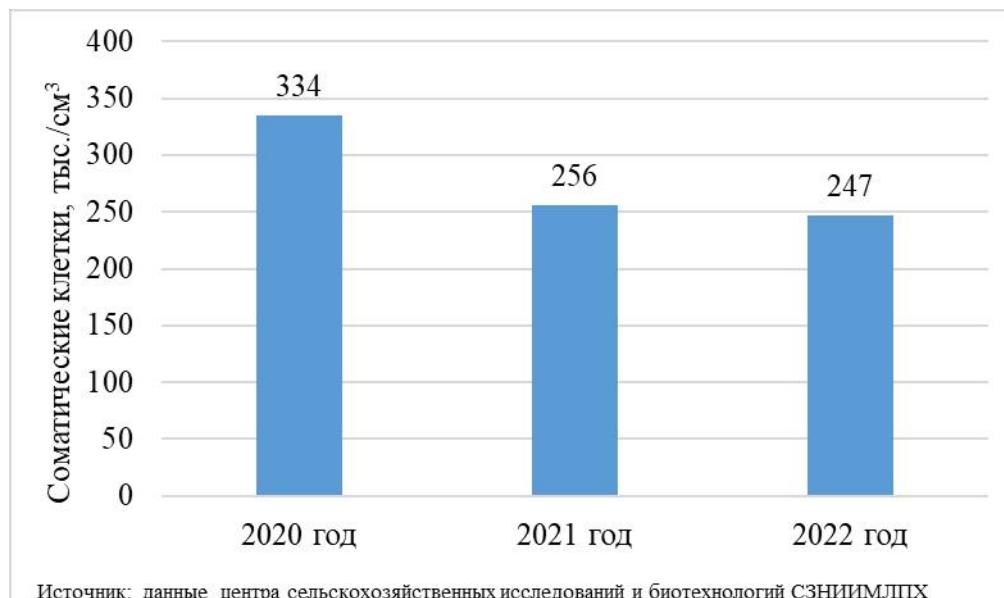
Массовая доля жира в коровьем молоке черно-пестрой породы, исходя из полученных результатов, возрастает с 4,09 % в 2020 году до 4,34 % в 2022 году. Прирост значения МДЖ в 2022 году по сравнению с 2020 годом составляет 0,25 %, а по сравнению с 2021 годом – 0,15 %. Данная тенденция показывает, что в хозяйствах Вологодской области ведется эффективная работа по улучшению качества коровьего молока черно-пестрой породы, в том числе за счет повышения генетического потенциала крупного рогатого скота с помощью голштинизации.



**Рис. 2 - Содержание МДБ в молоке коров черно-пестрой породы в 2020-2022 гг.**

По результатам экспериментальных данных установлено, что массовая доля белка в период с 2020 по 2022 год имеет такую же тенденцию изменения, как и массовая доля жира. Коэффициент корреляции между среднегодовыми показателями жира и белка составляют 0,97. Полученное значение приближено к 1, то можно сказать о том, что корреляция сильная. Корреляционная связь между показателями положительная, т. к. при возрастании значения жира происходит увеличение белка в молоке и наоборот. В 2022 году установлено наибольшее значение МДБ в молоке коров черно-пестрой 3,53 %. Данный показатель превышает на 0,93 % значение прошлого года (3,46 %) и на 0,18 % значение в 2020 году (3,35 %).

Количество соматических клеток в коровьем молоке нормируется ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Для высшего сорта данный показатель должен быть не выше  $250 \cdot 10^3$  в 1 см<sup>3</sup>, а для первого и второго сортов не более  $400 \cdot 10^3$  в 1 см<sup>3</sup> и  $750 \cdot 10^3$  в 1 см<sup>3</sup> соответственно. Соматические клетки играют защитную функцию и характеризуют состояние вымени. Количество соматических клеток в 1 мл молока говорит, с одной стороны, о состоянии иммунной системы коровы, с другой – о степени инфицирования молочной железы и одновременно качестве молока этой коровы в данный период. На рисунке 3 приведены среднегодовые данные по содержанию соматических клеток в пробах молока дойного стада черно-пестрой породы в хозяйствах Вологодской области за 2020-2022 годы.



Источник: данные центра сельскохозяйственных исследований и биотехнологий СЗНИИМПХ

**Рис. 3 - Содержание соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы в 2020-2022 гг.**

Содержание соматических клеток соответствует требованиям ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» в течение всего времени исследования. Количество соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы за рассматриваемый период времени варьируется от 247 до 334 тыс./см<sup>3</sup>. Минимальное их значение установлено в 2022 году и соответствует высшему сорту. В 2021 году рассматриваемый показатель на 6 тыс./см<sup>3</sup> больше высшего сорта и равен 256 тыс./см<sup>3</sup>. Количество соматических клеток в 2020 году 334 тыс./см<sup>3</sup> соответствует первому сорту. Разница между показателями 2021 года и 2020 года составляет  $9 \cdot 10^3$  в 1 см<sup>3</sup>, а между 2020 и 2022 годами –  $87 \cdot 10^3$  в 1 см<sup>3</sup>.

**Вывод.** За рассматриваемый период времени в хозяйствах Вологодской области, специализирующихся на производстве молока от крупного рогатого скота черно-пестрой породы, качественные показатели молока находятся в пределах нормы и соответствуют российским стандартам. Среднегодовые показатели МДЖ (4,34 %), МДБ (3,53 %) выше в 2022 году по сравнению с предыдущими годами, а количество соматических клеток – минимальное за анализированный промежуток времени.

#### Список используемой литературы

1. Федосеева Н. А., Усов В. П., Шепинёв Д. А. Сравнительная характеристика линий голштинского происхождения коров черно-пестрой породы по молочной продуктивности//Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1. С. 151-155.
2. Стрекозов Н. И., Амерханов Х А., Первов Н. Г., Виноградов В. Н. и др. Молочное скотоводство России. М.: Агронуссервис, 2013.
3. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год). Москва, 2021.
4. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021 год). Москва, 2022.
5. Иванова Д. А. Изменения качественных показателей молока в зависимости от сезона года у коров черно-пестрой породы на территории Вологодской области// Молочнохозяйственный вестник. 2023. № 2. С. 76-85.



6. До 80 процентов планируется увеличить долю голштинского скота в племенных хозяйствах региона. URL: <https://agro.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/novosti/260/92551/> (дата обращения 01.11.2023).

7. Более 315 миллионов рублей будет выделено на поддержку племенного животноводства в этом году. URL: <https://agro.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/novosti/260/92401/> (дата обращения 01.11.2023).

8. Тяпугин Е. А., Симонов Г. А., Шичкин Г. И. и др. Совершенствование черно-пестрого и айрширского молочного скота в Вологодской области. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011.

9. Пимкина Т.Н. Черно-пестрая порода коров и ее особенности// Наука сегодня: реальность и перспективы. 2017. С. 54-55.

10. Амерханов Х., Янчуков И., Ермилов А., Определение породности и породы при поглотительном скрещивании в молочном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 2. С. 6-8.

11. Маклахов А. В. и др. Система управления селекционным процессом в популяциях молочного скота в условиях Северо-Западной зоны Российской Федерации: рекомендации. Вологда, 2017.

12. Игнатьева Н. Л. Зависимость содержания и структуры молочных белков от происхождения коров // Вестник Чувашской ГСХА. 2019. № 4. С. 86-92.

13. Продуктивность коров в Вологодской области на 13,3 % выше средней в России. URL: <https://agro.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/novosti/260/91000/> (дата обращения 01.11.2023).

### References

1. Fedoseeva N. A., Usov V. P., Shepinev D. A. Comparative characteristics of lines of Holstein origin of black-and-white cows in terms of milk productivity // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University. 2020. No. 1. pp. 151-155.
2. Strekozov N.I., Amerkhanov Kh. A., Pervov N.G., Vinogradov V.N. et al. // Dairy cattle breeding of Russia. M.: Agronauiservis, 2013.
3. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding on farms of the Russian Federation (2020). Moscow, 2021.
4. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding on farms of the Russian Federation (2021). Moscow, 2022.
5. Ivanova D. A. Changes in the quality indicators of milk depending on the season of the year in black-and-white cows in the Vologda region // Dairy Bulletin. 2023. No. 2. pp. 76-85.
6. It is planned to increase the share of Holstein cattle in breeding farms in the region to 80 percent. URL: <https://agro.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/novosti/260/92551/> (date accessed 01.11.2023).
7. More than 315 million rubles will be allocated to support livestock breeding this year. URL: <https://agro.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/novosti/260/92401/> (date accessed 01.11.2023).
8. Tyapugin E. A., Simonov G. A., Shichkin G. I. et al.; Improving black-and-white and Ayrshire dairy cattle in the Vologda region. M.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2011.
9. Pimkina T.N. Black-and-white breed of cows and its characteristics // Science today: reality and prospects. 2017. pp. 54-55.
10. Amerkhanov Kh., Yanchukov I., Ermilov A., Determination of breed and breed during absorption crossing in dairy cattle breeding // Dairy and meat cattle breeding. 2013. No. 2. pp. 6-8.
11. Maklakhov A.V. et al. Control system for the selection process in dairy cattle populations in the North-West zone of the Russian Federation: recommendations. Vologda, 2017.
12. Ignatjeva N. L. Dependence of the content and structure of milk proteins on the origin of cows // Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy. 2019. No. 4. pp. 86-92.
13. The productivity of cows in the Vologda region is 13.3 % higher than the average in Russia. URL: <https://agro.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/novosti/260/91000/> (date accessed 01.11.2023).



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-62-66

УДК 619:616.98

## ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЦИТОКИНЫ У КУР-НЕСУШЕК ПРИ РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА

**Леткин А.И.**, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»;

**Зенкин А.С.**, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»;

**Федосыкин В.В.**, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»;

**Явкин Д.Е.**, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»;

**Леткина Н.В.**, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»

На организм сельскохозяйственной птицы постоянно воздействуют различные факторы, в том числе технологический стресс в форме плотной посадки кур-несушек при клеточном содержании. Это сопровождается не только снижением продуктивных качеств птицы, но развитием различных патологий внутренних органов и систем. Оценка уровней провоспалительных цитокинов даёт возможность своевременно и с высокой точностью оценить не только тяжесть стресс-фактора, но и степень развития морффункциональных изменений в организме кур-несушек. С этой целью нами проведена оценка содержания в сыворотке крови кур-несушек провоспалительных цитокинов – интерлейкин-1 бета (ИЛ-1Б), интерлейкин-6 (ИЛ-6) и фактора некроза опухолей (ФНО) при скученном содержании кур-несушек. С этой целью были подобраны контрольная и опытная группы кур-несушек яичного направления Хайсекс Браун в возрасте 5–6 месяцев по 20 голов в каждой. Кур-несушки содержали в клеточной батарее. Технологический стресс моделировали путем изменения плотности посадки кур опытной группы. В начале исследований плотность посадки птицы составляла 0,25 м<sup>2</sup> на одну голову. Через 2 месяца опытов плотность посадки уменьшили до 0,4 м<sup>2</sup> на одну курицу. У кур-несушек контрольной группы плотность посадки не изменилась за все время опытов и составляла 0,4 м<sup>2</sup> на голову. Установлено, что при воздействии технологических стрессов в организме кур-несушек повышается уровень провоспалительных цитокинов – ИЛ-1Б, ИЛ-6 и ФНО и активизация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что проявляется высокой АКТГ и кортизола, а также нервными расстройствами у птицы. Количественные показатели уровня провоспалительных цитокинов могут служить диагностическим критерием развития стресс-реакции у кур-несушек.

**Ключевые слова:** куры-несушки, стресс, диагностика, цитокины, интерлейкины, фактор некроза опухолей.

**Для цитирования:** Леткин А.И., Зенкин А.С., Федосыкин В.В., Явкин Д.Е., Леткина Н.В. Привоспалительные цитокины у кур-несушек при развитии технологического стресса // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 62–66.

**Введение.** Стрессы наносят большой экономический ущерб животноводству и птицеводству, являются причиной снижения яйценоскости и мясной продуктивности, тяжелых патоморфологических изменений в органах и тканях, часто приводящих к гибели больной птицы [4, с. 64–73; 5, с. 24–27]. Одной из важных проблем птицеводства является своевременная и эффективная диагностика стресс-синдрома у сельскохозяйственной птицы [2, с. 161–164; 3, с. 54–56]. Существующие



методы не позволяют своевременно поставить точный диагноз и оценить тяжесть стресс-реакции. Оценка уровней провоспалительных цитокинов даёт возможность своевременно и с высокой точностью оценить не только тяжесть стресс-фактора, но и степень развития морффункциональных изменений в организме кур-несушек [5, с. 24–27]. С этой целью нами проведена оценка содержания в сыворотке крови кур-несушек провоспалительных цитокинов – интерлейкин-1 бета (ИЛ-1Б), интерлейкин-6 (ИЛ-6) и фактора некроза опухолей (ФНО) при скученном содержании кур-несушек.

Интерлейкин-6 (ИЛ-6) – провоспалительный цитокин, который влияет на многие органы и системы организма: кровь, печень, иммунную и эндокринную системы, обмен веществ. Он синтезируется активированными моноцитами/макрофагами, фибробластами, эндотелиальными клетками при воспалении, травмах, гипоксии, бактериальных инфекциях. ИЛ-6 является маркером острых системных воспалений [1, с. 43–58; 10, с. 7–8].

Интерлейкин-1 бета (ИЛ-1Б) является преобладающей формой интерлейкина-1, который относится к группе провоспалительных цитокинов. Данный интерлейкин синтезируется и выделяется преимущественно макрофагами и моноцитами. В его продукции могут принимать участие лимфоциты, фибробласты. Клетками-мишениями этого интерлейкина являются иммунокомпетентные, эндотелиальные, эпителиальные клетки, фибробласты и др. Он стимулирует и регулирует воспалительные и иммунные процессы, активирует нейтрофилы, Т- и В-лимфоциты, стимулирует синтез белков острой фазы, повышает фагоцитоз, гемопоэз, проницаемость сосудистой стенки, цитотоксическую и бактерицидную активность, стимулирует продукцию АКТГ [1, с. 43–58; 5, с. 24–27; 7, с. 47–49].

Фактор некроза опухоли (ФНО) относится к классу цитокинов-белков, которые вырабатываются различными клетками иммунной системы для регуляции комплекса межклеточных взаимодействий при иммунном ответе. Основные клетки, продуцирующие фактор некроза опухоли, это активированные моноциты и макрофаги. Выраженность биологических эффектов ФНО зависит от его концентрации. В высоких концентрациях он может приводить к гиперактивации цитокинов и потере контроля организмом за воспалением и иммунными реакциями [3, с. 24–27; 7, с. 47–49; 9, с. 17–18].

**Материал и методы исследования.** Исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда № 23-26-00034, <https://rscf.ru/project/23-26-00034/>. Были подобраны контрольная и опытная группы кур-несушек яичного направления Хайсекс Браун в возрасте 5–6 месяцев по 20 голов в каждой. Исследования проводили на базе вивария аграрного института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Исследования морфобиохимических показателей крови кур-несушек проводили в условиях Мордовской республиканской ветеринарной лаборатории (г. Саранск) и ООО «ВетЮнион» (г. Москва).

Кур-несушки содержали в клеточной батарее. Технологический стресс моделировали путем изменения плотности посадки кур опытной группы. В начале исследований плотность посадки птицы составляла  $0,25 \text{ м}^2$  на одну голову. Через 2 месяца опытов плотность посадки уменьшили до  $0,4 \text{ м}^2$  на одну курицу. Отбор проб крови осуществляли трехкратно через 10, 30 и 60 суток от начала опытов у 5 кур-несушек с каждой группы. У кур-несушек контрольной группы плотность посадки не изменялась за все время опытов и составляла  $0,4 \text{ м}^2$  на голову. Показатели освещенности, температуры воздуха в помещении, а также режим кормления соответствовали технологическим нормативам.

Оценку состояния птицы осуществляли по изменению клинических признаков. Из провоспалительных цитокинов в сыворотке крови у кур-несушек были выявлены содержание интерлейкина 1-бета (ИЛ-1Б) и фактора некроза опухолей (ФНО) с помощью иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием набора реактивов ВекторБест (Россия), а также интерлейкина 6 (ИЛ-6) методом электрохемилюминесцентного анализа (ЭХЛА).



**Результаты исследования и обсуждение.** При проведении клинического осмотра в начале исследований у всех кур-несушек отсутствовали видимые изменения в состоянии габитуса, общих и органных систем. Куры имели естественное положение тела в пространстве как во время движения, так и при приеме корма и воды. Каждая курица в клетке занимала свое место, могла свободно передвигаться по клетке, расправить крылья и издавать звуки.

При увеличении плотности посадки наблюдали изменения в ее поведенческих реакциях. Куры-несушки заметно возбуждены и агрессивны по отношению к друг другу. В течение первых 2–3 суток возникают иерархические взаимоотношения. Появляются куры-доминанты, которые провоцируют расклев более слабой птицы. Постоянно идет борьба за фронт кормления и поения. Также наблюдаются бесцельные и быстрые движения птицы в клетках.

Данные об уровнях провоспалительных цитокинов представлены в таблице и имеют отличия от аналогичных показателей контрольных кур.

**Таблица - Провоспалительные цитокины в сыворотке крови кур-несушек**

Показатель	Группы кур-несушек	
	Опытная	Контрольная
В начале опытов		
Интерлейкин-1бета (ИЛ-1Б), пг/мл	10,86±1,14	9,45±1,21
Интерлейкин-6 (ИЛ-6), пг/мл	1,58±0,01	1,62±0,11
Фактор некроза опухолей (ФНО), пг/мл	4,26±0,17	4,23±0,24
Через 30 суток от начала опытов ( <i>плотность посадки 0,25 м<sup>2</sup></i> )		
Интерлейкин-1бета (ИЛ-1Б), пг/мл	13,72±1,78	10,25±2,33
Интерлейкин-6 (ИЛ-6), пг/мл	1,73±0,03*	1,52±0,01
Фактор некроза опухолей (ФНО), пг/мл	5,21±1,43	4,25±0,95
Через 60 суток от начала опытов ( <i>плотность посадки 0,4 м<sup>2</sup></i> )		
Интерлейкин-1бета (ИЛ-1Б), пг/мл	16,24±3,17	10,15±2,15
Интерлейкин-6 (ИЛ-6), пг/мл	1,92±0,13	1,58±0,11
Фактор некроза опухолей (ФНО), пг/мл	5,43±0,83	4,25±1,04

Примечание: случаи достоверных отклонений \*при  $P \leq 0,05$

Данные таблицы 1 свидетельствуют об активизации выработки провоспалительных цитокинов в организме кур-несушек при технологическом стрессе. Наибольшее повышение при увеличении плотности посадки отмечено в содержании интерлейкина-1 бета (ИЛ-1Б). При плотности посадки 0,4 м<sup>2</sup> на одну курицу значение данного показателя выявлено на уровне 16,24±3,17 пг/мл, что выше аналогичного показателя контрольных кур на 60 %.

Значения интерлейкина-6 (ИЛ-6) за весь период наблюдения также были выше данных контрольных кур. Так, уровень интегрейкина-6 (ИЛ-6) у опытных кур-несушек через 60 суток от начала опыта составила 1,92±0,13 пг/мл, что превышает данное значение контрольных кур на 21,5 %.

Аналогичная тенденция наблюдалась в содержании фактора некроза опухолей (ФНО).

По результатам исследований следует отметить, что снижение плотности посадки с 0,25 м<sup>2</sup> до 0,4 м<sup>2</sup> площади пола на одну курицу не приводит к уменьшению выработки провоспалительных цитокинов. Скученное содержание кур-несушек в клетках в течение 1 месяца приводит к запуску морфологических изменений, свойственных обширным воспалительным процессам в органах и тканях.



Кроме того, высокий уровень цитокинов в организме кур-несушек может привести активизации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что проявляется гиперсекрецией АКТГ и кортизола, а также нервными расстройствами у птицы.

**Вывод.** На основании проведенных исследований установлено, что при воздействии технологических стрессов в организме кур-несушек повышается уровень провоспалительных цитокинов – интерлейкин-1 бета (ИЛ-1Б), интерлейкин-6 (ИЛ-6) и фактор некроза опухолей (ФНО), и активизация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что проявляется высокой АКТГ и кортизола, а также нервными расстройствами у птицы. Количественные показатели уровня провоспалительных цитокинов могут служить диагностическим критерием развития стресс-реакции у кур-несушек.

### Список используемой литературы

1. Бояринцев Л.Е. Разработка и применение препаратов интерферона и биологически активных добавок в ветеринарии: дис. ... д-ра вет. наук. Воронеж. 2003.
2. Кашаева Л.Н., Карзакова Л.М., Саперов В.Н., Орешников Е.В. Изучение цитокинового статуса при церебральном инсульте // Иммунология. 2005. № 3.
3. Кетлинский С.А., Симбирцев А.С. Цитокины. СПб.: Фолиант, 2008.
4. Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Пономарев В.А. Современная концепция применения БАВ при выращивании перепелов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 4(41). DOI 10.35523/2307-5872-2022-41-4-64-73.
5. Клетикова Л.В., Пронин В.В., Каминская А.А. Влияние карнитин-содержащего комплекса на морфоструктуру мышечной ткани японских перепелов // Ветеринария и кормление. 2021. № 6. DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2021-6-6.
6. Климов В.В., Кологривова Е.Н., Черевенко Н.А. Иммунная система и основные формы иммунопатологии. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.
7. Кубанова А.А., Маркушева Л.И., Фомина Е.Е. Уровень сывороточного фактора некроза опухоли при различных дерматозах // Иммунология. 1998. № 2.
8. Рукавишников В.С., Бодиенкова Г.М., Боклаженко Е.В., Кротова О.Н. Сравнительная оценка иммунореактивности организма работающих при воздействии физических факторов различного этиогенеза // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. 2010. № 4.
9. Сайфулмулюков Э.М., Миахутдинов А.В., Баннов Д.В. Снижение влияния теплового стресса на качество мяса птицы // Животноводство России. 2023. №5. DOI 10.25701/ZZR.2023.05.05.005.
10. Федоров Ю.Н. Клинико-иммунологическая характеристика и иммунокоррекция иммунодефицитов животных // Ветеринария. 2013. № 2.

### References

1. Boyarintsev L.E. Development and use of interferon preparations and biologically active additives in veterinary medicine: dis. ... veterinarian dr. Sci. Voronezh. 2003.
2. Kashaeva L.N., Karzakova L.M., Saperov V.N., Oreshnikov E.V. Study of cytokine status in cerebral stroke // Immunology. 2005. № 3.
3. Ketlinsky S.A., Simbirtsev A.S. Cytokines. St. Petersburg: Foliant Publishing House LLC. 2008.
4. Kletikova L.V., Yakimenko N.N., Ponomarev V.A. Modern concept of the use of BAS in the cultivation of quails // Agrarian Bulletin of the Upper Volga region. 2022. № 4(41). DOI 10.35523/2307-5872-2022-41-4-64-73.



5. Kletikova L.V., Pronin V.V., Kaminskaya A.A. Influence of carnitine-containing complex on the structure of muscle tissue of Japanese quails // Veterinary medicine and feeding. 2021. № 6. DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2021-6-6.
6. Klimov V.V., Kologrivova E.N., Cherevenko N.A. The immune system and the main forms of immunopathology. Rostov-on-Don: Phoenix. 2006.
7. Kubanova A.A., Markusheva L.I., Fomina E.E. Serum level of tumor necrosis factor in various dermatoses // Immunology. 1998. №2.
8. Rukavishnikov V.S., Bodienkova G.M., Boklazhenko E.V., Krotova O.N. Comparative assessment of the immunoreactivity of the body of workers exposed to physical factors of various etiogenesis // Bulletin. VSSC SB RAMS. 2010. № 4.
9. Sayfulmulyukov, E.M., Miftakhutdinov A.V., Bannov D.V. Reduction of the influence of heat stress on the quality of poultry meat // Livestock production of Russia. 2023. № 5. DOI 10.25701/ZZR.2023.05.05.005.
10. Fedorov Y.N. Clinical and immunological characteristics and immunocorrection of immunodeficiencies in animals // Veterinary Medicine. 2013. № 2.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-67-70

УДК 619:616.98: 639.22

## РОЛЬ ПОВЯЗОК В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Линник А.А. ВК «Вет-Мастер»;

Линник А.А. ООО «Копытный сервис»;

Кошутин Ю.В. ООО «Копытный сервис»

*Правильный уход за копытцами является одним из важных составных элементов профилактики заболеваний животных. При отсутствии надлежащего ухода за копытцами они деформируются и подвергаются различным заболеваниям. Образование рогового слоя копытца является результатом функционального процесса быстрого разрастания, клеточной дифференциации и ороговением. Изменение этого процесса ведёт к нарушению качества и целостности рогового слоя, что приводит к его поражениям. Функционально-терапевтическая обрезка копытец улучшает структуру конечности, походку и общее состояние коровы. Эффект обрезки длится около четырёх месяцев. Нормальный процесс восстановления тканей в организме контролируется клеточной деятельностью, вызванной факторами роста, которые естественным образом присутствуют в организме. При хронических процессах факторы роста и клетки задерживаются в ложе раны, что влияет на процесс заживления. До XIX века считалось, что раны заживают быстрее, если их держать сухими и открытыми. Далее открылась новая эра – антисептический метод лечения ран. С развитием технологий было разработано множество раневых повязок для лечения различных типов ран, направленных на различные аспекты процесса заживления. Повязки используют при язве подошвы и белой линии, трещине пятки, инфекционном пальцевом дерматите, копытной гнили и других патологиях, при лечении которых требуются перевязочные материалы. При этом повязку стоит рассматривать как часть комплексной программы лечения болезней копытец.*

**Ключевые слова:** копытце, обрезка, повязка, коровы, заживление раны.

**Для цитирования:** Линник А.А., Линник А.А., Кошутин Ю.В. Роль повязок в лечении заболеваний копытец крупного рогатого скота // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 67–70.

**Введение.** При оценке экстерьера молочных коров большое значение уделяют состоянию конечностей. По мнению многих специалистов зоотехнической и ветеринарной службы, заболевания дистального отдела конечностей являются третьей по важности проблемой животноводческих комплексов после мастита и воспроизводства. Профилактическая и лечебная работа с копытцами коров должна быть постоянной (не менее 2 раз в год) и проводиться специальными ортопедическими бригадами [1, 2]. Если длительное время не проводить функциональную обрезку копытец, то связочный аппарат растягивается и практически не подлежит восстановлению. Такие животные чаще других будут подвержены болезням конечностей, сопровождаемых частой хромотой [1, 3]. С появлением хромоты у коров ухудшается самочувствие, снижается поедаемость корма, вследствие чего снижается молочная продуктивность и способность к воспроизведению. В итоге это приводит к преждевременной выбраковке животных [4].

Заболевания конечностей у парнокопытных носят полиэтиологический характер, поэтому и лечение должно быть комбинированным, направленным на первичную расчистку и обрезку копытец, требующую глубоких практических навыков для оптимального удаления мёртвых тканей и рационального назначения лечебных процедур с учетом их экономической эффективности [5].



При лечении поражений копытец особое место занимают повязки, которые способствуют более быстрому образованию здоровых грануляций в ране, а также ускорению перехода воспалительно-дистрофической фазы в регенеративную фазу [6]. Прогресс лечения зависит от обработки раны, правильного наложения и своевременного снятия повязки.

**Целью** данной работы является рассмотрение лечебной повязки как ценного вспомогательного средства при заболевании копытец, определение оптимального срока её снятия.

**Материалы и методы исследования.** В процессе написания научной статьи были использованы: научная литература, открытые источники информации, научные публикации, практический опыт. При анализе был использован абстрактно-логический метод исследования.

### Результаты исследований и их обсуждение.

Повязка является неотъемлемой частью в лечении копыт, так как это основное, надежное средство для удержания лекарства на ране и защиты её от влаги, навоза и грязи.

Сама по себе повязка без проведения функциональной и терапевтической обрезки является неэффективным средством лечения. Основную роль при заболеваниях копытец неинфекционной природы играет обрезка. При её корректном выполнении восстанавливается оптимальная постановка конечности, что ведёт к правильному распределению нагрузки в копыте. [7, 8] Исходя из этого, нормализуется кровоток и обменные процессы в клетках, происходит их рост и регенерация тканей. Повязка лишь ускоряет процесс заживления, но её нельзя оставлять на копытце дольше 3 дней!

Повязка является эффективным вспомогательным средством при механических патологиях копытец [7, с. 43] (язва подошвы, разрушение белой линии, некроз мягких тканей) и при лечении инфекционных заболеваний (пальцевый дерматит, некробактериоз). Скорость выздоровления зависит от обработки раны, правильного наложения и своевременного снятия повязки.

При некорректном наложении повязки (слишком туго наложена, чрезмерное количество лекарства или бинта) создаётся повышенное давление на ткани в области раны, и она с первой же минуты препятствует заживлению.

Ни одна повязка не способна обеспечить 100 % герметичности раны, поэтому перевязочный материал требует дополнительной герметизации в виде клейкой ленты, устойчивой к влаге [9]. С одной стороны, повязка защищает рану от воздействия агрессивной среды, а с другой препятствует вентиляции тканей.

При несвоевременном снятии повязки (более 3 суток) она начинает препятствовать регенерации, начинают разрушаться вновь образовавшиеся тонкие грануляции на ране. К этому времени повязка не выполняет свои функции. Лекарство, даже если оно там осталось, уже не оказывает лечебного действия. Третий сутки являются максимально допустимым сроком ношения повязки как для заболеваний неинфекционного, так и инфекционного характера.

В большинстве случаев при инфекционном пальцевом дерматите (болезнь Мортелларо) снятие повязки допустимо через несколько часов или на следующий день. Как показывает практика, учитывая работу ортопеда на типовом комплексе, снятие повязки на 3 сутки является «золотой серединой».

Неблагоприятные гигиенические условия провоцируют повторное развитие инфекционных заболеваний кожи. При длительном ношении повязка загрязняется, превращаясь в источник инфекций, проникающих в рану. Кроме того, большинство бактерий, вызывающих заболевания, являются анаэробными (*Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Truferella pyogenes*, *Rogphytomonas levii*, *Prevotella intermedia*). Длительный период ношения повязок обуславливает развитие анаэробной среды и, следовательно, создание условий не только препятствующих выздоровлению, но и способствующих размножению бактерий.

По прошествии 3 суток повязку всегда необходимо снимать, и при осмотре раны ортопед принимает решение о выздоровлении или о повторном наложении повязки с лекарственным средством.



Учитывая присутствие навоза, ношение повязки в течение времени, превышающем рекомендуемое, может увеличивать частоту и степень тяжести заболеваний у коров [7, 9]. И хотя любую повязку можно снять, зачастую мы наблюдаем несоблюдение рекомендаций по длительности ее ношения. Данный факт объясняется отсутствием возможности индивидуального подхода, так как бинты необходимо снимать вручную у каждого животного. Это становится причиной дополнительных проблем, которые увеличивают степень тяжести заболевания по сравнению с первонаучальной. Если вы не уверены, что сможете своевременно снять повязку, лучше её не накладывать!

С появлением более совершенных методов исследования, а также значительным ускорением развития современных технологий производства в последние десятилетия, мы становимся очевидцами нового витка эволюции в производстве перевязочных средств и дальнейшего роста эффективности лечения ран. Так, для лечения копытец предлагаются новые инновационные повязки со свойствами самофиксации, эластичности и растворимости в воде. Но только при правильной обрезке копытец и соблюдении технологии наложения повязок новые методы и материалы будут работать!

**Заключение.** Анализ научных и открытых литературных источников, также практический опыт свидетельствуют о том, что для скорейшего процесса заживления поражений копытец необходимо использование лечебной повязки. Она позволяет увеличить продолжительность контакта лекарственного средства с пораженным участком. От правильности её наложения и своевременного снятия зависит процесс восстановления тканей.

Снятие повязки на 3 сутки является оптимальным сроком как с точки зрения заживления раны, так и со стороны удобства работы ортопеда со стадом.

### Список используемой литературы

1. Руколь В.М. Функциональная расчистка копытец – основа рентабельности молочного животноводства // Ветеринария. 2015. № 1. С. 10-17.
2. Шацких Е.В., Бердюгин Г.Н. Биологические особенности коров при разных технологиях обработки копыт// Аграрный вестник Урала. 2016. № 9 (151). С. 68-72.
3. Лопатин С.В., Самоловов А.А. Расчистка копытцев крупного рогатого скота как метод профилактики болезней пальца // Ветеринария. 2009. № 3 (195). С. 72-76.
4. Ханеев В. Хромота у коров: где теряем и где можем получить? Часть 1.// Молоко и ферма. 2021. № 4 (65).- <http://milkua.info/ru/post/hromota-u-korov-gde-teraem-i-gde-mozem-polucit-cast-1-gde-teraem> (дата обращения 08.11.2023).
5. Марьин Е.М., Ермолаев В.А., Киреев А.В. Распространённость ортопедических патологий у коров и лечение гнойных пододерматитов // Вестник Ульяновской государственной сельхозакадемии. 2017. № 2 (38). С. 135-142.
6. Хартман П. Эволюция раневой повязки – от древних рецептов к активному лечению раны во влажной среде // Медицинские технологии. 2015. № 3 (9). С. 1-21.
7. Гулсен Я. Здоровые копыта: Предпосылки успешной профилактики болезней копыт. 2011.
8. Чучулин А.В. Профилактика хромоты и терапия заболеваний копытец коров с применением лечебно-гигиенических средств: автореф. дис... канд. вет. наук. Чебоксары, 2020.
9. Мюллинг К., Дёффер Д., Эдвардс Т. и др. Хромота крупного рогатого скота. М.: Zinpro. 2020.

### References

1. Rukol V.M. Funktsionalnaya raschistka kopytets – osnova rentabelnosti molochnogo zhivotnovodstva // Veterinariya. 2015. № 1. S. 10-17.



2. Shatskikh Ye.V., Berdugin G.N. Biologicheskie osobennosti korov pri raznykh tekhnologiyakh obrabotki kopyt// Agrarnyy vestnik Urala. 2016. № 9 (151). S. 68-72.
3. Lopatin S.V., Samolovov A.A. Raschistka kopyttsev krupnogo rogatogo skota kak metod profilaktiki bolezney paltsa // Veterinariya. 2009. № 3 (195). S. 72-76.
4. Khaneev V. Khromota u korov: gde teryaem i gde mozhem poluchit? Chast 1// Moloko i ferma. 2021. No 4 (65).- <http://milkua.info/ru/post/hromota-u-korov-gde-teraem-i-gde-mozem-polucit-cast-1-gde-teraem> (data obrashcheniya 08.11.2023).
5. Marin Ye.M., Yermolaev V.A., Kireev A.V. Rasprostranennost ortopedicheskikh patologiy u korov i lechenie gnoynykh pododermatitov // Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selkhozakademii. 2017. №2 (38). S. 135-142.
6. Khartman P. Evolyutsiya ranevoy povyazki – ot drevnikh retseptov k aktivnomu lecheniyu rany vo vlazhnnoy srede // Meditsinskie tekhnologii. 2015. № 3 (9). S. 1-21.
7. Gulsen Ya. Zdorovye kopyta: Predposylki uspeshnoy profilaktiki bolezney kopyt. 2011.
8. Chuchulin A.V. Profilaktika khromoty i terapiya zabolevaniy kopytets korov s primeneniem lechebno-gigienicheskikh sredstv: avtoref. dis... kand. vet. nauk. Cheboksary, 2020.
9. Myulling K., Depfer D., Edvards T. i dr. Khromota krupnogo rogatogo skota. M.: Zinpro. 2020.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-71-77

УДК 632.7

## ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОПУЛЯЦИЮ ЛУГОВОГО МОТЫЛЬКА *LOXOSTEGE STICTICALIS* L. НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

**Пугачёва О.В.**, Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»;

**Садыкова Н.Н.**, Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»;

**Завалеева С.М.**, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Данные исследования показывают зависимость динамики популяции лугового мотылька от абиотических факторов окружающей среды (температура, влажность, сила ветра) на территории Западного Оренбуржья. В 2014 году насекомое развивалось в двух генерациях, и максимальная численность была отмечена в Бузулукском районе и достигла 70 экз./м<sup>2</sup>. В 2015 – 2016 годах для вредителя период характеризовался фазой депрессии. Численность популяции насекомого в 2017 году была утнетаема из-за обильных осадков, низких температур и сильного ветра в первой половине летнего сезона, и высоких температур и низкой влажности во второй половине периода (численность лугового мотылька составила 0,6 экз./м<sup>2</sup>). В 2018 году для развития насекомого неблагоприятными погодными условиями были перепады и понижение температур, обильные осадки, численность лугового мотылька составила 0,39 экз./м<sup>2</sup>. В 2019 году популяция вредителя также находилась в фазе депрессии из-за засушливых периодов, порывистых ветров и перепадов температур, его численность составила 0,31 экз./м<sup>2</sup>. 2020 год отличался высокими температурами в летнем сезоне, что способствовало низкой плодовитости самок, но вместе с тем и высокой вредоносности гусениц. Развитие прошло в три генерации, численность составила 0,77 экз./м<sup>2</sup>. В 2021 году популяция достигла пика активности, наблюдалась рекордная вредоносность впервые за период с 1968 года. В 2022 – 2023 годах динамика популяции вредителя продолжала находиться в фазе депрессии. В 2023 году коэффициент заселения составил 0,05 экз./м<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** луговой мотылек; популяция; абиотические факторы; Западное Оренбуржье.

**Для цитирования:** Пугачёва О.В., Садыкова Н.Н., Завалеева С.М. Влияние абиотических факторов на популяцию лугового мотылька *loxostege sticticalis* l.на территории Западного Оренбуржья // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 71–77.

Луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.) – особо опасный вредитель, которому характерны такие свойства, как многоядность и способность к дальним миграциям [1 – 5]. Во время вспышек массового размножения, зачастую неожиданных, он способен наносить колоссальный ущерб сельскохозяйственным культурам.

Насекомое является полифагом, обладающим широким ареалом обитания. В России имеет большое распространение в Оренбургской, Орловской, Воронежской, Курской, Белгородской, Липецкой областях, Красноярском крае.

Луговой мотылек за один сезон производит от одной до четырёх генераций в зависимости от летнего тепла и влажности. Наиболее вредоносны гусеницы первой генерации, особенно в случае ранней засушливой весны, в онтогенезе проходят пять возрастов. Они могут питаться почти 200 видами растений из 35 семейств, но всё же отдают предпочтение лишь пяти – шести видам (по-



лынь обыкновенная *Artemisia vulgaris*, марь белая *Chenopodium album*, выюнок полевой *Convolvulus arvensis*, сахарная свёкла *Beta vulgaris*, люцерна *Medicago spp.*, подсолнечник масличный *Helianthus annuus*), питание которыми обеспечивает реализацию репродуктивного потенциала. Сначала молодые личинки питаются, оплетая листья кормовых растений паутиной, позже живут открыто, их прожорливость только возрастает. При этом гусеницы младших возрастов скелетируют листья, старших – объедают листовую пластину целиком, при этом иногда поедают полностью надземную часть растения. Поврежденные растения погибают или отстают в росте.

Целью данной работы явилось изучение влияния абиотических факторов на популяцию лугового мотылька на территории Западного Оренбуржья с 2014 по 2023 год.

### Материалы и методы.

Исследования проходили в отделе защиты растений на базе филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Российский сельскохозяйственный центр» по Оренбургской области с 1 мая 2022 по 21 декабря 2023 года.

Исследование включало в себя следующие этапы:

- анализ фитосанитарных прогнозов распространения основных вредителей, болезней сельскохозяйственных культур и сорняков в Оренбургской области за период с 2014 по 2023 год [36];
- анализ метеорологических данных Западного Оренбуржья с сайта «Rp5 Расписание погоды»;
- оценка плодовитости самок по Д. М. Штеймбергу.

Анализ фитосанитарных прогнозов распространения основных вредителей, болезней сельскохозяйственных культур и сорняков включал в себя: анализ фитосанитарной обстановки на посевах сельскохозяйственных культур в Оренбургской области; прогноз распространения основных вредителей (в том числе и лугового мотылька).

Анализ метеорологических данных Западного Оренбуржья проводили с помощью сайта «Rp5 Расписание погоды», выявили средние показатели температуры, скорости ветра, влажности на территории Западного Оренбуржья за период с 2014 по 2023 год.

Методика определения оценки плодовитости самок (Штеймберг Д. М.) была использована для оценки состояния популяции исследуемых насекомых в 2023 году и определения стадии развития яичников.

Бабочек лугового мотылька отлавливали в период лёта энтомологическим сачком методом кошения. Пойманых насекомых помещали в морилку с техническим спиртом, после чего определяли пол, сдавливая нижний сегмент брюшка. Отобранных самок вскрывали для определения плодовитости. Отделённое от туловища брюшко самки помещали в чашку Петри в слабый раствор соли, для этого четыре грамма поваренной соли растворили в 0,5 литров воды. Лезвием делали надрез по линии дыхалец. Покровы удаляли и отмывали всплывающие дольки жирового тела. При этом находили парные яичники, которые состояли из четырёх яйцевых трубочек с яйцевыми камерами – овариолами, совокупительной сумки и другими частями полового аппарата. В наружных камерах фиксировали зрелые яйца.

Яичник и яйца рассматривали под микроскопом БИОМЕД - 2 при разрешении X100: объектив 10/0,25, окуляр WF 10 X 18 ММ.

Подсчитывали зрелые яйца, а также количество яиц в одной яйцевой трубке. Для определения плодовитости самки умножали количество яиц в одной яйцевой трубке яичника на восемь. Полученные результаты анализировали по таблице Д. М. Штеймberга: определяли стадии развития гонад первой, второй, третьей генерации, а также перезимовавшие.

Полученные данные подвергались стандартной статистической обработке на персональном компьютере «HP» в операционной системе Windows XP с помощью программ Microsoft Word и Microsoft Excel.

### Результаты исследований.

Анализ фитосанитарных прогнозов показал, что размер популяции лугового мотылька на территории Западного Оренбуржья за период с 2014 по 2023 год давал резкие изменения.

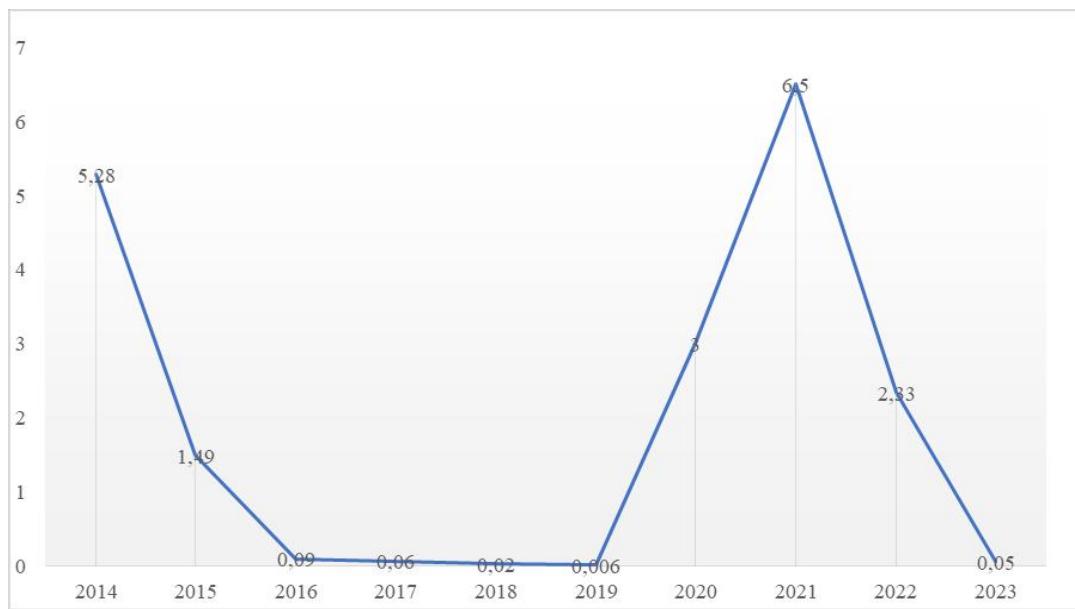


Рисунок 1 – Коэффициент заселения лугового мотылька на территории Западного Оренбуржья (2014 – 2022 гг.), экз/м<sup>2</sup>.

В 2014 году луговой мотылек развивался в двух генерациях, при этом вторая генерация превышала первую генерацию по вредоносности. Наибольшее распространение было отмечено в Бузулукском, Курманаевском, Матвеевском, Сорочинском и Тоцком районах. Максимальная численность была отмечена в Бузулукском районе и достигла 70 экз/м<sup>2</sup>.

Средняя температура зимой в Западном Оренбуржье составила -10,3 °С, минимальная отмечена в Абдулинском, Курманаевском, Матвеевском Пономаревском, Сорочинском, Тоцком и Бузулукском районах (-15,1 в феврале). Максимальная наблюдалась в Курманаевском, Сорочинском и Тоцком районах в декабре (-4° С) (рисунок 2).

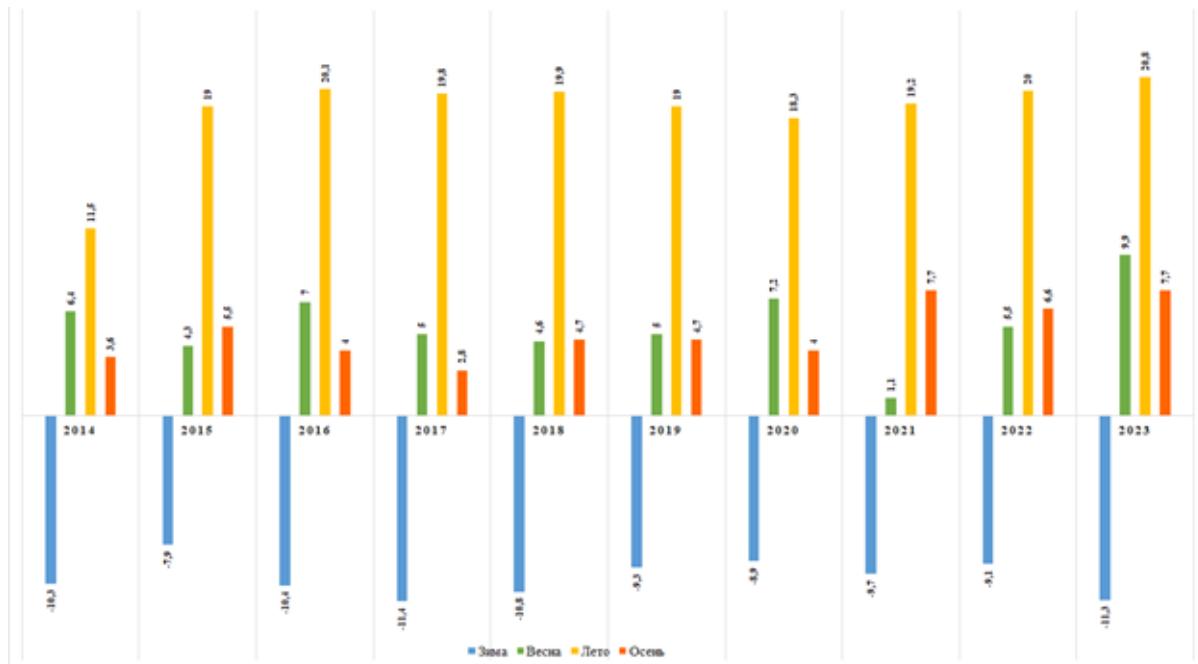


Рисунок 2 – График средних показателей температуры на территории Западного Оренбуржья за период 2014 – 2023 гг., °С.



Средняя скорость ветра – 4,4 м/с, влажность – 80,8 %, что позволяет сделать вывод о мягкой зиме, благоприятной для вредителя (рисунок 3, 4). Весна тёплая, в среднем без резких перепадов температур, и высокой влажностью от 80,4 % (март) и 55,3 (май).

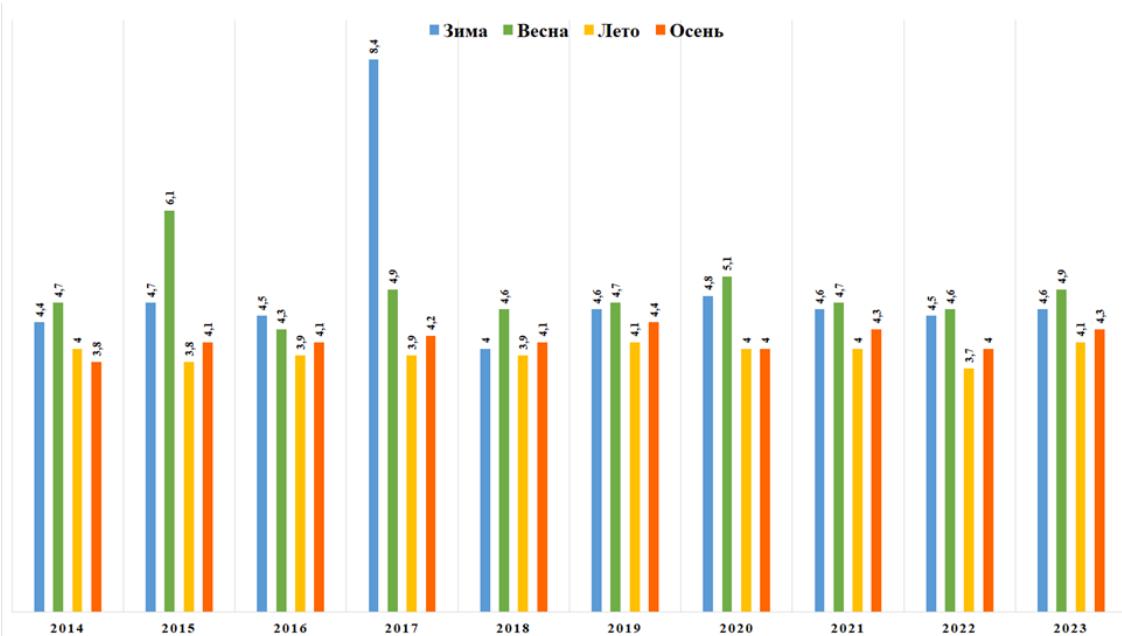


Рисунок 3 – График средних показателей скорости ветра на территории Западного Оренбуржья за период 2014 – 2023 гг., м/с.

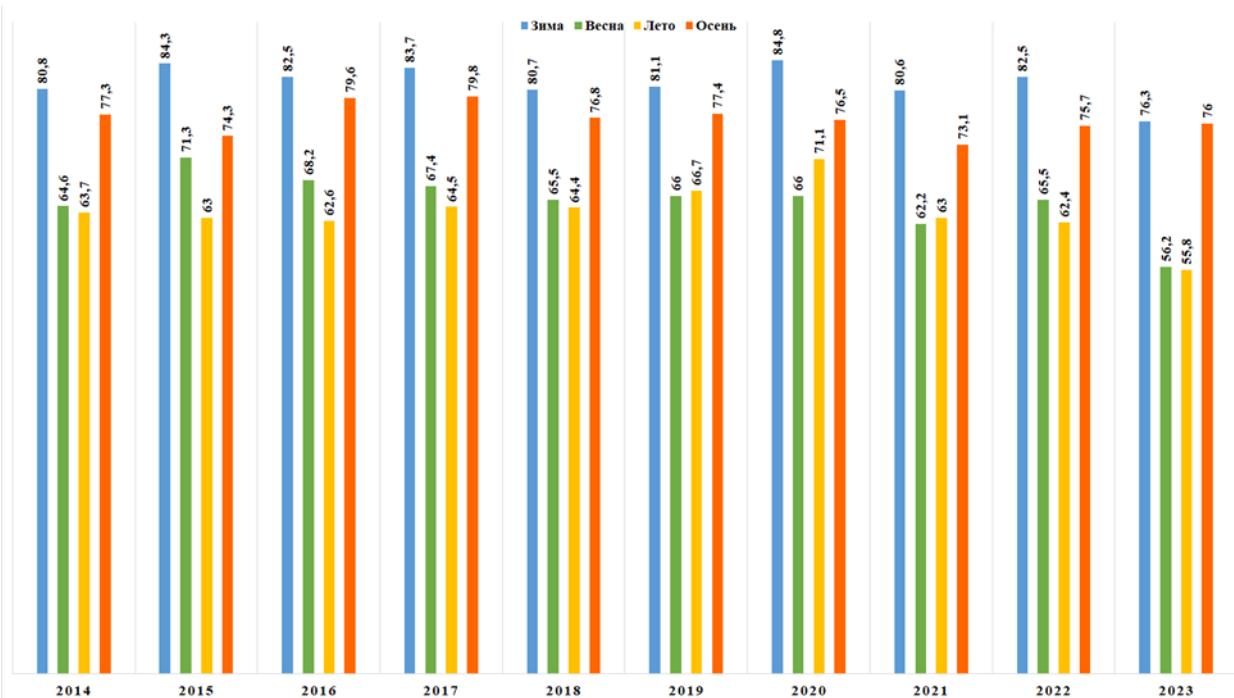


Рисунок 4 – График средних показателей влажности воздуха на территории Западного Оренбуржья за период 2014 – 2023 гг., %.

Начиная с 2015 года, для вредителя период характеризовался фазой депрессии. Развитие проходило в двух генерациях. В первую половину лета, в период лёта бабочек и отрождения гусениц, погодные условия – высокая температура и низкая влажность воздуха оказались экстремальным



для вредителя: Курманаевский и Тоцкий районы - +39 °С в июне, Асекеевский, Бугурусланский, Грачёвский - +36 ° С в июне, до +37 в июле. Влажность воздуха в среднем за сезон составила 63 %. Несмотря на высокую плодовитость бабочек, яйцекладка высыхала, отродившиеся гусеницы погибали, угрозы посевам подсолнечника не было. Осень с резкими перепадами температур, например, в Асекеевском, Бугурусланском, Грачёвском районах, в сентябре температура воздуха колебалась от +4 до +34 °С, что также не способствовало благоприятному отхождению на зимовку.

Период депрессии продолжался и в 2016 году. Бабочки встречались в пониженных местах, возле водоёмов, на заросших парах. Развитие проходило в трёх генерациях, численность составляла от 0,11 до 0,85 экз/м<sup>2</sup>. Максимальная численность была зарегистрирована в размере 5,0 экз/м<sup>2</sup>. Этому способствовала более суровая зима, чем в предыдущем году, сухое и жаркое лето.

Численность популяции насекомого в 2017 году была угнетаема из-за обильных осадков, низких температур и сильного ветра в первой половине летнего сезона, и высоких температур и низкой влажности во второй половине периода: Абдулинский и Бузулукский районы - максимальная температура в июне +21 °С, при влажности 88 %, Матвеевский, Северный, Ташлинский районы – скорость ветра достигала до 11 м/с (июнь). В Матвеевском районе температура воздуха поднялась до 39 °С (август), при влажности воздуха 46 %. При таких условиях численность лугового мотылька составила 0,6 экз/м<sup>2</sup>. Развитие вредителя прошло в трёх неполных генерациях.

В 2018 году для развития лугового мотылька неблагоприятными погодными условиями были перепады и понижение температур, обильные осадки: Абдулинский, Бузулукский, Пономарёвский районы - в июне от +2 до +32 °С, Красногвардейский, Курманаевский районы - в июле от +13 до +33 °С, и в августе от +7 до +38. Обильные дожди осенью способствовали высокой влажности воздуха, неблагоприятной для вредителя: Первомайский, Пономарёвский, Тоцкий районы - средняя влажность до 74 %, Матвеевский район - до 77 % в сентябре.

Численность лугового мотылька составила 0,39 экз/м<sup>2</sup>. Развитие проходило в две генерации.

В 2019 году популяция вредителя также находилась в фазе депрессии из-за засушливых периодов, порывистых ветров и перепадов температур. Особо сильные ветра наблюдались в Абдулинском, Бузулукском, Пономарёвском районах - июнь: до 17 м/с, что помешало расселению насекомого. Вредитель дал две неполные генерации, его численность составила 0,31 экз/м<sup>2</sup>, максимальная наблюдалась в Бузулукском районе – 0,8 экз/м<sup>2</sup>.

2020 год отличался высокими температурами в летнем сезоне, что способствовало низкой плодовитости самок, но вместе с тем и высокой вредоносности гусениц. Абдулинский, Бузулукский, Красногвардейский, Пономарёвский, Матвеевский и Тоцкий районы: максимальная температура воздуха достигала +38 °С (июль), при влажности воздуха 69 %. Развитие прошло в три генерации, численность составила 0,77 экз/м<sup>2</sup>.

Несмотря на аномально высокую температуру, низкую влажность и отсутствие осадков в 2021 году популяция достигла пика активности. Вредитель развивался в двух генерациях и достиг рекордной вредоносности впервые за период с 1968 года. Максимальная температура воздуха была отмечена в Асекеевском, Бугурусланском, Тоцком районах, (+37 °С, июнь) при влажности 60 %; Курманаевский, Матвеевский и Сорочинский районы - +38 °С (июль), при влажности 69. Расселению и миграции способствовали сильные ветра: Ташлинский и Северный районы - до 16 м/с, июнь.

Однако жаркий и сухой конец лета неблагоприятно повлиял на самок второй генерации, сделав большую часть стерильными: Бугурусланский, Асекеевский, Тоцкий районы – до + 39 °С при влажности воздуха 40 % (август).

Таким образом, уже в 2022 году наблюдался спад численности. Развитие проходило в две генерации. Луговой мотылек наблюдался в 7,4 экз/м<sup>2</sup>, максимальная численность составила 15,0 в Бузулукском районе во время второй генерации. Способствовать этому могла комфортная летняя температура – не выше 28 °С в июне, 32 °С в июле и 31 °С в августе. Средняя влажность при этом составила от 61 до 74 %.



В 2023 году, как и предполагалось, динамика популяции вредителя продолжала находиться в фазе депрессии. Коэффициент заселения составил 0,05, максимальная численность была выявлена в Бузулукском районе – 0,6 экз/м<sup>2</sup>. Луговой мотылек развивался в двух генерациях в очагах распространения. По данным фитосанитарного мониторинга, перезимовавшие бабочки в 2023 году имели большой потенциал, однако дать плодовитое потомство им помешали погодные условия: низкие температуры в конце весеннего периода, сменившиеся аномальной летней жарой. Бузулукский и Курманаевский районы до -1 °C (май) при скорости ветра до 15 м/с, Бузулукский и Сорочинский районы до 40 °C (с июля по август).

Анализ плодовитости перезимовавших самок в 2023 году показал: у подавляющего большинства наблюдалась деградация гонад, совокупительная сумка белая, мягкая, что свидетельствует о том, что самка не была оплодотворена. Жировое тело сформировано плохо из-за малого поступления питательных веществ. Яйцевые трубки выделяются с трудом, у большинства наблюдалось полное отсутствие яиц, что соответствовало первой стадии развития по Д. М. Штеймбергу. У оплодотворённых бабочек наблюдалось в среднем 17 яиц в овариоле, что в итоге даёт 136 яиц. Такой низкий показатель связан с неблагоприятными погодными условиями в начале сезона: третья декада мая характеризовалась низкими температурами и большим количеством осадков. Так, 29 мая в районе была зарегистрирована самая низкая температура – 12,6 °C, при этом количество осадков составило 4,8 мм.

При анализе плодовитости самок лугового мотылька первой генерации было выявлено: у большинства совокупительная сумка жёлтая, что говорит о том, что самка была оплодотворена. Наличие длинных, легко выделяющихся яйцевых трубок, небольшого количества жирового тела позволяет сделать вывод о третьей стадии развития. Количество яиц в овариоле в среднем составило 28, вне камер – 21, что в сумме даёт 245 яиц. Достаточно высокая плодовитость обусловлена более благоприятными погодными условиями в первую и вторую декады июня: высокая температура, обильное в первую декаду, и умеренное во вторую количество осадков. Однако изначальная низкая плодовитость в начале сезона и высокая скорость ветра во вторую декаду июня не позволили Луговому мотыльку активно расселиться на территории.

Плодовитость самок начала снижаться по мере того, как стали увеличиваться показатели температур: по сравнению с июнем июль был более жаркий, с большим количеством осадков. Максимальная средняя температура воздуха в районе была зарегистрирована 10 июля и составила 30,8 °C, максимальное количество осадков – 18 июля (24,1 мм).

Исходя из полученных данных, при анализе самок лугового мотылька второй генерации было установлено: количество зрелых яиц в полости наружных камер в среднем достигает 32, среднее количество яиц в овариоле – 25, что даёт итоговое количество 232 яйца. При вскрытии у большинства обнаружена жёлтая совокупительная сумка, что свидетельствует об оплодотворении самки, яйцевые трубки длинные, жирового тела мало, с крупными дольками, камеры с нормальным, непрозрачным желтком, что соответствует третьей стадии развития.

Конец сезона характеризовался, напротив, малым количеством осадков при высоких температурах. Подобный засушливый период привёл не только к спаду плодовитости у самок, но и к деградации жизненных фаз вредителя: динамика популяции стала очень низкой.

### **Выходы.**

В результате анализа результатов исследований можно сделать вывод о прямой зависимости динамики популяции от абиотических факторов окружающей среды, таких как температура, влажность, сила ветра. Пик численности лугового мотылька на территории Западного Оренбуржья приходился на 2014, 2020, 2021 года; спад численности – 2015, 2022; период депрессии – с 2016 по 2019, 2023 год.



### Список используемой литературы

1. Хилевский В. А. Луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.) в Ростовской области // Приоритетные направления развития науки и образования. 2015. № 3 (6). С. 155-159.
2. Илларионов А. И. Защита сахарной свеклы от лугового мотылька // Фермер. Черноземье. 2017. № 5 (5). С. 12-17.
3. Хубиева З. Х. Особенности и вредоносность лугового мотылька // Студенческий форум. 2020. № 4 -1 (97). С. 40 - 41.
4. Аникин В. В. Массовый вылет лугового мотылька (*Loxostege sticticalis*) в Саратовской области в августе 2021 года // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2021. № 18. С. 110 - 113.
5. Меньшикова А. С., Критская Е. Е. Динамика численности лугового мотылька за период с 2011 по 2021 г. в Саратовской области // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 134-летию со дня рождения академика Н. И. Вавилова. Саратов, 2022. С. 143-145.

### References

1. Khilevskiy V. A. Lugovoy motylek (*Loxostege sticticalis* L.) v Rostovskoy oblasti // Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki i obrazovaniya. 2015. № 3 (6). S. 155-159.
2. Illarionov A. I. Zashchita sakharnoy svekly ot lugovogo motylka // Fermer. Chernozeme. 2017. № 5 (5). S. 12-17.
3. Khubieva Z. Kh. Osobennosti i vredonosnost lugovogo motylka // Studencheskiy forum. 2020. № 4 -1 (97). S. 40 - 41.
4. Anikin V. V. Massovyy vylet lugovogo motylka (*Loxostege sticticalis*) v Saratovskoy oblasti v avguste 2021 goda // Entomologicheskie i parazitologicheskie issledovaniya v Povolzhe. 2021. № 18. S. 110 - 113.
5. Menshikova A. S., Kritskaya Ye. Ye. Dinamika chislennosti lugovogo motylka za period s 2011 po 2021 g. v Saratovskoy oblasti // Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 134-letiyu so dnya rozhdeniya akademika N. I. Vavilova. Saratov, 2022. S. 143-145.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-78-83

УДК 636.2.034:575.17

## ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ CSN2, CSN3 И PIT1 НА ПРОДУКТИВНЫЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Сударев Н.П., ФГБНУ ВНИИ племенного дела, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;  
Чаргейшивили С.В., ФГБНУ ВНИИ племенного дела, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;  
Марзанов Н.С., ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста;  
Бугров П.С., СПК «Новая жизнь»;  
Либет И.С., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

В статье рассмотрена частота распространения генов: *CSN2*, *CSN3* и *PIT1* в выборке из стада крупного рогатого скота ярославской породы на базе племенного репродуктора СПК «Новая жизнь» Тверской области. Так, по гену бета-казеина (*CSN2*) наибольшая частота встречаемости наблюдалась при вариации *A2/A2* – 34%, и *A1/A2* – 26%. По гену каппа-казеина (*CSN3*) *A/A* – 44 % и *A/B* – 32 %. Гипофизарный фактор транскрипции (*PIT1*) был представлен тремя генотипами *B/B* – 66 %, *A/A* – 20 % и *A/B* – 14 %. А также были получены результаты показателей молочной продуктивности по трем генам. В популяции при гене *CSN2* наивысшие удои отмечались при вариации генотипов *B/B* и *A1/B*. По генотипам *CSN3* высокими удоями отличались животные с генотипом *B/B*, а по массовой доле жира коровы с генотипом *A/E*. При анализе полиморфизма гена *PIT1* серьезных различий замечено не было, однако по продуктивным качествам отличались коровы, имеющие в генотипе аллель *A*. Установлены генотипы коров-рекордисток. Наибольший выход молочного жира и белка отмечался у коровы с генотипами *A2/A2*, *A/B*, *B/B* – 531,1 кг и *A1/A2*, *A/A*, *B/B* – 522,1 кг. У большей части коров рекордисток генотип по гену *CSN2* был представлен аллелями *A2/A2* (5 голов или 50 % от выборки). По гену *CSN3* гетерозиготный вариант *A/B* (4 головы или 40 % от выборки). По гену *PIT1* все коровы были с аллелями *B/B*. Произведена ранговая оценка животных, которая показала преимущество по гену бета-казеина (*CSN2*) при вариациях *A1/B* – 0,65 и *A2/A2* – 0,52. По гену каппа-казеина (*CSN3*) вариации *A/B* – 0,57, *B/B* – 0,49 и *A/A* – 0,37. В генотипе гипофизарного фактора транскрипции (*PIT1*) *A/A* – 0,52 и *A/B* – 0,52.

**Ключевые слова:** маркерная селекция, генотип, бета-казеин, каппа-казеин, гипофизарный фактор транскрипции.

**Для цитирования:** Сударев Н.П., Чаргейшивили С.В., Марзанов Н.С., Бугров П.С., Либет И.С. Влияние полиморфизма генов *CSN2*, *CSN3* И *PIT1* на продуктивные и хозяйствственные признаки крупного рогатого скота ярославской породы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 78–83.

**Введение.** Развитие генетических технологий секвенирования генома крупного рогатого скота позволило выявить генотипы, отвечающие за продуктивные и хозяйственно полезные признаки, что открывает новые перспективные пути ведения маркерной селекции. Известно, что подавляющее большинство признаков продуктивности сельскохозяйственных животных с точки зрения генетической обусловленности их формирования в онтогенезе являются количественными или полигенными [4].

Одним из наиболее важных маркеров продуктивных признаков молочного скота является бета-казеин (*CSN2*). Рядом ученых установлено, что аллель *A1* является наиболее распространенным.



Имеются данные о потенциальной пользе аллели A2 в молоке для улучшения работы желудочно-кишечного тракта, детского питания, состояния иммунной системы человека [1, 2, 5, 6, 8].

Каппа-казеин (CSN3) связан с гидрофильными свойствами казеина молока, которые оказывают влияние на технологические процессы при производстве кисломолочных продуктов. Отмечается, что при изучении влияния аллелей на свойства молока и молочных продуктов были получены противоречивые данные у различных авторов. Часть исследователей утверждают, что генотип B/B по CSN3 является приоритетным по удою, содержанию белка, жира и технологическим свойствам, другие ученые получили противоположные результаты - в пользу генотипов A/A и A/B [7].

Особое внимание ученых уделяется полиморфизму в генах транскрипционных факторов. В организме сельскохозяйственных животных транскрипцию генов, участвующих в регуляции работы молочной железы и процессах роста и развития животного, осуществляет гипофизарный фактор транскрипции (PIT1), по этой причине данный маркер можно рассматривать в качестве гена-кандидата хозяйственно полезных признаков животных [3].

Целью настоящей работы является определение влияние полиморфизма генов CSN2, CSN3 и PIT1 в выборке из стада крупного рогатого скота ярославской породы.

Объектом исследования являлись чистопородные коровы ярославской породы племенного ре-продуктора СПК «Новая жизнь» Тверской области.

**Материал и методы исследований.** Коровы отбирались путем случайной выборки из массива аналогичных животных. Возраст коров варьировался с 1 по 5 лактацию по 10 голов каждой лактации. Удой, массовая доля жира и белка определялись по усредненному значению за период использования. Генотипирование производили на базе лаборатории прикладной иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО им. К.И. Скрябина (CSN2, CSN3) и лаборатории молекулярной генетики сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста (PIT1). Расчет интегрального коэффициента связи ( $R_i$ ) производился по формуле  $R_i = \frac{1-R}{m \times x}$ ,

где - R – сумма рангов признака; m- число признаков; x – число членов выборки; ( $R_1$ ) – Возраст первого осеменения, дней; ( $R_2$ ) – удой, кг; ( $R_3$ ) – МДЖ, %; ( $R_4$ ) - МДЖ, кг; ( $R_5$ ) - МДБ, %; ( $R_6$ ) - МДБ, кг; ( $R_7$ ) – живая масса, кг

**Результаты исследований.** Оценка образцов крови племенных коров ярославской породы по трем маркерам показала разную частоту встречаемости генотипов (табл. 1).

Таблица 1 – Частота распространения генотипов в трех локусах выборки

Локусы								
CSN2			CSN3			PIT1		
Генотип	Частота		Генотип	Частота		Генотип	Частота	
	гол	%		гол	%		гол	%
A1/A1	6	0,12	A/A	22	0,44	A/A	10	0,20
A1/A2	13	0,26	A/B	16	0,32	A/B	7	0,14
A1/B	4	0,08	A/E	1	0,02	B/B	33	0,66
A2/A2	17	0,34	B/B	6	0,12	-	-	-
A2/B	7	0,14	B/E	5	0,10	-	-	-
B/B	3	0,06	-	-	-	-	-	-
Итого	50	1,00	Итого	50	1,00	Итого	50	1,00

По гену бета-казеина (CSN2) наибольшая частота встречаемости наблюдалась при вариации A2/A2 – 0,34 (17 голов) и A1/A2 – 0,26 (13 голов). По гену каппа-казеина (CSN3) большая часть вариаций A/A – 0,44 (22 головы) и A/B – 0,32 (16 голов). Гипофизарный фактор транскрипции



(PIT1) был представлен тремя генотипами B/B – 0,66 (33 головы), A/A – 0,20 (10 голов) и A/B – 0,14 (7 голов).

Далее были рассмотрены продуктивные и хозяйствственно-полезные показатели коров при разном полиморфизме генов (табл. 2).

**Таблица 2 – Продуктивные и хозяйствственные качества коров ярославской породы при разном полиморфизме генов**

Генотип	голов	Возраст I осеменения, дн.	Удой 305 дн., кг	МДЖ		МДБ		Живая масса, кг
				%	кг	%	кг	
<i>бета-казеин (CSN2)</i>								
A1/A1	6	21,2±0,7	4956±141,4	4,14±0,01	205,3±5,9	3,29±0,01	163,0±4,5	494±7
A1/A2	13	21,2±0,3	4484±111	4,14±0,01	185,3±4,6	3,36±0,01	150,3±3,7	490±3
A1/B	4	20,0±0,6	5231±263	4,30±0,04	224,9±11,6	3,34±0,03	175,2±10,1	519±8
A2/A2	17	21,3±0,2	4990±55	4,24±0,01	212,4±2,6	3,38±0,01	168,6±2,0	512±2
A2/B	7	19,6±0,6	4181±118	4,21±0,02	175,8±5,0	3,39±0,03	142,0±4,3	513±4
B/B	3	21,3±0,6	5484±462	4,05±0,01	221,9±18,5	3,28±0,02	179,5±15,0	507±6
<i>каппа-казеин (CSN3)</i>								
A/A	22	22,2±0,2	4672±56	4,21±0,06	197,1±2,4	3,36±0,07	156,8±1,9	500±1, 7
A/B	16	19,5±0,2	4690±74	4,23±0,01	199,1±3,4	3,38±0,01	158,7±2,6	512±1, 7
A/E	1	22,0±0,0	3920±0	4,54±0,00	178,0±0,0	3,43±0,00	134,5±0,0	460±0, 0
B/B	6	20,7±0,5	5187±206	4,07±0,01	210,8±8,2	3,29±0,01	170,4±6,6	514±4, 8
B/E	5	19,8±0,6	4627±143	4,00±0,03	185,6±6,6	3,32±0,04	154,3±6,0	497±6, 4
<i>гипофизарный фактор транскрипции (PIT1)</i>								
A/A	10	19,9±0,3	4872±92	4,22±0,02	205,9±4,0	3,33±0,01	162,3±3,0	511±3
A/B	7	20,7±0,6	4868±145	4,18±0,01	203,6±6,2	3,37±0,03	164,2±5,0	512±4
B/B	33	21,3±0,1	4643±38	4,18±0,01	194,1±1,7	3,35±0,01	155,9±1,3	501±1
В среднем		20,9±0,4	4720±94,4	4,19±0,08	197,8±4,0	3,35±0,07	158,3±3,2	504,7± 10,1

Анализ показал, что по гену CSN2 наивысшие удои отмечались при вариации генотипа B/B – 5484 кг и A1/B – 5231 кг. Установлено также, что наиболее скороспелыми были коровы с генотипом A2/B – 19,6 мес. По генотипам CSN3 высокими удоями обладали животные с генотипом B/B – 5187 кг, а по массовой доле жира коровы с генотипом A/E – 4,54 %. Скороспелостью отличались особи с генотипами A/B – 19,5 мес. и B/E – 19,8 мес. При анализе полиморфизма гена PIT1 серьезных различий не было установлено, однако по продуктивным качествам отличались коровы, имеющие в генотипе аллель А.

Далее из опытных коров нами было отобрано 10 ( $\frac{1}{5}$  часть) животных с наибольшим показателем суммы выхода молочного жира и белка (табл. 3).



Таблица 3 – Коровы-рекордистки по сумме выхода молочного жира и белка

№	$\Sigma$ МДЖ и МДБ, кг	Генотипы CSN2, CSN3, PIT1	Коэффициент молочности, кг	Удой по базисной жирности, кг	Номер лактации	Линия предка
1	531,1	A2/A2, A/B, B/B	1361,6	9046,4	3	Монтвик Чифтейн
2	522,1	A1/A2, A/A, B/B	1333,3	8560,6	3	Март
3	499,8	A1/B2, A/A, B/B	1255,7	8123,0	4	Добрый
4	478,9	A2/A2, B/B, B/B	1188,9	7784,1	4	Вольный
5	478,9	A2/A2, B/E, B/B	1213,1	7784,1	4	Вольный
6	476,8	A2/B, A/A, B/B	1250,8	7949,7	4	Магнат
7	465,2	A2/B, B/B, B/B	1155,1	7482,4	4	Вольный
8	451,3	A2/A2, A/B, B/B	1098,9	7513,8	4	Марс
9	449,8	A2/A2, A/B, B/B	1318,7	7435,0	1	Марс
10	445,2	A2/A2, A/B, B/B	1152,5	7166,1	2	Магнат

Наибольший выход молочного жира и белка отмечался у коров с генотипами A2/A2, A/B, B/B – 531,1 кг и A1/A2, A/A, B/B – 522,1 кг. У большей части коров рекордисток генотип по гену CSN2 был представлен аллелями A2/A2 (5 голов или 50 % от выборки). По гену CSN3 гетерозиготный вариант A/B (4 головы или 40 % от выборки). Отмечается по гену PIT1 все коровы были с аллелями B/B, оценка которого в предыдущих таблицах показала наименьшую молочную продуктивность. Большая доля коров-рекордисток составляла из животных четвертой лактации – 60 %.

Для более точной оценки влияния генотипов на молочную продуктивность нами была проведена ранговая оценка представленных генотипов с выявлением интегрированного коэффициента связи (Ri) (табл. 4).

Таблица 4 – Ранговая оценка генотипов в трех локусах

Генотип	Ранги признаков							$\Sigma R$	(Rr)	Ri
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>7</sub>			
<i>бета-казеин (CSN2)</i>										
A1/A1	3	4	4	4	5	4	5	29	(5)	0,31
A1/A2	3	5	4	5	3	5	6	31	(6)	0,26
A1/B	2	2	1	1	4	2	1	13	(1)	0,69
A2/A2	4	3	2	3	2	3	3	20	(2)	0,52
A2/B	1	6	3	6	1	6	2	25	(3)	0,40
B/B	4	1	5	2	6	1	4	23	(4)	0,45
<i>каппа-казеин (CSN3)</i>										
A/A	5	3	3	3	3	3	3	23	(3)	0,37
A/B	1	2	2	5	2	2	2	16	(1)	0,57
A/E	4	5	1	5	1	5	5	26	(4)	0,29
B/B	6	1	4	1	5	1	1	19	(2)	0,49
B/E	2	4	5	4	4	4	4	27	(5)	0,26
<i>гипофизарный фактор транскрипции (PIT1)</i>										
A/A	1	1	1	1	3	2	2	11	(1)	0,52
A/B	2	2	2	2	1	1	1	11	(1)	0,52
B/B	3	3	2	3	2	3	3	19	(2)	0,14

Из ранговой оценки по гену бета-казеина (CSN2) следует, что наибольшее значение интегрированного коэффициента связи было при вариациях A1/B – 0,69 и A2/A2 – 0,52. По гену каппа-



казеина (CSN3) вариации A/B – 0,57, B/B – 0,49 и A/A – 0,37. В генотипе гипофизарного фактора транскрипции (PIT1) A/A -0,52 и A/B – 0,52.

**Заключение.** Таким образом, по гену бета-казеина (CSN2) наибольшая частота встречаемости наблюдалось при вариации A2/A2 – 34 %, и A1/A2 – 26 %. По гену каппа-казеина (CSN3) A/A – 44 % и A/B – 32 %. Гипофизарный фактор транскрипции (PIT1) был представлен тремя генотипами B/B – 66 %, A/A – 20 % и A/B – 14 %. В популяции при гене CSN2 наивысшие удом отмечались при вариации генотипа B/B и A1/B. По генотипам CSN3 высокими удоями отличались животные с генотипом B/B, а по массовой доле жира коровы с генотипом A/E. При анализе полиморфизма гена PIT1 серьезных различий замечено не было, однако по продуктивным качествам отличались коровы, имеющие в генотипе аллель A. В выборке наибольший выход молочного жира и белка отмечался у коровы с генотипами A2/A2, A/B, B/B (CSN2, CSN3, PIT1). Ранговая оценка показала преимущество по гену бета-казеина (CSN2) при вариациях A1/B – 0,69 и A2/A2 – 0,52. По гену каппа-казеина (CSN3) вариации A/B – 0,57, B/B – 0,49 и A/A – 0,37. В генотипе гипофизарного фактора транскрипции (PIT1) A/A -0,52 и A/B – 0,52. В свою очередь надо помнить, что для полной реализации потенциала продуктивности при маркерной селекции важное значение имеют технологические аспекты – кормление и содержание.

### Список используемой литературы

1. Беган М. А., Хабибрахманова Я. А., Калашникова Л. А. Полиморфизм генов лептина (Lep), тиреоглобулина (Tg) и бета-казеина (Csn2) у голштинских коров // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2014. № 7. С. 487—491.
2. Востряков К. В., Сударев Н. П., Абылкасымов Д. и др. Потенциал продуктивности коров-долгожительниц в стадах ярославской и черно-пёстрой пород // Зоотехния. 2022. № 7. С. 9—12.
3. Дроздов Е. В., Заякин В. В., Нам И. Я. Аллельный полиморфизм гена PIT-1 в стадах крупного рогатого скота Брянской области и его связь с молочной продуктивностью // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 5(3). С. 235—239.
4. Колганов А. Е., Кудрявцева О. В., Некрасов Д. К. Интегрированные изменения полиморфизма главных маркерных генов и уровня продуктивности у ярославских коров при вводном скрещивании с голштинской породой // Молочное и мясное скотоводство. 2022. № 6. С. 6—11.
5. Марзанов Н. С., Девришов С. Н., Марзанова С. Н. и др. Характеристика российских молочных пород крупного рогатого скота по встречаемости генотипов и аллелей в локусе бета-казеина // Ветеринария Зоотехния Биотехнология. 2020. № 1. С. 47—52.
6. Сударев Н. П., Абылкасымов Д., Чаргейшивили С. В. и др. Продолжительность использования и продуктивность коров дочерей быков-производителей разных генотипов в стаде ярославской породы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета». 2022. № 1. С. 127—132.
7. Щипакова Е. Н., Кожевникова И. С. Характеристика молочного белка каппа-казеина крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2023. № 6. С. 20—24.
8. Oleński K., Cieślińska A., Suchocki T. и др. Polymorphism in coding and regulatory sequences of beta-casein gene is associated with milk production traits in Holstein-Friesian // Animal Science Papers and Reports. 2012. vol. 3. № 1. P. 5.



### References

1. Began M. A., Khabibrakhmanova Ya. A., Kalashnikova L. A. Polimorfizm genov leptina (Lep), tireoglobulina (Tg) i beta-kazeina (Csn2) u golshtinskikh korov // Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. 2014. № 7. S. 487—491.
2. Vostryakov K. V., Sudarev N. P., Abylkasymov D. i dr. Potentsial produktivnosti korov-dolgozhitelnits v stadakh yaroslavskoy i cherno-pestroy porod // Zootehnika. 2022. № 7. S. 9—12.
3. Drozdov Ye. V., Zayakin V. V., Nam I. Ya. Allelnyy polimorfizm gena PIT-1 v stadakh krupnogo rogatogo skota Bryanskoy oblasti i ego svyaz s molochnoy produktivnostyu // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. 2011. T. 13. № 5(3). S. 235—239.
4. Kolganov A. Ye., Kudryavtseva O. V., Nekrasov D. K. Integrirovannye izmeneniya polimorfizma glavnnykh markernykh genov i urovnya produktivnosti u yaroslavskikh korov pri vvodnom skreshchivanii s golshtinskoy porodoy // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2022. № 6. S. 6—11.
5. Marzanov N. S., Devrishov S. N., Marzanova S. N. i dr. Kharakteristika rossiyskikh molochnykh porod krupnogo rogatogo skota po vstrechaemosti genotipov i allelej v lokuse beta-kazeina // Veterinariya Zootehnika Biotehnologiya. 2020. № 1. S. 47—52.
6. Sudarev N. P., Abylkasymov D., Chargeishvili S. V. i dr. Prodolzhitelnost ispolzovaniya i produktivnost korov docherey bykov-proizvoditeley raznykh genotipov v stade yaroslavskoy porody // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta». 2022. № 1. S. 127—132.
7. Shchipakova Ye. N., Kozhevnikova I. S. Kharakteristika molochnogo belka kappa-kazeina krupnogo rogatogo skota // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2023. № 6. S. 20—24.
8. Oleński K., Cieślińska A., Suchocki T. i dr. Polymorphism in coding and regulatory sequences of beta-casein gene is associated with milk production traits in Holstein-Friesian // Animal Science Papers and Reports. 2012. vol. 3. № 1. P. 5.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024- 46-1- 84- 88

УДК 636.2.034

## ВЛИЯНИЕ ЗОНЫ ОБИТАНИЯ НА КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Темирдашева К.А., ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ;  
Таов И.Х. , ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ

Статья посвящена изучению общих закономерностей и особенностей улучшения племенных качеств коров красной степной породы. Цель исследований – изучить влияние зоны обитания животных на клинические и гематологические показатели крови коров красной степной породы различных возрастных групп. Исследования проведены на животных в возрасте 6, 12, 18 месяцев, содержащихся в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Физиологические, гематологические показатели, учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам. В результате проведенных исследований установили, что в равнинной зоне температура тела у животных повышается на  $0,4^{\circ}\text{C}$  к 12 месяцам и спад ее на  $0,7^{\circ}\text{C}$  к 18 месяцам. Такая же тенденция наблюдается у животных и в горной зоне: температура тела к 6 месяцам составила  $38,6^{\circ}\text{C}$ , что на  $0,3^{\circ}\text{C}$  ниже температуры тела в 12 месяцев и на  $0,4^{\circ}\text{C}$  выше температуры тела животных к 18 месяцам. Число дыханий в минуту и количество ударов пульса в равнинной зоне к 6 месяцам составило соответственно 54/82, что на 18/6 и 25/8 выше числа дыханий и количества ударов к 12 и 18 месяцам. Преобладание механизма тканевой адаптации у животных, содержащихся в горах, является на наш взгляд формой приспособления к особенностям обмена веществ и энергии. Морфологический состав крови у животных в основном находился в пределах физиологических значений (количество лейкоцитов в равнинной зоне к 12 месяцам – 9420 и в горной зоне – 9856), что свидетельствует о том, что они были здоровы.

**Ключевые слова:** порода, продуктивность, экология, возраст, клинические и гематологические показатели крови.

**Для цитирования:** Темирдашева К.А., Таов И.Х. Влияние зоны обитания на клинические и гематологические показатели крови коров красной степной породы в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 84–88.

**Введение.** Как показывает опыт многих стран, для решения проблем по обеспечению населения мясом и молоком в большом количестве необходимо изыскать более прогрессивные, биологически обоснованные системы содержания и кормления животных, которые способствовали формированию высокой устойчивости организма к болезням, максимальному проявлению генетически обусловленной продуктивности.

Однако «...с переводом животноводства на интенсивную технологию резко уменьшились условия содержания, наблюдается все большая изоляция животных от естественной внешней среды, а создаваемая искусственная среда обитания не всегда соответствует физиологическим потребностям организма. Животные испытывают большие функциональные нагрузки, изменяется характер адаптивных реакций на внешние раздражители, комплекс которых при отдельных технологических изменениях становится стрессовым...»[1].

Несмотря на полученные в последние годы научные данные, посвященные исследованиям гематологических показателей животных, обитающих в разных природно-климатических условиях,



позволяющие выявить адаптационные возможности разных пород и связь этих показателей с особенностями внешней среды, не получили еще должного внедрения в животноводстве.

Так, разнообразие зональных природно-климатических условий России, в том числе и в Кабардино-Балкарской Республике, дает нам возможности выявлять индивидуальные особенности разных пород животных молочного направления продуктивности в зависимости от возраста, зональных особенностей, экологии обитания и других факторов.

Подтверждено, что «...в зависимости от уровня и продолжительности внешних раздражителей, комплекс которых при отдельных технологических приемах становится необычным, ускоряются или замедляются обмен веществ и окислительно-восстановительные процессы в тканях, стимулируются или, наоборот, угнетаются функции внутренней секреции, усиливается или замедляется рост и развитие молодняка...» [2].

По результатам исследований ряда авторов, а также собственных, представляется интересным подтвердить, что процесс адаптации животных в значительной степени определяется и зависит от диапазона изменчивости физиологических и морфологических показателей. Изучению состава крови животных отводится особое место, и исследованиями многочисленных авторов установлено: обеспечение населения России молочной продукцией собственного производства определяет важную часть продовольственной безопасности страны, которая зависит от развития всего агропромышленного комплекса [3].

По материалам исследований Чугунова А.В., Захаровой Л.Н. (2019) установлено, что «...в зависимости от происхождения телята имеют определенную изменчивость в морфологическом составе крови, отражающей их индивидуальную адаптацию, а также и породные особенности...» [4]. Важно отметить, что продуктивные показатели сельскохозяйственных животных находятся в прямой зависимости от их физиологического состояния, поэтому необходимо учитывать температурные условия для исключения возможного снижения удоев.

Никонова Е.А., Кадралиева Б.Т. (2022) в своих исследованиях отмечают: «... влияние генотипа как на количество эритроцитов, так и содержание гемоглобина в крови...» [5].

Нам близки мнения Алигазиевой П. А., Магомедова М. Ш., Кебедова Х. М. и др. (2019) в том, что «...природные сенокосы и пастбища являются надежными источниками производства высококачественных и дешевых кормов. И поскольку корма, производимые на естественных сенокосах и пастбищах, имеют самую низкую себестоимость, то увеличение их доли в рационах животных будет способствовать снижению затрат на единицу животноводческой продукции...» [6].

Болотова Л.Ю., Лукашенкова Т.В., Колокольцова Е.А (2019) сообщают, что «...наряду с высокими продуктивными возможностями, животные должны обладать способностью реализовывать их в условиях, не всегда отвечающих физиологическим потребностям организма...» [7].

В своих исследованиях Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В. (2018) установили, что «... молодняк и взрослые животные с преобладанием белой масти на коже по сравнению с черной отличаются повышенной устойчивостью к солнечному излучению в жаркий период года...» [8].

Условия ландшафта и климат Республики благотворно сказываются на развитии животноводства, и целенаправленная селекция неизбежно ведет к улучшению породных и продуктивных качеств скота. Условия Кабардино-Балкарской Республики включают как равнинные зоны, так и горные. Мы считаем, что важно подбирать породы молочного направления продуктивности, учитывая зональные особенности.

**Цель исследований** – изучение влияния зоны обитания животных на клинические и гематологические показатели крови красной степной породы различных возрастных групп.

#### **Материалы, методы и объекты исследований.**

Исследования проводились в 2020-2022 гг. на базе ФГБНУ «Кабардино-Балкарский Федеральный научный центр Российской Академии наук» в лаборатории молекулярной генетики и биотехнологии, в крестьянских (фермерских) хозяйствах Кабардино-Балкарской Республики с высоким уровнем зоотехнического учета на животных красной степной породы. Были проведены морфоло-



гические исследования крови и изучены клинические показатели животных в возрасте 6, 12, 18 месяцев.

Для определения частоты дыхания и импульса использовали специальные часы с встроенным приложением. Температуру тела определяли с помощью медицинского термометра вводом в прямую кишку на 5-10 минут, предварительно дезинфицируя раствором и смазывая вазелином. Кровь для анализа брали в утренние часы кормления из яремной вены. Гематологические исследования проводили по общепринятым методикам [9].

Экспериментальный материал был обработан биометрическим методом Плохинского Н.Л. [10] с использованием пакета программ Microsoft Excel.

### Результаты исследований и их обсуждение.

Физиолого-клинические показатели изучались у животных в возрасте 6, 12, 18 месяцев в равнинной и горной зонах. Результаты проведенных клинических исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1- Клинические показатели телок

№ п/п	Показатель	Равнинная зона			Горная зона		
		Возраст			Возраст		
		6	12	18	6	12	18
1	Температура тела, °C	38,8	39,2	38,5	38,6	38,9	38,2
2	Дыхание, дых./мин.	54	36	29	53	35	28
3	Пульс, уд./ мин.	82	76	74	84	75	73

По результатам проведенных исследований выявлено, что в равнинной зоне в зависимости от возраста температура тела изменяется незначительно, но отмечается повышение на 0,4°C к 12 месяцам и спад на 0,7°C к 18 месяцам. Практически такая же тенденция наблюдается и в горной зоне: температуре тела к 6 месяцам составила 38,6°C, что на 0,3°C меньше температуры тела в 12 месяцев и на 0,4°C выше температуры тела животных к 18 месяцам.

На частоту дыхания оказывает влияние возраст, упитанность, погодные условия и другие факторы. По результатам проведенных исследований выявлено, что с возрастом дыхание и пульс снижаются плавно: число дыханий в минуту и количество ударов пульса в равнинной зоне к 6 месяцам составляет соответственно 54/82, что на 18/6 и 25/8 выше числа дыханий и количества ударов к 12 и 18 месяцам. Наблюдается тенденция к снижению анализируемых показателей, что характерно для данной возрастной категории.

Известно, что дыхательные функции крови связаны с ее морфологическим составом и физико-химическими свойствами. Перенос кислорода осуществляется кровью благодаря содержанию в ней гемоглобина.

Изменения гематологических показателей крови в связи с зоной обитания представлены в таблице 2.



**Таблица 2- Морфологический состав крови красных степных телок в условиях равнинны и гор**

№ п/п	Показатель	Равнинная зона			Горная зона		
		Возраст			Возраст		
		6	12	18	6	12	18
1	Гемоглобин, %	7.8±1.74	7.15±2.01	6.91±1.02	7.9±0.42	7.36±1.88	7.24±0.18
	C±m	3.11±0.17	3.81±0.17	6.84±0.63	1.27±3.02	2.51±0.12	5.53±0.24
2	Эритроциты, млн.	7.193±1.08	7.021±0.07	6.95±0.26	7.426±0.44	7.24±0.04	7.12±0.26
	C±m	3.75±0.43	6.60±0.047	8.75±2.01	2.45±0.23	5.70±0.03	8.12±1.18
3	Лейкоциты, тыс.	8900±448	9420±17.01	9814±330.1	9620±235	9856±12.3	9974±27.63
	C±m	20.4±7.18	6.51±0.86	20.5±4.15	18.4±4.12	8.19±1.3	14.5±6.72

Из полученных данных, представленных в таблице 2, явствует, что перемещение телок из равнинной зоны в горную, а также пребывание в горах сопровождается незначительным увеличением эритроцитов и гемоглобина. По количеству лейкоцитов наблюдается тенденция к увеличению с возрастом в равнинной зоне к 12 месяцам – 9420, а в горной до 9856 тысяч, что выше на 520 тысяч в равнинной зоне и на 236 тысяч в горной зоне.

Установленные в наших исследованиях недостоверные изменения гематологических показателей телок в связи с экологией обитания согласуются и с данными Раицкой В.И [11] и других авторов и являются отображением низкого парциального давления в более разряженной газовой среде (2200 метров над уровнем моря) и уменьшением насыщения венозной крови кислородом.

**Заключение.** При создании физиологически полноценной среды обитания сельскохозяйственных животных с учетом современных технологий важная роль должна отводиться экологическим условиям обитания, при воздействии которых раскрываются функциональные возможности организма в процессе адаптации.

Изменение содержания гемоглобина и числа форменных элементов крови в связи с экологией обитания происходит неодинаково как по интенсивности, так и по характеру. Животные в возрасте 6-12 месяцев лучше приспособливаются к условиям обитания.

Интенсивность обменных процессов телок в связи с экологией обитания, состояния его защитных сил и иммунный статус можно характеризовать по количеству лейкоцитов в крови.

#### Список используемой литературы

1. Мезенцева Ю.А., Мезенцев М.И., Мезенцев И.И. и др. Освещение в птицеводстве // Актуальные вопросы науки и практики: Сборник научных трудов по материалам XVII Международной научно-практической конференции, 2020. С. 30-33.
2. Казаков А. В. Физиологическое обоснование применения оптического и СВЧ-излучения нептоловой интенсивности в животноводстве: специальность 03.00.13 : диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Казаков Александр Валентинович. – Нижний Новгород, 2009.
3. Wikipedia. Расходные материалы и оборудования для лабораторий. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL.: <https://corway.ru/>, свободный (дата обращения 19.05.2023г.).
4. Чугунов А. В., Захарова Л. Н. Гематологические показатели телят и коров красной степной породы в Якутии // Главный зоотехник. 2019. № 3. С. 12-19.
5. Никонова Е. А., Кадралиева Б.Т. Влияние генотипа на Гематологические показатели коров-первотелок // Мичуринский агрономический вестник. 2022. № 3. С. 25-29.



6. Алигазиева П.А., Магомедов М.Ш., Кебедов Х. М. и др. Влияние факторов на молочную продуктивность коров красной степной породы // Материалы международной научно-практической конференции "Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники", пос. Персиановский: 2019. С. 86-91.
7. Болотова Л. Ю., Лукашенкова Т. В., Колокольцова Е. А. Адаптационные способности коров и их влияние на молочную продуктивность // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 10-2(88). С. 6-12.
8. Головань В. Т., Юрин Д. А., Кучерявенко А. В. Определение индивидуальной резистентности животных к высокой солнечной активности// Российская сельскохозяйственная наука. 2018. № 1. С. 53-56.
9. Антонов Б.И., Яковлева Т.Ф., Дерябина В.И. и др. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические. Справочник. М.: Агропромиздат, 1991.
10. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969.
11. Раецкая В. И. Сезонные изменения гематологических и биохимических показателей крови герефордского скота. // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 6. С. 55-58.

### References

1. Mezentseva Yu.A., Mezentsev M.I., Mezentsev I.I. i dr. Osveshchenie v ptitsevodstve // Aktualnye voprosy nauki i praktiki: Sbornik nauchnykh trudov po materialam XVII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2020. S. 30-33.
2. Kazakov A. V. Fiziologicheskoe obosnovanie primeneniya opticheskogo i SVCh-izlucheniya neteplovoy intensivnosti v zhivotnovodstve: spetsialnost 03.00.13 : dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora biologicheskikh nauk / Kazakov Aleksandr Valentinovich. – Nizhniy Novgorod, 2009.
3. Wikipedia. Raskhodnye materialy i oborudovaniya dlya laboratori. [Elektronnyy resurs]: Rezhim dostupa: URL.: <https://corway.ru/>, svobodnyy – (data obrashcheniya 19.05.2023g.).
4. Chugunov A. V., Zakharova L. N. Gematologicheskie pokazateli telyat i korov krasnoy stepnoy porody v Yakutii // Glavnyy zootehnik. 2019. № 3. S. 12-19.
5. Nikonova Ye. A., Kadralieva B.T. Vliyanie genotipa na Gematologicheskie pokazateli korov-pervotelok // Michurinskiy agronomicheskiy vestnik. – 2022. № 3. S. 25-29.
6. Aligazieva P.A., Magomedov M.Sh., Kebedov Kh. M. i dr. Vliyanie faktorov na molochnuyu produktivnost korov krasnoy stepnoy porody // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Aktualnye napravleniya innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva i sovremennykh tekhnologiy produktov pitaniya, meditsiny i tekhniki", pos. Persianovskiy: 2019. S. 86-91.
7. Bolotova L. Yu., Lukashenkova T. V., Kolokoltsova Ye. A. Adaptatsionnye sposobnosti korov i ikh vliyanie na molochnuyu produktivnost // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatelskiy zhurnal. 2019. № 10-2(88). S. 6-12.
8. Golovan V. T., Yurin D. A., Kucheryavenko A. V. Opredelenie individualnoy rezistentnosti zhivotnykh k vysokoy solnechnoy aktivnosti// Rossiyskaya selskokhozyaystvennaya nauka. 2018. № 1. S. 53-56.
9. Antonov B.I., Yakovleva T.F., Deryabina V.I. i dr. Laboratornye issledovaniya v veterinarii: biokhimicheskie i mikologicheskie. Spravochnik. M.: Agropromizdat, 1991.
10. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. M.: Kolos, 1969. 256 s.
11. Raitskaya V. I. Sezonnye izmeneniya gematologicheskikh i biokhimicheskikh pokazateley krovi gereforskogo skota. // Molochnoe i myasnoe skотоводство. 2020. № 6. S. 55-58.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-89-95

УДК 636.082.2

## ОТБОР БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ ДОЧЕРЕЙ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОЛОЧНЫХ ПОРОД ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Хромова О.Л.**, ФГБУН Вологодский научный центр РАН;  
**Абрамова Н.И.**, ФГБУН Вологодский научный центр РАН

Основой селекции крупного рогатого скота является целенаправленный, научно обоснованный отбор и интенсивное использование лучших быков-производителей для получения потомства, которое будет превосходить родителей по селекционным признакам. Целью проведенного исследования было определение лучшего племенного материала в популяциях молочных пород Вологодской области на основе комплексной оценки по продуктивным и воспроизводительным признакам. Племенную ценность быков-производителей определяли методами «дочери-сверстницы» и рейтинговой оценки по комплексу воспроизводительных признаков дочерей с использованием данных по племенным коровам 1-го отела – айрширской породы 731 головы, холмогорской – 736 голов, черно-пестрой – 9982 головы, ярославской – 392 головы. В результате расчета племенной ценности быков по качеству потомства методом «дочери-сверстницы» были выявлены производители, оказывающие в популяциях улучшающий эффект по молочной продуктивности, жирномолочности и белковомолочности. С использованием метода рейтинговой оценки определены лучшие производители, у дочерей которых значения всех исследуемых признаков воспроизводства близки к оптимальным показателям. Комплексный анализ результатов по двум методам оценки племенной ценности быков выявил в породных популяциях лучших производителей, которые имеют высокий рейтинг по комплексу воспроизводительных признаков и превосходство дочерей над сверстницами по продуктивным признакам. Полученные результаты по лучшему племенному материалу рекомендуется учитывать при селекционно-племенной работе в племенных стадах региона, разводящих крупный рогатый скот молочных пород.

**Ключевые слова:** популяции молочных пород; отбор, быки-производители; племенная ценность; продуктивные и воспроизводительные признаки.

**Для цитирования:** Хромова О.Л., Абрамова Н.И. Отбор быков-производителей по комплексу признаков дочерей в популяциях молочных пород Вологодской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 89–95.

**Введение.** В системе племенного молочного скотоводства важнейшей задачей является выявление лучших генотипов зарубежной и отечественной селекции для дальнейшего использования на популяциях молочных пород. Эффективность селекционно-племенной работы в значительной степени зависит от племенной ценности быков-производителей, используемых в породных популяциях. Достоверное влияние генотипа отца на продуктивные и воспроизводительные качества потомства установлено исследованиями многих ученых [1, С. 27-30; 2, С. 29-35].

На современном этапе развития племенного дела, в связи с повышением роли производителей в генетическом улучшении популяций, оценка племенных быков приобретает особую значимость. По мнению Гукежева В.М. повышение точности и более ранние сроки прогноза племенной ценности быков по селекционируемым признакам дочерей является актуальным аспектом племенной работы с молочным скотом. Лепёхина Т.В., Бакай Ф.Р., Папурина О.Ю. считают, что прогнозирование племенной ценности производителей по продуктивным признакам за первую лактацию до-



черей позволит ускорить оценку генотипа и наметить пути дальнейшего их использования в популяции [3, С. 7-8; 4, С. 5].

Арапова О.А. и Хатанов К.Ю. обращают внимание на то, что самым объективным способом оценки, дающим представление о генетической ценности животного, остается испытание быков-производителей по качеству потомства. Лоретц О. указывает, что оценка производителей по качеству потомства, базирующаяся на прямом сравнении продуктивности дочерей проверяемых быков с их сверстницами, официально используется в практике отечественного молочного скотоводства и является наиболее точным методом определения фактической племенной ценности. Использование её результатов в селекционной работе позволяет выявить лучших в племенном отношении производителей [5, С. 173-174; 6, С. 15].

По мнению Сакса Е.И. принцип селекционного отбора «лучшее из лучших» актуален всегда и на современном этапе развития молочного скотоводства стоит задача по целенаправленному и обоснованному отбору лучших по племенной ценности производителей для получения следующего поколения, которое будет превосходить родительское по селекционным признакам [7, С.11].

Анисимова Е.И., Катмаков П.С., Бушов А.В. считают, что в условиях крупномасштабной селекции необходима всесторонняя оценка производителей, что позволит выявить лучших из них и максимально использовать высокооцененных быков в селекционном процессе [8, С. 172-173].

Дунин И.М., Тяпугин С.Е. указывают на то, что в отечественной практике оценка быков-производителей ведется только по продуктивным качествам с присвоением категории по удою и жирномолочности, в то время как за рубежом учитываются признаки здоровья, воспроизводства и экстерьера [9, С. 9].

В исследованиях Сивкина Н.В., Стрекозова Н.И. установлено, что взаимодействие плодовитости и молочной продуктивности коров в популяциях отечественных молочных пород характеризуется выраженной направленностью, ведущей к снижению воспроизводительной способности и эффективности селекции среди маточного поголовья. Ученые считают, что одним из путей решения этой проблемы является выявление быков-производителей с положительными наследственными эффектами по воспроизводительным признакам дочерей [10, С. 14-19].

Комплексный подход при оценке быков с учетом воспроизводительных признаков дочерей позволит повысить качество и достоверность оценки производителей. Сакса Е.И. указывает, что селекция крупного рогатого скота будет более эффективной при использовании быков-производителей, в оценке которых по качеству потомства учитываются не только продуктивные, но и воспроизводительные качества дочерей [11, С. 18].

Об эффективности отбора по комплексу признаков свидетельствуют работы Холодовой Н.В., Новоселовой К.С., Янчукова И. Н., Ермилова А., Харитонова С. Н. [12, С. 66-71; 13, С. 5].

В связи с этим являются актуальными исследования о возможности оценки быков-производителей по комплексу продуктивных и воспроизводительных признаков дочерей в популяциях молочных пород.

**Цель исследования** – провести оценку быков-производителей по продуктивным и воспроизводительным признакам дочерей и, используя комплексный подход отбора, определить лучший племенной материал для дальнейшего совершенствования популяций молочных пород Вологодской области.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводили на популяциях племенного скота айрширской, холмогорской, черно-пестрой и ярославской пород Вологодской области.

Исследовательские базы формировали на основе данных 34 племенных хозяйств Вологодской области с использованием информационно-аналитической системы «СЕЛЭКС – Молочный скот». Племенную ценность быков-производителей определяли по данным коров 1-го отела, так как у этой категории животных наиболее полно проявляется влияние генетической наследственности на формирование признаков. Для достоверности определения быков, передающих лучшие признаки потомству, были сформированы массивы данных, включающие показатели по быкам, у которых в



айрширской, холмогорской и ярославской породах имеется не менее 5 дочерей, а в черно-пестрой породе, как самой многочисленной, не менее 10 дочерей.

Исследовательские базы включают данные по 731 корове 1-го отела айрширской породы, полученных от 23 быков-производителей, 736 коровам холмогорской породы от 10 производителей, 9982 коровам черно-пестрой породы от 110 быков-производителей и 392 коровам ярославской породы, отцами которых являются 10 быков.

Племенную ценность быков по продуктивным признакам дочерей определяли с использованием метода «дочери-сверстницы» по формуле предлагаемой Жебровским Л.С. [14, С. 78]:

$$\text{ПЦ} = \bar{D} - \bar{Cv}, \text{ где}$$

ПЦ – племенная ценность быка,

$\bar{D}$  – среднее значение продуктивного признака по дочерям быка,

$\bar{Cv}$  – среднее значение продуктивного признака по сверстницам дочерей быка.

По признакам воспроизводства племенную ценность быков-производителей определяли методом рейтинговой оценки, который заключается в вычислении среднего показателя рейтинга быка по комплексу исследуемых признаков [15, С.56]:

$$R_{cp} = (R_{kp.os.} + R_{c.-p.} + R_{v1pl.os.} + R_{v1ot.})/4,$$

где  $R_{cp}$  – средний показатель рейтинга быка по комплексу признаков;

$R_{kp.os.}$ ,  $R_{c.-p.}$ ,  $R_{v1pl.os.}$ ,  $R_{v1ot.}$  – значения рейтинга быка по каждому из признаков в отдельности, соответственно – индекс осеменения, сервис-период, возраст 1 плодотворного осеменения, возраст 1-го отела.

Статистическая обработка данных проведена с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

**Результаты исследования.** В Российской Федерации для оценки производителей по качеству потомства метод «дочери-сверстницы» получил наибольшее распространение. Суть метода заключается в определении отклонений показателей продуктивности дочерей быков от показателей продуктивности сверстниц.

В результате расчета племенной ценности быков по качеству потомства методом «дочери-сверстницы» на подконтрольном поголовье коров 1-го отела популяций 4-х молочных пород были выявлены производители, оказывающие улучшающий эффект по продуктивным признакам.

*В популяции айрширской породы* высокой племенной ценностью по надою дочерей характеризуются быки: Зингер 418 (+889 кг молока по сравнению со средним показателем надоя сверстниц), Урхо 420 (+535 кг), Анатоли 711 (+350 кг), Лендскейп 635 (+255 кг); по жирномолочности: Анатоли 711 (+0,25%), Арво 680 (+0,18 %); по белковомолочности: Канзас 643 (+0,19 %), Лендскейп 635 (+0,16 %), Чакид 107344428 (+0,15 %).

*В популяции холмогорской породы* определена высокая племенная ценность быков по надою дочерей: Эльф 10363 (+1790 кг), Бони 11397813 (+663 кг), Уголек 10261 (+335 кг), Трубач 174 (+234 кг).

Лучшими показателями жирномолочности отличаются дочери быков-производителей Терн 10208 (+0,44 %), Трубач 174 (+0,16 %), Август 536817926 (+0,16 %), Лаутастар 106739810 (+0,11 %), по белковомолочности - потомки быков Сената 10458 (+0,16), Эльфа 10363 - (+0,09 %), Лаутастар 106739810 (+0,06 %).

*В популяции черно-пестрой породы* максимальные показатели племенной ценности по надою дочерей имеют быки Калифорно-М 463324 (+2340 кг молока), Альта Р2 62916235 (+1876 кг), Марс 49 (+1617 кг), Фелс-М 462090 (+1572 кг), Мустанг 151 (+1571 кг).

Превосходство над сверстницами по массовой доле жира в молоке отмечается у дочерей быков Маяк 220 (+1,22 %), Мудрец 49 (+0,53 %), Муссон 7231 (+0,4 %), Мангуст 1412 (+0,33 %), Мороз 78948082 (+0,31 %); по массовой доле белка у дочерей производителей Маяк 220 (+0,22 %), Гермес 184(+0,19 %), Кенворт 39 (+0,18 %), Чебрец 1139 (+0,18 %), Валуй 1350 (+0,17 %).



В популяции ярославской породы улучшают молочную продуктивность быки Супер 354049631 (+877 кг), Бони 11397813 (+327 кг), Ретиремент 11720463 (+226 кг), Лоскано 107359040 (+130 кг). Повышению массовой доли жира в молоке способствуют производители Супер 354049631 (+0,23 %), Нелон 1056 (+0,09 %), Ретиремент 11720463 (+0,06 %), Вулкан 1154 (+0,03 %), а массовой доли белка - Вулкан 1154 (+0,14%), Бони 11397813 (+0,08 %), Гейзер 221 (+0,06 %), Нелон 1056 (+0,04 %).

Отбор лучшего племенного материала в породных популяциях с использованием метода рейтинговой оценки по комплексу воспроизводительных признаков дочерей позволил выявить быков, имеющих лучшие показатели по некоторым селекционируемым признакам потомства.

Рейтинг – это метод сравнительной оценки, при котором анализируемые показатели выстраиваются в определенном порядке. В нашем случае, от минимального к максимальному значению, так как предпочтительными являются более ранние сроки оплодотворения и отела, минимальные значения кратности осеменения и сервис – периода.

При равных значениях показателя воспроизводства дочерей быкам присваивался также одинаковый рейтинговый номер.

Сравнительный анализ рейтинговой оценки быков позволил выявить и отобрать лучших производителей, у дочерей которых значения всех признаков воспроизводства близки к оптимальным показателям (табл. 1).

В популяции айрширской породы первое место в рейтинге по всем исследуемым показателям воспроизводства дочерей получил бык Вулкан 1526. В популяции ярославской породы первую позицию в рейтинге по трем признакам воспроизводства имеет производитель Ретиремент 1720463. Первую позицию по двум признакам имеют быки Эльф 10363 в популяции холмогорской породы и АльтаСео 69177565 в популяции черно-пестрой породы.

**Таблица 1 - Быки-производители с лучшим рейтингом по комплексу воспроизводительных признаков дочерей в популяциях молочных пород**

n n	Кличка, инв.№ быка-производителя	n	Индекс осеменения	R кр.ос.	Сервис-период, дни	R с-п	Возраст 1-го плод.осем., месяц	R B 1 пл. осем	Возраст 1 отела, месяц	R B 1 отел	R средний
Айрширская порода											
1	Вулкан 1526	7	1,0 ± 0,00	1	74,8 ± 5,6	1	14,9 ± 0,1	1	23,7 ± 0,2	1	1,0
2	Напипер 9064929831	42	1,3 ± 0,07	2	113,5 ± 8,6	5	16,3 ± 0,2	2	25,4 ± 0,2	2	2,8
3	Кентавр 522	47	1,3 ± 0,06	2	105,3 ± 6,4	3	16,8 ± 0,2	4	25,7 ± 0,2	3	3,0
4	Аладин 179	23	1,3 ± 0,08	2	113,8 ± 10,0	6	16,5 ± 0,2	3	25,8 ± 0,2	4	3,8
Холмогорская порода											
1	Эльф 10363	15	1,3 ± 0,01	2	136,5 ± 16,2	4	13,6 ± 0,3	1	22,6 ± 0,3	1	2,0
2	Лоскано 107359040	7	1,4 ± 0,23	3	124,8 ± 11,9	3	15,3 ± 0,2	3	24,4 ± 0,2	3	3,0
3	Бони 11397813	87	1,8 ± 0,10	6	118,8 ± 5,6	1	16,0 ± 0,2	4	25,0 ± 0,2	4	3,8
Черно-пестрая порода											
1	АльтаСео 69177565	12	1,0 ± 0,00	1	88,2 ± 9,4	8	13,1 ± 0,2	1	22,5 ± 0,1	3	3,3
2	Суплекс 68999396	28	1,3 ± 0,09	5	71,4 ± 3,1	1	13,9 ± 0,1	6	22,9 ± 0,1±	5	4,3
3	Рояль 678	25	1,1 ± 0,03	3	96,4 ± 7,3	14	13,8 ± 0,2	5	22,8 ± 0,2	4	6,5
4	Золотой 834	11	1,2 ± 0,10	4	89,6 ± 6,1	10	13,9 ± 0,2	6	23,0 ± 0,2	6	6,5
5	АльтаНова 69990327	14	1,1 ± 0,07	3	103,3 ± 11,5	23	13,2 ± 0,1	2	22,4 ± 0,1	2	7,5



Ярославская порода											
1	Ретиремент 1720463	5	1,4 ± 0,21	3	88,4 ± 16,1	1	15,2 ± 0,2	1	24,0 ± 0,3	1	1,5
2	Боно 11397813	183	1,3 ± 0,04	2	107,6 ± 3,3	4	15,6 ± 0,1	2	24,6 ± 0,1	2	2,5
3	Лорнет 1026	11	1,2 ± 0,10	1	126,6 ± 26,4	5	15,8 ± 0,3	3	24,6 ± 0,3	2	2,8
4	Лоскано 107359040	104	1,6 ± 0,07	4	97,0 ± 4,2	2	16,1 ± 0,1	4	25,2 ± 0,1	3	3,3
5	Нейлон 1056	23	1,4 ± 0,13	3	106,2 ± 11,9	3	16,3 ± 0,2	5	25,2 ± 0,2	3	3,5

Источник: Результаты собственных исследований

На следующем этапе отбора в породных популяциях выявили производителей, которые имеют высокий рейтинг по комплексу воспроизводительных признаков и превосходство дочерей над сверстницами по продуктивным признакам (табл. 2).

В популяциях айрширской, холмогорской и ярославской породы отобрано по два таких быка - Алку 1134 и Урхо 420; Эльф 10363 и Боно 11397813; Ретиремент 11720463 и Боно 11397813. В самой многочисленной популяции черно-пестрой породы таких производителей выявлено пять - Рабел 1958, АльтаЭсквайр 62253394, АльтаР2 62916235, Факир 1247, Байфаль-М 462484.

**Таблица 2 - Быки-производители с лучшими показателями продуктивных и воспроизводительных признаков дочерей**

Кличка, инв.№ быка	Потолковье дочерей	ПЦ быка по продуктивности дочерей ± к сверстницам			Рейтинг по комплексу признаков воспроизведения	Признаки воспроизводства дочерей			
		Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %		Индекс осеменения	Сервис-период	Возраст 1 плод. осем.	Возраст 1 отела
Айрширская порода									
Алку 1134	16	+121	+0,11	+0,01	4,5	1,7 ± 0,21	110,8 ± 13,6	16,9 ± 0,4	25,7 ± 0,4
Урхо 420	102	+535	+0,09	-0,22	5,5	1,5 ± 0,06	137,4 ± 6,5	17,1 ± 0,2	26,2 ± 0,2
Холмогорская порода									
Эльф 10363	15	+1790	-0,16	+0,09	1,8	1,3 ± 0,01	136,5 ± 16,2	13,6 ± 0,3	22,6 ± 0,3
Боно 11397813	83	+663	-0,23	-0,02	3,3	1,8 ± 0,10	118,8 ± 5,6	16,0 ± 0,2	25,0 ± 0,2
Черно-пестрая порода									
Рабел 1958	505	+329	+0,03	+0,10	13,0	1,4 ± 0,03	127,7 ± 2,4	15,8 ± 0,1	24,9 ± 0,1
АльтаЭсквайр 62253394	29	+375	+0,01	+0,02	14,8	1,1 ± 0,04	131,2 ± 11,9	14,6 ± 0,3	23,7 ± 0,3
АльтаР2 62916235	39	+1876	+0,09	-0,12	17,0	1,4 ± 0,09	97,0 ± 7,9	15,2 ± 0,3	24,5 ± 0,3
Факир 1247	24	+908	+0,04	+0,04	36,5	1,8 ± 0,18	116,8 ± 10,8	16,6 ± 0,4	26,0 ± 0,4
Байфаль-М 462484	10	+960	-0,10	+0,04	37,8	1,4 ± 0,18	150,0 ± 20,2	16,4 ± 0,5	25,4 ± 0,5
Ярославская порода									
Боно 11397813	183	+327	-0,07	+0,08	2,0	1,3 ± 0,04	107,6 ± 3,3	15,6 ± 0,1	24,6 ± 0,1
Ретиремент 11720463	5	+226	+0,06	-0,01	1,3	1,4 ± 0,21	88,4 ± 16,1	15,2 ± 0,2	24,0 ± 0,3

Источник: Результаты собственных исследований



Превосходят сверстниц по всем продуктивным признакам и имеют оптимальные показатели воспроизведения дочери быков Алку 1134 в популяции айрширской породы; Рабел 1958, Альта Эсквайр 62253394, Факир 1247 в популяции черно-пестрой породы.

**Выводы.** Комплексное использование двух методов определения племенной ценности быков позволило выявить производителей улучшающих как продуктивные, так и воспроизводительные качества потомства. В результате расчета и сопоставительного анализа племенной ценности быков в популяциях молочных пород, на основе методов «дочери-сверстницы» и рейтинговой оценки по комплексу воспроизводительных признаков, выявлены лучшие производители, дочери которых превосходят сверстниц по уровню молочной продуктивности и имеют оптимальные показатели воспроизведения.

В целях совершенствования племенных, продуктивных и воспроизводительных признаков крупного рогатого скота молочных пород рекомендуется учитывать полученные результаты по лучшему племенному материалу при плановых закреплениях в племенных стадах.

### Список используемой литературы

1. Бугров П.С., Иванов Н.В., Абылкасымов Д., Сударев Н.П. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность высокопродуктивных коров в зависимости от наследственных факторов // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 8. С. 27-30.
2. Абрамова Н.И., Хромова О.Л., Селимян М.О. Популяционные характеристики дочерей быков-производителей отечественной и зарубежной селекции // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2021. № 2. С. 29-35.
3. Гужежев В.М., Жашуев Ж.Х., Габаев М.С., Батырова О.А. Комбинаторный анализ сочетаемости – достоверный показатель селекционно-племенной ценности быка-производителя // Зоотехния. 2022. № 5. С. 7-11.
4. Лепёхина Т.В., Бакай Ф.Р., Папурина О.Ю. Прогнозирование племенной ценности производителей по признакам молочной продуктивности их дочерей // Зоотехния. 2022. № 7. С. 4-8.
5. Арапова О.А., Хатанов К.Ю. Оценка быков-производителей методом «дочери-сверстницы» в СПК «Племзавод «Разлив» Курганской области // Молодежь и наука. 2018. № 2. С. 55.
6. Лоретц О.Г., Лиходеевская О.Е., Барашкин М.И., Мымрин В.С., Севастьянов М.Ю. Оценка быков-производителей зарубежной и отечественной селекции, используемых в племенных хозяйствах Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2012. № 4 (96). С. 14-17.
7. Сакса Е.И. Критерии отбора племенных быков // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 7. С. 11-15.
8. Анисимова Е.И., Катмаков П.С., Бушов А.В. Результативность разных методов оценки быков-производителей черно-пестрой породы по качеству потомства // Вестник Ульяновской ГСХА. 2021. № 2 (54). С. 172-177.
9. Дунин И.М., Тяпугин С.Е., Семенова Н.В., Щеглов М.Е., Тяпугин Е.Е. Анализ племенных качеств голштинских быков, спермопродукция которых ввезена на территорию Российской Федерации в 2018 году // Зоотехния. 2020. № 2. С. 8-11
10. Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И. Воспроизведение и продуктивность формируемых стад скота айрширской, симментальской и черно-пестрой пород // Зоотехния. 2021. № 12. С. 14-19.
11. Сакса Е.И. Использование оценок быков-производителей по индексам плодовитости их дочерей в улучшении воспроизводительной способности животных голштинской породы // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 8. С. 14-18
12. Холодова Н.В., Новоселова К.С. Комплексная оценка быков-производителей в ОАО «Марииское» по племенной работе // Вестник Мариинского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 1 (5). С. 66-71.



13. Янчуков И., Ермилов А., Харитонов С. Организация оценки быков-производителей по потомству в Подмосковье // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 5. С. 5.

14. Жебровский Л.С. Племенное дело. Уфа. 2000.

15. Яковлева О.О., Селимян М.О. Рейтинговая оценка быков-производителей зарубежной и отечественной селекции, используемых на племенном поголовье ярославской породы, по воспроизводительным признакам дочерей // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 4. С.54-59.

### References

1. Bugrov P.S., Ivanov N.V., Abylkasymov D., Sudarev N.P. Molochnaya produktivnost i vospriozvoditelnaya sposobnost vysokoproduktivnykh korov v zavisimosti ot nasledstvennykh faktorov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2016. № 8. S. 27-30.
2. Abramova N.I., Khromova O.L., Selimyan M.O. Populyatsionnye kharakteristiki docherey bykov-proizvoditeley otechestvennoy i zarubezhnoy selektsii // Veterinariya, zootehnika i biotekhnologiya. 2021. № 2. S. 29-35.
3. Gukezhev V.M., Zhashuev Zh.Kh., Gabaev M.S., Batyrova O.A. Kombinatornyy analiz sochetaemosti – dostovernyy pokazatel selektsionno-plemennoy tsennosti byka-proizvoditelya // Zootehnika. 2022. № 5. S. 7-11.
4. Lepekhina T.V., Bakay F.R., Papurina O.Yu. Prognozirovanie plemennoy tsennosti proizvoditeley po priznakam molochnoy produktivnosti ikh docherey // Zootehnika. 2022. № 7. S. 4-8.
5. Arapova O.A., Khatanov K.Yu. Otsenka bykov-proizvoditeley metodom «docheri-sverstnitsy» v SPK «Plemzavod «Razliv» Kurganskoy oblasti // Molodezh i nauka. 2018. № 2. S. 55.
6. Loretts O.G., Likhodeevskaya O.Ye., Barashkin M.I., Mymrin V.S., Sevastyanov M.Yu. Otsenka bykov-proizvoditeley zarubezhnoy i otechestvennoy selektsii, ispolzuemykh v plemennykh khozyaystvakh Sverdlovskoy oblasti // Agrarnyy vestnik Urala. 2012. № 4 (96). S. 14-17.
7. Saksa Ye.I. Kriterii otbora plemennykh bykov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2020. № 7. S. 11-15.
8. Anisimova Ye.I., Katmakov P.S., Bushov A.V. Rezultativnost raznykh metodov otsenki bykov-proizvoditeley cherno-pestry porody po kachestvu potomstva // Vestnik Ulyanovskoy GSKhA. 2021. № 2 (54). S. 172-177.
9. Dunin I.M., Tyapugin S.Ye., Semenova N.V., Shcheglov M.Ye., Tyapugin Ye.Ye. Analiz plemennykh kachestv golshtinskikh bykov, spermoproduktsiya kotorykh vvezena na territoriyu Rossiyskoy Federatsii v 2018 godu // Zootehnika. 2020. № 2. S.8-11.
10. Sivkin N.V., Strekozov N.I. Vospriozvodstvo i produktivnost formiruemymkh stad skota ayrshirs-koy, simmentalskoy i cherno-pestry porod // Zootehnika. 2021. № 12. S.14-19.
11. Saksa Ye.I. Ispolzovanie otsenok bykov-proizvoditeley po indeksam plodovitosti ikh docherey v uluchshenii vospriozvoditelnoy sposobnosti zhivotnykh golshtinskoy porody // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2019. № 8. S. 14-18.
12. Kholodova N.V., Novoselova K.S. Kompleksnaya otsenka bykov-proizvoditeley v OAO «Mariyskoe» po plemennoy rabote // Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Selskokhozyaystvennye nauki. Ekonomicheskie nauki. 2016. T.2. № 1 (5). S. 66-71.
13. Yanchukov I., Yermilov A., Kharitonov S. Organizatsiya otsenki bykov-proizvoditeley po potomstvu v Podmoskove // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2011. № 5. S. 5.
14. Zhebrovskiy L.S. Plemennoe delo. Ufa. 2000.
15. Yakovleva O.O., Selimyan M.O. Reystingovaya otsenka bykov-proizvoditeley zarubezhnoy i otechestvennoy selektsii, ispolzuemykh na plemennom pogolove yaroslavskoy porody, po vospriozvoditelnym priznakam docherey // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2021. № 4. S.54-59.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-96-102

УДК 636.5.084.633.367

## КОРМЛЕНИЕ ПЕТУХОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С УЧЕТОМ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ИХ СПЕРМОПРОДУКЦИИ

**Шувалов А.Д.**, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»;  
**Панина О.Л.**, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»;  
**Мазилкин И.А.**, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

*В племенном птицеводстве чаще всего используется совместное содержание петухов и кур. При этом возникает достаточно много различных вопросов, связанных с повышением эффективности получения суточных цыплят. Большую долю в этих вопросах имеет маточное поголовье, от которого зависит оплодотворенность яиц, их выводимость. На эти показатели оказывают влияние огромное количество факторов, связанных с кормлением, содержанием кур, микроклиматом птичников, плотностью посадки птицы, воздухообменом и многое другое. Этим моментам оказывается огромное внимание со стороны производственников, науки. Однако достаточно редко ведется поиск оптимального использования петухов-производителей. Совместное содержание с курами не позволяет максимально обеспечить петухам полноценное кормление. [5,6,7] Комбикорм для кур мало соответствует требованиям организма самца по питательным веществам. [3] При совместном содержании совсем не контролируется вопрос по режиму использования петухов. И таких вопросов достаточно много. Но состояние организма самца определяет инкубационные показатели яиц на достаточно высоком уровне.*

**Ключевые слова:** петухи-производители, спермопродукция, витамины, инкубационные показатели яиц.

**Для цитирования:** Шувалов А.Д., Панина О.Л., Мазилкин И.А. Кормление петухов производителей с учетом возрастной динамики их спермопродукции // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 96–102.

**Постановка проблемы.** На данном этапе развития отечественного мясного птицеводства наблюдаются заметные изменения в сторону восстановления в РФ производства собственного племенного материала. В этом направлении за 2-3 десятилетия ориентации на продукт зарубежной селекции были потеряны такие составляющие, как научные направления, опыт работы, технологии, квалифицированные кадры и многое другое.

В данной работе авторы предлагают обратить внимание на достаточно важную составляющую в племенной работе, работе с родительскими и прародительскими стадами мясных кур, как производство инкубационного яйца. Экономическая эффективность данного элемента связана с огромным количеством факторов, показатели которых должны находиться под пристальным вниманием специалистов. Одним из основных является оплодотворенность яиц. В свою очередь этот показатель зависит от большого ряда других взаимосвязанных сторон производства племенного яйца.

**Цель и задачи.** Рассмотреть вопросы, связанные с использованием петухов-производителей. Выявить проблемные возрастные периоды, которые напрямую связаны показателем оплодотворенности яиц, и предложить пути по корректированию спермопродукции кормленческими факторами [6].

Влияние производителей изучали при искусственном осеменении кур, что позволяет проконтролировать у самцов большое количество показателей, на основе которых можно выявить их взаимосвязь и закономерности изменений от различных факторов.



Искусственное осеменение кур имеет много преимуществ перед естественным спариванием и является одним из перспективных способов селекции и воспроизводства птицы, позволяет получить высокую оплодотворяемость яиц, ускорить ротацию петухов и тем самым увеличить количество оцениваемых по качеству потомства самцов, сокращаются затраты на выращивание ремонтного молодняка и многое другое. Однако в настоящее время искусственное осеменение кур используется достаточно ограниченно по причине высоких затрат труда. Но выявленные закономерности при искусственном осеменении не теряют значимости и при естественном и должны использоваться в производстве.

**Материал и методы исследования.** В исследованиях изучали влияние на спермопродукцию петухов мясного типа кормленческого фактора с разными уровнями в рационе витаминов А, Е и травяной муки. Схема опыта представлена в таблице 1 [5].

120 петухов были распределены по 10 голов на 12 групп. Рацион включал питательные вещества в рекомендуемых параметрах и скармливался из расчета 160 г/гол./сут. Корм содержал 14 % сырого протеина, 270 ккал обменной энергии, 0,8 % фосфора, кальция 1,5 %. В травяной муке содержалось 160-180 мг/кг каротина, 90–100 г/кг переваримого протеина, 7,5–8,0 МДж/кг обменной энергии. Часть комбикорма в весовом количестве заменяли травяной мукой согласно схеме. Исследование проводили 6,5 месяцев. Сперму у самцов брали один раз через день.

Учитывали ряд показателей, среди которых активность спермиев; число спермиев в эякуляте, млрд.; выживаемость спермиев, час.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Практическое значение имеет динамика показателя по количеству спермиев в эякуляте в разные возрастные периоды (таблица 2).

Таблица 1 – Схема опыта

Содержится в рационе	группы											
	1 (К)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
травяной муки в корме, %	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
витамина А в корме, млн. ИЕ /т	15	10	5	-	15	10	5	-	15	10	5	-
витамина Е в корме, млн. ИЕ /т	20	20	20	20	35	35	35	35	50	50	50	50

Наибольшая разница по общему количеству спермиев в эякуляте за предварительный период (по сравнению со средними показателями за весь опытный период была у самцов 12-й группы и составила 64 % от показателя предварительного периода. Средняя спермопродукция за опытный период у контрольной группы составила 69 %. По другим группам разница показателя по периодам была значительно меньше. Необходимо отметить данные восьмой группы петухов, где спад спермопродукции к концу опыта составил всего 3 %, т. е. показатель остался почти на том же уровне, что и перед опытом в возрасте 31 неделя. Таким образом, можно констатировать, что спермопродукция петухов с возрастом уменьшается. Естественно, это будет отражаться на качестве инкубационных яиц. Стоит обратить внимание на производителей 8 группы. Самцы здесь с рационом получали высокую дозу травяной муки. По данным ряда авторов травяная мука обладает кроме высокого уровня каротина и комплексом биологически активных веществ, которые имеют оптимальное соотношение и способствуют повышению продуктивных качеств организма [1,2,4].

Однако большее практическое значение имеют данные по динамике спермопродукции в период племенного сезона.



Таблица 2 - количество спермиев в среднем в эякуляте в разные возрастные периоды, млрд.

№ гр.	Возраст петухов, недель									В среднем за опыт	К предвар. периоду, %
	31 (предвар. период)	38	40	42	44	46	48	50	53		
1 (K)	2,95	2,37	2,23	2,29	2,06	1,81	2,05	1,81	1,89	2,06	69
2	2,97	2,06	2,01	2,69	2,27	2,20	2,04	1,94	1,84	2,13	71
3	2,96	2,878	2,24	2,36	2,41	2,53	2,45	2,07	1,75	2,34	79
4	2,92	3,10	2,92	1,95	2,45	2,12	2,02	1,64	1,86	2,26	77
5	2,94	2,77	3,36	2,81	2,82	2,86	2,23	2,10	1,79	2,59	88
6	2,93	2,74	2,58	1,81	2,95	2,51	2,00	2,09	2,05	2,34	79
7	2,93	2,61	2,83	2,27	3,25	3,19	2,59	2,51	2,19	2,68	91
8	2,95	3,11	3,35	2,63	3,28	3,08	2,59	2,54	2,44	2,88	97
9	2,93	2,30	1,96	1,49	2,64	1,97	1,96	1,87	1,82	2,00	68
10	2,92	2,71	2,14	2,11	2,51	2,50	2,69	2,34	2,08	2,42	82
11	2,92	2,22	1,84	2,15	2,33	2,39	2,23	1,98	1,87	2,13	72
12	2,92	2,33	1,50	1,84	2,05	1,53	2,06	1,87	1,94	1,89	64

Динамика спермопродукции представлена в таблице 3 и рисунках 1–3. Графики отражают изменение числа спермиев в эякуляте в период возраста с 31 по 53 неделю. Из графиков видно, что спермопродукция подвержена заметным колебаниям, но при этом четко выделяются закономерности. Основная часть групп производителей в возрастной период 40–42 недели резко снижает спермопродукцию до минимальных значений за опыт, но при этом уже к 43 неделе почти восстанавливает ее. В данные периоды все контролируемые внешние факторы находились на уровне нормы и не могли спровоцировать стрессовую ситуацию и эти снижения. Значит, можно предположить, что подобные снижения связаны либо с циклами возрастных изменений в организме птицы, либо с влиянием различных доз и соотношением витаминов в рационе петухов. В. Крюков в свое время на основе своих исследований выдвинул предположение, что избыток витаминов имеет отрицательное влияние на продуктивность птицы. Согласно данному автору умеренно избыточные дозы витаминов активизируют в организме процессы их разрушения и усиленного выведения.

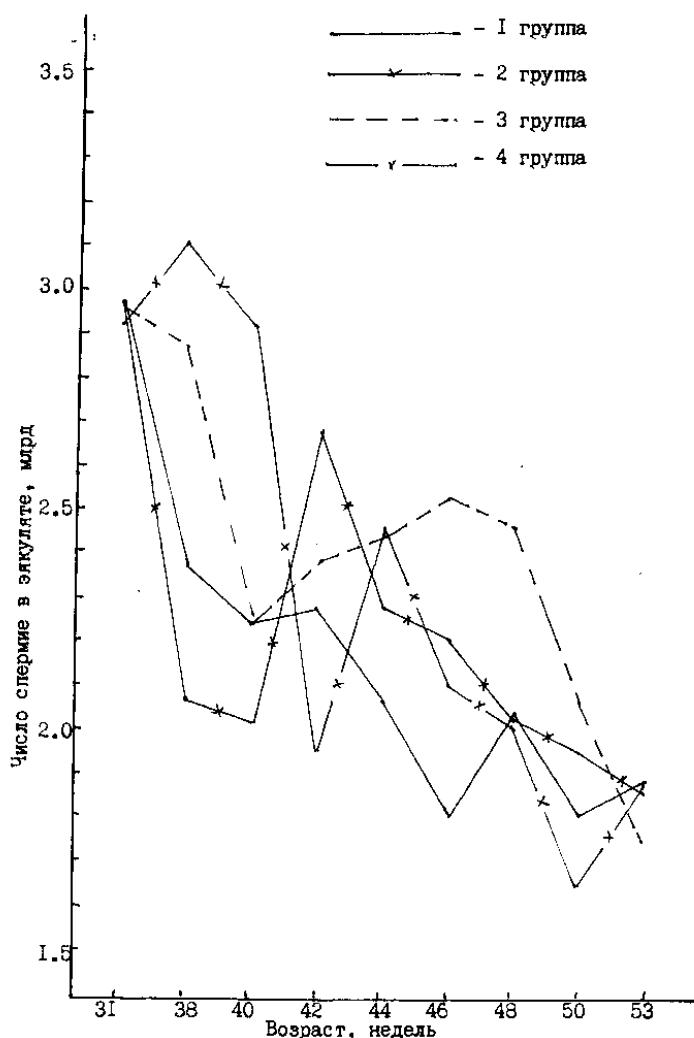


Рис. 1 - Динамика спермопродукции петухов групп 1-4 в зависимости от возраста

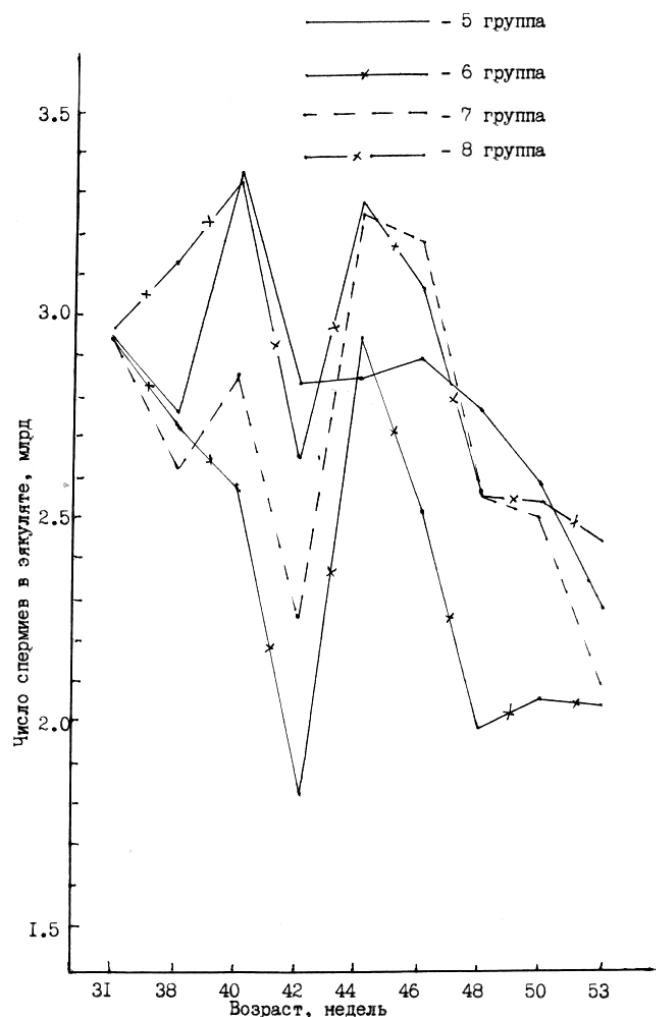
Постепенно организм адаптируется к высоким дозам и восстанавливает продуктивность. Именно под это утверждение подходят данные по группам 6–12 (рис.2 и 3), а птица групп 1-4, вероятно, испытывала недостаток витаминов, т.к. их динамика спермопродукции характеризуется стабильным снижением. Вновь заслуживает внимание птица 8 группы, где динамика характеризуется более высокими точками графика. Вероятно, данное соотношение витаминов в корме более близкое к оптимальному соотношению витамина Е и травяной муки как богатый источник каротина.

Эти результаты могут более рационально использовать самцов-производителей при естественном спаривании, когда подобных показателей по спермопродукции получить невозможно, а судить о работе производителей по результатам инкубации почти невозможно в силу влияния огромного количества факторов на несушек.

Дополнительные данные качественным характеристикам спермопродукции представлены в таблицах 3.

**Таблица 3 - Выживаемость и активность спермиев в среднем за опыт.**

Группа	Выживаемость, абсолютные единицы (Sa)	Выживаемость, часы	Активность, баллы
1	517,5	150,0	8,05
2	709,2	177,6	8,50
3	614,1	158,4	8,75
4	492,0	136,8	8,60
5	517,4	140,4	8,75
6	478,5	139,2	8,00
7	593,4	162,0	8,35
8	838,2	219,6	8,75
9	627,9	176,4	8,15
10	726,0	189,3	8,45
11	744,5	195,8	8,50
12	568,5	182,4	8,25


**Рис. 2 - Динамика спермопродукции петухов групп 5-8 в зависимости от возраста**

Из данных таблиц 3 видно, что имеются заметные достоверные ( $P=0,95$ ) отличия по этим показателям среди отдельных групп, что позволяет отметить сильное влияние кормленческих факторов

на показатели спермопродукции. Данные вновь позволяют выявить преимущество петухов 8 группы.

В процессе проведения исследований изучали инкубационные показатели яиц по четырем за-кладкам (таблица 4).

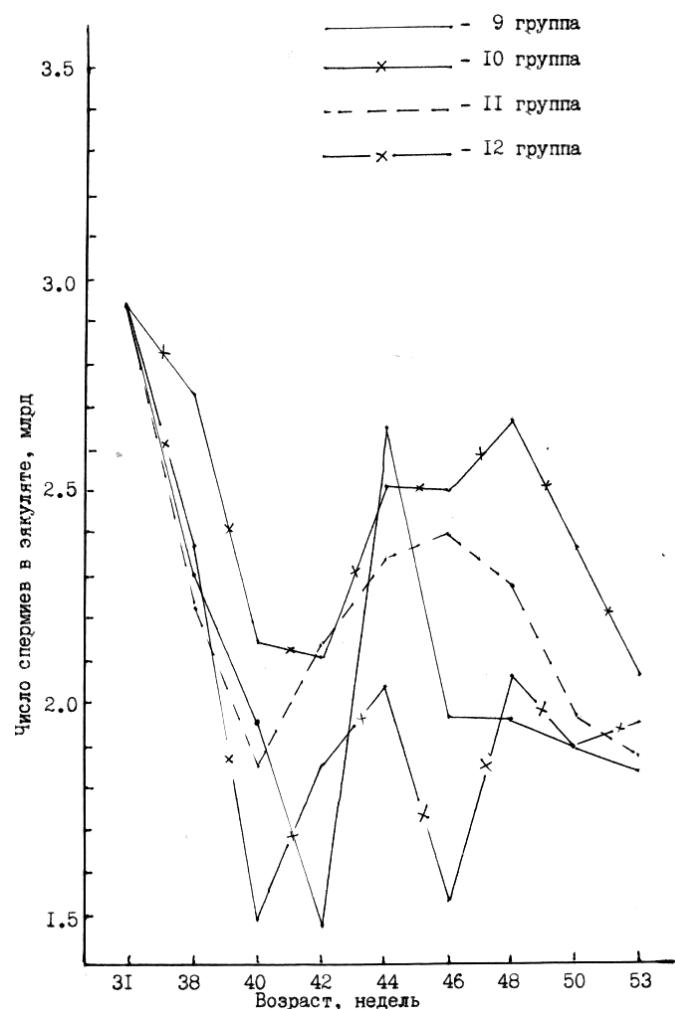


Рис. 3 - Динамика спермопродукции петухов групп 9 - 12 в зависимости от возраста

Таблица 4 – Инкубационные показатели яиц

Группа	Инкубировано яиц, шт.	Оплодотворенность, %	Выход цыплят, %	Выводимость яиц, %
1 (К)	558	94,82±0,31	84,54±0,53	89,18±0,74
2	558	94,11±0,61	84,28±0,55	89,58±0,90
3	558	94,51±0,64	84,04±0,25	88,95±0,81
4	558	95,50±0,54	86,38±0,61	90,49±1,04
5	558	94,63±0,79	84,90±0,85	89,56±1,50
6	558	94,47±0,43	85,86±0,29	90,91±0,57
7	558	96,26±0,32	85,10±0,50	88,43±0,77
8	558	98,43±0,58	88,37±0,73	89,84±0,48
9	558	96,76±0,42	86,47±1,06	89,38±0,75
10	558	95,79±0,63	85,83±0,43	89,33±0,64
11	558	98,73±0,74	87,91±1,03	89,05±0,87
12	558	97,18±0,59	86,20±0,68	88,72±0,86



Было сформировано 12 групп кур, которые осеменялись спермой соответствующих групп петухов.

Выявленные закономерности по количественным и качественным показателям спермопродукции петухов-производителей можно отметить и по данным таблицы 4. Необходимо сразу делать поправки на то, что организм кур имеет более значительное влияние на инкубационные характеристики яиц. Однако и здесь видны преимущества петухов 8 группы.

**Выводы.** Таким образом, для сглаживания возрастной динамики спермопродукции петухов при естественном осеменении родительских и прародительских мясных кур можно предложить при составлении рационов для производителей в период 40-42-недельном возрасте включать 20 % по массе суточной дачи корма травяную муку, без использования синтетического витамина А и включение синтетического витамина Е в дозе 35 тыс. ИЕ на 1 т корма.

### Список используемой литературы

1. Егоров, И.А., Струкова С.Г. Использование травяной муки в птицеводстве // Птицеводство. 2013. № 8. С. 2-6.
2. Игнатович Л., Корж Л. Травяная мука вместо антибиотиков // Животноводство России. 2013. № 1. С. 15
3. Кавтарашвили А. Ш., Волконская Т.Н., Могилевич В. Кормление племенных петухов URL: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1212651862>. (дата обращения 14.01.2020).
4. Морозова Е.Д. Использование травяной муки в кормлении птицы// Наука и молодежь: Новые идеи и решения. Материалы Международной научно-практической конференции молодых исследователей. Сборник трудов конференции. Волгоград, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет. 2018. С. 153-155.
5. Шувалов А.Д., Панина О.Л. Эффективность использования травяной муки в кормлении петухов-производителей мясного типа // «Научная жизнь». 2020. выпуск 2. т15.С.164-167.
6. Шувалов А.Д., Панина О.Л., Мазилкин И.А. Травяная мука в рационах петухов-производителей как фактор повышения их воспроизводительных функций // «Современные научно-исследовательские технологии». 2021. № 2. С. 118 – 124.
7. Шувалов А.Д., Панина О.Л., Мазилкин И.А. Определение возможности использования в селекции показателей спермопродукции петухов//« Современное состояние: проблемы и перспективы развития АПК» Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Иваново. Издательство ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2022. С. 75-80.

### References

1. Egorov, I.A., Strukova S.G. The use of herbal flour in poultry farming // Poultry farming. 2013. No.8. pp. 2-6.
2. Ignatovich L., Korzh L. Herbal flour instead of antibiotics //Animal Husbandry of Russia. 2013. No.1. p. 15
3. Kavtarashvili A. Sh., Volkonskaya T.N., Mogilevich V. Feeding breeding roosters URL: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1212651862> . (accessed 14.01.2020).
4. Morozova E.D. The use of herbal flour in poultry feeding// Science and youth: New ideas and solutions. Materials of the International Scientific and Practical Conference of Young Researchers. Proceedings of the conference. Volgograd, Volgograd State Agrarian University. 2018. pp.153-155.
5. Shuvalov A.D., Panina O.L. The effectiveness of using herbal flour in feeding meat-type roosters // "Scientific life". 2020. issue 2. t15.P.164-167.
6. Shuvalov A.D., Panina O.L., Mazilkin I.A. Herbal flour in the diets of roosters as a factor in increasing their reproductive functions // "Modern high-tech technologies". 2021. No.2. pp. 118 – 124.
7. Shuvalov A.D., Panina O.L., Mazilkin I.A. Determination of the possibility of using rooster sperm production indicators in breeding// "Current state: problems and prospects of agro-industrial complex development" Materials of the All-Russian scientific and practical conference. Ivanovo. Publishing house FGBOU VO Ivanovo State Agricultural Academy, 2022. pp. 75-80.



DOI: 10.35523/2307-5872-2024-46-1-103-113

УДК 636.082.12

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИНИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ СКОТА В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Яковлева О.О., ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»

Проведена оценка сравнительной характеристики линий черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Для анализа были использованы данные племенного хозяйства Вологодской области с применением информационно-аналитической системы АРМ «СЕЛЭКС» – Молочный скот. Материалом для исследований послужили данные по 500 выбывшим коровам. Для проведения исследований выбранные животные были разбиты на группы по генеалогической принадлежности. В получившихся группах изучались такие признаки, как удой за 305 дней первой, третьей и максимальной лактации, массовая доля жира и количество молочного жира за первую, третью и максимальную лактации, живая масса и коэффициент молочности за первую, третью и максимальную лактации. В результате проведенных исследований установлено, что первое место по молочности занимают коровы линий Рефлексн Соверинг 198998 с продуктивностью 6176 кг, уступая им на 382 кг, на второй позиции расположились полновозрастные коровы линии Примус 59. Изучая влияние линейной принадлежности на массовую долю жира в молоке, выявили, что лучшими по данному показателю являлись коровы из генеалогической группы Вис Бэк Айдиал 1013415 и Аннас Адема 30587, 4,08 и 4,06 % соответственно. Высокая живая масса коров черно-пестрой породы не способствовала увеличению молочности, так животные линии Аннас Адема 30587 занимали лидирующее положение, и их вес составлял 539 кг, тогда как наивысший коэффициент молочности 1196 кг принадлежал коровам линии Примус 59. Таким образом, проведенный опыт показал, что лучшими по комплексу признаков являлись животные линии Рефлексн Соверинг 198998, Вис Бэк Айдиал 1013415, Примус 59 и Аннас Адема 30587, в связи с чем целесообразно рекомендовать для воспроизводства стада семя быков-производителей указанных линий.

**Ключевые слова:** удой, живая масса, коэффициент молочности, жирномолочность, черно-пестрая порода, линии, быки-производители, продуктивность.

**Для цитирования:** Яковлева О.О. Сравнительная характеристика линий черно-пестрой породы скота в условиях Вологодской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2024. № 1. С. 103–113.

**Введение.** История любой породы сельскохозяйственных животных подтверждает, что большую роль в создании каждой из них играли отдельные производители, выдающиеся по своим хозяйственными полезным признакам [1, с. 3; 15, с. 1].

Так, в формировании современного типа красного степного скота огромную роль сыграл бык-производитель Премьер, в симментальской породе - Франц, орловской рысистой - жеребец Барс I. Отсюда справедливо выражение Е.А. Богданова: "Основывают породу, а чаще ведут ее дальше не многие особи, иногда в буквальном смысле единицы". Причем, естественно, это не средние по своим качествам производители, а выдающиеся [6, с. 25; 13, с. 25].

Подмеченная зоотехниками роль выдающегося производителя, который стойко передавал свои качества не только детям, но и внукам, правнукам и т.д. и послужила основанием для разработки нового метода разведения в животноводстве, получившего название линейного разведения. Это нашло отражение в работах П.Н. Кулешова, М.Ф. Иванова, Е.А. Богданова, Д.А. Кисловского и др. [2, с. 3].



**Линия** – ценная группа потомков в ряде поколений, происходящих от выдающегося предка-родоначальника и унаследовавших от него высокую продуктивность и тип [19, с. 99].

Разведение по линиям – высшая форма чистопородного разведения. Это метод совершенствования пород скота, направленный на создание высокопродуктивных и наследственно устойчивых групп животных на основе использования по определенной системе отбора и подбора выдающегося производителя и его наиболее ценного потомства [2, с. 4].

Отдельные элементы разведения по линиям были известны еще в 18 веке. В настоящее время этот метод является самым эффективным приемом работы с породой.

Разведение по линиям охватывает две категории линий – заводские и генеалогические.

Генеалогические линии объединяют все потомство одного родоначальника нескольких поколений независимо от хозяйственной и племенной ценности животных.

Заводские линии создаются в племенных хозяйствах на основе лучших генеалогических групп путем планомерного отбора и подбора [11, с. 235].

Черно-пестрый скот является одной из наиболее распространенных пород крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления [4, с. 83].

Благодаря исключительно высокой молочной продуктивности, сочетающейся весьма часто с хорошими мясными качествами, высокой оплате корма продукцией и способности легко акклиматизироваться в различных зонах черно-пестрый скот быстро распространился не только по европейскому континенту, но и в странах Северной Америки, в Японии и Новой Зеландии [3, с. 4].

Основной молочной породой в нашей стране является черно-пестрая. Эта высокопродуктивная отечественная порода молочного направления создана путем скрещивания местного скота, разводимого в разных зонах страны, с породами черно-пестрого скота голландского происхождения. Утверждена в 1959 г. [5, с.11].

Фактически создание отечественной черно-пестрой породы было начато в 1930–1932 гг. На первом этапе создания породы применялось поглотительное скрещивание для получения помесей разных поколений. В дальнейшем помесей разводили «в себе» для закрепления желательного типа животных [8, с. 36].

Черно-пестрый скот хорошо акклиматизируется в самых разнообразных условиях страны. В основном он сосредоточен в следующих областях: Московской, Ленинградской, Вологодской, Новгородской, Рязанской, Тверской. Чистопородные и высокой кровности животные составляют свыше 80 % [3, с. 2].

У черно-пестрого скота всех зон страны хорошо выражен молочный тип сложения. Животные обладают крепкой конституцией и характерной черно-пестрой мастью, которая обусловлена общностью происхождения по улучшающей породе. Наиболее типичные животные имеют крепкий костяк и хорошо развитую мускулатуру [10, с. 12; 12, с.14].

Продуктивные качества черно-пестрого скота среднерусского отряда характеризуются следующими показателями: живая масса полновозрастных коров составляет 550-650 кг; быков-производителей – 850-950 кг; наиболее крупные быки имеют массу 1100 кг и более; убойный выход у взрослых животных достигает 50–55 % [3, с. 3; 9, с. 200].

#### **Линии быков-производителей голландского происхождения.**

Линия *Аннас Адема 30587* получила самое большое распространение в нашей стране. Бык *Аннас Адема 30587* оценен в Голландии по качеству потомства. От 411 его дочерей было получено в среднем по 3741 кг молока жирностью 4,24 %, а 15 тыс. внучек от 96 сыновей за первую лактацию дали по 3509 кг молока жирностью 4,10 %.

Линия быка *Хильтес Адема 37910* берет начало от производителя, который получен путем родственного спаривания III–II на быка улучшателя *Неттес Сиккема 27516*. При отеле в возрасте 25 мес. 406 дочерей быка *Хильтес Адема 37910* дали по 3348 кг молока с 4,12 % жира. Средняя продуктивность внучек (через сыновей) составила 3566 кг молока при 4,15 % жира [7, с. 10].



Высокую оценку в Голландии получил сын родоначальника Адема 441, выведенный путем родственного спаривания II–III и III–II, III–IV. Средняя продуктивность его дочерей составила 3924 кг молока при 4,20 % жира. Потомки быка Адема 441 используются в племзаводах «Первомайское», «Никоновское» Московской области.

Линия Нико 31652 является ценной благодаря высокой жирномолочности ее потомства. Нико 31652 оценен по 192 дочерям, средний удой которых по 5-й лактации составил 5762 кг молока жирностью 4,15 %, что на 0,08 % жира больше, чем у их матерей. Наиболее распространена линия через быка Стефана 40126 (внука Нико 31652), удой 46 дочерей которого составил по 1-й лактации в среднем 3989 кг молока жирностью 4,26 % [17, с. 87].

#### Линии Шведского происхождения.

Линия Рикуса 25415 происходит из Голландии. Рикус 25415 является одним из потомков быков Бертусов, дочери которых отличались высокой молочной продуктивностью при относительно невысокой жирномолочности.

Линия Рикуса 25415 разводится в племзаводе «Холмогорка» Московской области и племзаводе «Лесное» Ленинградской области через генеалогические ветви быков Сократа 250, Фрея 140, Минуса 147.

Бык Сократ 250 оценен по качеству потомства, 32 его дочери по 1-й лактации дали 3907 кг молока жирностью 3,7 %, что на 256 кг молока больше, чем у сверстниц. Ему присвоена категория А<sub>3</sub>Б<sub>3</sub>. В настоящее время в племзаводе «Холмогорка» и случной сети Московской области широко используются сыновья и внуки Сократа 250.

Линия Клейне Адема 21047 происходит от быка, который был завезен в Швецию из Голландии в начале 40-х годов. Продуктивность 54 дочерей Клейне Адема 21407 составила 5179 кг молока жирностью 4,09 %, что на 55 кг молока и 0,17 % жира выше, чем у их матерей.

Наиболее распространены три основные ветви линии Клейне Адема 21407: производителей Фурст Адема 25867, Оддс Адема 6324276 и Гектора 84.

Бык Фурст Адема 25867 оценен по продуктивности потомства, удой его дочерей за 1-ю лактацию составил 3790 кг молока жирностью 3,97 %. Дочери быка Оддс Адема 6324276 имели удой за 1-ю лактацию 3658 кг молока жирностью 3,95 %. Бык–производитель Гектор 84 ЛЧД-66 является родоначальником новой линии. Продуктивность матери Гектора 84 по наивысшей лактации была 6503 кг молока жирностью 4,37 %. Средний удой 83 его дочерей составил 4819 кг молока жирностью 3,69 %, что на 109 кг молока и на 0,19 % жира выше, чем у их матерей [17, с. 86].

Линии голштино-фризского скота. В последнее время при совершенствовании черно-пестрой породы широко используются голштино-фризские быки, из которых наибольшее распространение получили пять родственных групп (линий) канадского голштино-фризского скота: Рефлекшн Соверинг 198998, Силинг Трайджун Рокит 252803, Инка Суприм Рефлекшн 121004 и Монтвик Чифтэйн 95679, американского — Вис Берк Идеал 1013415.

Линия Рефлекшн Соверинга 198998 происходит от родоначальника, который был чемпионом породы 1949–1951 гг. У 211 дочерей Рефлекшн Соверинга 198998 удой превысил стандарт породы на 122 %, а жирномолочность — на 124 %. От 430 дочерей сына родоначальника — Рефлекшн Маркиза 260008 — за 1-ю лактацию получено по 6318 кг молока жирностью 3,73 %. Продуктивность 1460 дочерей другого сына — быка Розеф Ситэйшна 267150 — по 1-й лактации составила 5570 кг молока с содержанием жира 3,67 %.

Быки линии Силинг Трайджун Рокита 252803 широко используются в хозяйствах Московской области. Сын родоначальника — бык Силинг Рокмэн 276932 — в 1963–1964 гг. был признан чемпионом породы, продуктивность 3167 его дочерей за 1-ю лактацию составила 5230 кг молока с содержанием жира 3,72 %.

Линия Вис Берк Идеала 1013415 представлена в нашей стране быком Раунд Оукрег Эппл Илевейшном 149007 т его потомками. Дочери этого быка превосходили сверстниц на 520 кг при удое



7173 кг молока жирностью 3,64 %. Быки этой линии широко используются в Московской области [17, с. 88].

Цель работы заключалась в сравнительной характеристике линий черно-пестрой породы скота в условиях Вологодской области.

**Материал и методы исследований.** Опытная база сформировалась на основе данных племенного хозяйства Вологодской области с использованием информационно-аналитической системы АРМ «СЕЛЭКС» – Молочный скот. В базу исследований вошло 500 коров. В дальнейшем сформированная выборка была разбита на группы по генеалогической принадлежности. В разрезе линий изучались следующие признаки: возраст первого осеменения и первого отела; удой за 305 дней первой, третьей и максимальной лактации; массовая доля жира и количество молочного жира за первую, третью и максимальную лактации; живая масса и коэффициент молочности за первую, третью и наилучшие лактации.

В полученных группах были изучены статистические параметры (средняя арифметическая, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, статистическая ошибка). Обработка данных проводилась методами вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel. Уровни достоверности значений отмечались звездочками: \* - ( $P \geq 0,95$ ); \*\* - ( $P \geq 0,99$ ); \*\*\* - ( $P \geq 0,999$ ).

**Результаты исследований.** Анализируемая выборка разбита на группы по линейной принадлежности, генеалогическая структура представлена в таблице 1.

Таблица 1- Генеалогическая структура, (%)

Линейная принадлежность	Количество голов	Процент
Аннас Адема 30587	68	12,5
Вис Бэк Айдиал 1013415	82	15,1
Примус 59	80	14,7
Прочие линии	125	23,0
Рефлексн Соверинг 198998	80	14,7
Рикус 25415	36	6,6
Танталус 203	73	13,4
Всего	544	100

Источник: Результаты собственных исследований

При изучении линий, которые присутствуют в хозяйстве, больше всего животных принадлежит линии Вис Бэк Айдиал 1013415 (82 головы), второе место за линиями Примус 59, Рефлексн Соверинг 198998 (80 голов). Группа прочих линий достаточно многочисленна - 125 голов, но она имеет разнородную наследственность, в связи с чем при сравнительной характеристике генеалогических групп она была исключена из опыта.

**Показатели развития молодняка различной линейной принадлежности.** Основной целью выращивания телок является получение высокопродуктивных коров с хорошо развитой воспроизводительной функцией. При этом наиболее прибыльным оказывается выращивание телок, случаемых в раннем возрасте, так как это увеличивает продолжительность использования коров, количество получаемых телят. [18, с. 25]. Рост и развитие характеризуются скороспелостью, которая представлена в таблице 2.

**Таблица 2- Влияние линейной принадлежности на показатели хозяйственной зрелости телок**

Линейная принадлежность	n	Первое осеменение		Возраст первого отела, мес.
		возраст, мес.	живая масса, кг	
Аннас Адема 30587	68	21,1±0,3	346,7±4,9	30,7±0,4
Вис Бэк Айдиал 1013415	82	15,1±0,2	362,2±3,9	24,3±0,2
Примус 59	80	19,1±0,3	336,1±4,1	28,6±0,3
Прочие линии	125	19,4±0,3	344,1±3,8	28,8±0,2
Рефлекшн Соверинг 198998	80	18,6±0,3	357,5±4,5	27,8±0,3
Рикус 25415	36	17,6±0,4	348,1±4,5	26,8±0,4
Танталус 203	73	16,8±0,3	359,3±4,0	26,0±0,3

Источник: Результаты собственных исследований

Наибольшей живой массой при первом осеменении характеризовались животные линии Вис Бэк Айдиал 362,2 кг и Рефлекшн Соверинг 357,5 кг, но более ранний возраст первой случки и первого отела отмечен у линии Вис Бэк Айдиал 15,1.

*Влияние линейной принадлежности на продуктивные качества животных.* Необходимость разведения по линиям вызвана тем, что порода не может быть улучшена сразу по всем признакам и во всем массиве. Легче сначала улучшить какую-то ее часть, закрепить достигнутое, а затем воспользоваться им для прогресса всей породы. Основная цель - усилить способность животных передавать свои качества потомству и тем самым повысить надежность отбора и подбора [2, с. 2; 14, с. 87; 16, с. 323].

В третьей таблице представлены данные по удою коров различной генеалогической принадлежности в разрезе лактаций.

По данным таблицы 3, в первую лактацию высокую продуктивность показали животные линии Рефлекшн Соверинг 198998 с удоем 5379 кг. Уступили им первотелки линии Вис Бэк Айдиал 1013415, с разницей в 135 кг, и они недостоверны. На третьем месте коровы линии Танталус 203, их данные ниже на 194 кг. Худшей группой по изучаемому признаку являлись коровы линии Аннас Адема 30587, они уступали среднему по стаду на 298 кг.

**Таблица 3- Молочность коров различных линий**

Линейная принадлежность	n	Лактация					
		1		3		Максим.	
		X±m	Cv,%	X±m	Cv,%	X±m	Cv,%
<b>Удой, кг</b>							
Аннас Адема 30587	68	4794±74	12,8	5714±86	12,5	6532±105*	13,3
Вис Бэк Айдиал 1013415	82	5244±80	14,3	5436±64	15,2	5436±64	15
Примус 59	80	4845±76	14	5794±91	14	6394±94	13,1
Рефлекшн Соверинг 198998	80	5379±71 ***	12	6176±137 **	19,3	6904±110 ***	14,3
Рикус 25415	36	5173±78	13,1	5472±89	12,8	6170±95	18,9
Танталус 203	73	5185±30	12,9	5317±61	12,4	5450±98	15,4
<b>В среднем по стаду</b>	<b>544</b>	<b>5092±25</b>	<b>11,6</b>	<b>5738±38</b>	<b>15,2</b>	<b>6283±44</b>	<b>16,4</b>

Источник: Результаты собственных исследований

По третьей лактации вновь лидирует коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 с продуктивностью 6176 кг. Животные линии Примус 59 уступают им на 382 кг, линий Аннас Адема 30587 на



462 кг. Самый низкий результат выявлен у самок линии Танталус 203, их результат ниже лидирующей группы на 859 кг и на 421 кг среднего показателя по выборке.

При максимальной лактации лучшие по удою являлись коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 с продуктивностью 6904 кг. На последнем месте оказали животные линии Вис Бэк Айдиал 1013415–5436 кг. Остальные анализируемые группы к максимальной лактации по продуктивности выровнялись и оказались на уровне 6500 кг. Животные линии Рефлекшн Соверинг 198998 превосходят других коров по удою и достоверно лучше животных в среднем по выборке.

Содержание жира в молоке коров различной линейной принадлежности представлено в таблице 4.

**Таблица 4- Влияние на жирномолочность линейной принадлежности**

Линейная принадлежность	n	Лактация					
		1		3		Максим.	
		X±m	Cv,%	X±m	Cv,%	X±m	Cv,%
<b>Массовая доля жира в молоке, %</b>							
Аннас Адема 30587	68	3,98±0,03	6,8	3,76±0,04	7,9	4,06±0,03	6,3
Вис Бэк Айдиал 1013415	82	4,06±0,04***	7,8	3,91±0,03	6,8	4,08±0,04	8,1
Примус 59	80	3,90±0,04	8,2	4,02±0,04***	9,7	4,05±0,04	8,3
Рефлекшн Соверинг 198998	80	3,76±0,03	8,5	3,89±0,03	5,6	3,95±0,03	7,7
Рикус 25415	36	3,90±0,05	7,5	3,88±0,03	4,4	4,0±0,05	7,6
Танталус 203	73	3,91±0,03	7,8	3,91±0,01	6,9	4,0±0,04	7,9
<b>В среднем по стаду</b>	<b>544</b>	<b>3,90±0,01</b>	<b>8,3</b>	<b>3,88±0,01</b>	<b>7,0</b>	<b>4,03±0,01</b>	<b>7,9</b>

Источник: Результаты собственных исследований

При анализе массовой доли жира в молоке установили, что лучшими оказались коровы линий Вис Бэк Айдиал с показателем 4,06 %, за ними животные линии Аннас Адема, уступая им на 0,08 %. Невысокий показатель МДЖ показали коровы линий Рефлекшн Соверинг 198998 , уступая средним данным по выборке на 0,14 %.

По второй лактации животные линии Примус 59 превзошли все остальные линии, их массовая доля жира составила 4,02 %. Коровы линии Аннас Адема 30587 уступили среднему значению по стаду на 0,12 %.

При максимальной лактации животные показывают хорошие результаты. Первенство за коровами линии Примус 59 выше среднего значения по стаду на 0,12 % , последнее место за Рефлекшн Соверинг 198998 ниже среднего на 0,08 %. Коровы линии Вис Бэк Айдиал 1013415 недостоверно превосходят других коров стада по жирномолочности.

**Таблица 5- Влияние на выход молочного жира линейной принадлежности**

Линейная принадлежность	n	Лактация					
		1		3		Максим.	
		X±m	Cv,%	X±m	Cv,%	X±m	Cv,%
<b>Выход молочного жира, кг</b>							
Аннас Адема 30587	68	198±3,15	13,6	214±3,8	14,8	264±4,1*	12,8
Вис Бэк Айдиал 1013415	82	220±2,9***	11,5	205±6,3	12,8	221±3,1	11,5
Примус 59	80	187±3,1	15	232±4,4*	16,8	264±3,9**	13
Рефлекшн Соверинг 198998	80	211±4,1*	17,6	240±5,3**	19	271±4,3***	14
Рикус 25415	36	201±5,7	16,8	210±4,0	10,7	245±6,8	17
Танталус 203	73	197±3,7	15,7	208±2,9	8,9	218±4,4	16,7
<b>В среднем по стаду</b>	<b>544</b>	<b>200±1,4</b>	<b>16,2</b>	<b>222±1,5</b>	<b>15,4</b>	<b>253±1,7</b>	<b>15,9</b>

Источник: Результаты собственных исследований

Анализируя данные по выходу молочного жира, лучшие результаты показали первотелки линий Вис Бэк Айдиал 220кг и Рефлекшн Соверинг уступает лидерам на 9 кг. Максимальные показатели количества молочного жира в третью лактацию были выявлены у коров генеалогических групп Рефлекшн Соверинг 240 кг, что выше, чем у животных линии Примус на 8 кг. Стоит выделить коров линий Рефлекшн Соверинг в максимальную лактацию 271 кг, им уступают самки линий Аннас Адема и Примус на 7 кг. По выходу молочного жира в разрезе всех лактаций достоверно лучшими установлены коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998.

*Влияние линейной принадлежности на рост и развитие скота.* В таблице 6 представлены показатели живой массы и величина коэффициента молочности в разные лактации в зависимости от линейной принадлежности.

По первой лактации лучшими по живой массе оказались коровы линии Примус 59 и Танталус 203 с показателем 489 кг, по третьей лактации лучшими стали коровы линии Рикус 25415 с показателем 529 кг. По рекордной лактации животные линии Аннас Адема 30587 с массой 539 кг. Худшими среди анализируемых генеалогических групп, в сравнении со средним по стаду, являлись животные линии Танталус 203, их показатель ниже на 17 кг.

**Таблица 6 - Живая масса и коэффициент молочности коров различных линий**

Линия	1 лактация		3 лактация		Максим.	
	X±m	Cv,%	X±m	Cv,%	X±m	Cv,%
<b>Живая масса, кг</b>						
Аннас Адема 30587	68	469±5,1	9	511±3,9	6,3	539±3,5***
Вис Бэк Айдиал 1013415	82	487±4,6	9,2	513±6,3	7,2	513±6,6
Примус 59	80	489±4,9	8,9	516±2,9	5,1	535±3,6***
Рефлекшн Соверинг 198998	80	478±3,9	7,2	519±4,3	8,3	514±2,9
Рикус 25415	36	485±5,3	6,6	529±6,5	7,4	514±5,4
Танталус 203	73	489±4,4	7,6	517±2,9	8,9	501±4,4
<b>В среднем по стаду</b>	<b>544</b>	<b>482±1,6</b>	<b>7,5</b>	<b>517±1,5</b>	<b>7,8</b>	<b>518±1,4</b>
<b>Коэффициент молочности, кг</b>						
Аннас Адема 30587	68	1028±18	14	1119±17	13	1120±20
Вис Бэк Айдиал 1013415	82	1076±20	19	1021±19	19	1078±20
Примус 59	80	995±16	15	1123±18	15	1196±17***
Рефлекшн Соверинг 198998	80	1129±15***	12	1129±16	12	1141±19
Рикус 25415	36	1069±18	10	1040±20	12	1100±18
Танталус 203	73	1063±13	14	1027±11	13	1088±18
<b>В среднем по стаду</b>	<b>544</b>	<b>1060±6</b>	<b>12</b>	<b>1098±9</b>	<b>15</b>	<b>1120±9</b>

Источник: Результаты собственных исследований

При сравнении коров различной линейной принадлежности по величине коэффициента молочности в первую лактацию лидирующее положение занимают коровы линий Рефлекшн Соверинг 198998 и Вис Бэк Айдиал 1013415. По полновозрастной лактации вновь следует выделить животных линий Рефлекшн Соверинг 198998 – 1129 кг соответственно. В максимальную лактацию лучшие результаты по коэффициенту молочности принадлежали коровам линии Примус 59, их результаты превосходят данные по стаду на 76 кг. Рефлекшн Соверинг 198998 лучшие по коэффициенту молочности.

В результате проведенных исследований выявлены лучшие по комплексу признаков линии Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Бэк Айдиал 1013415, Рикус 25415 и Танталус 203, поэтому рекомендуем использовать для воспроизводства стада семя быков-производителей указанных линий.

Высокая живая масса коров не способствовала обильной молочности, поэтому в ходе исследований животные, имеющие высокую массу, показали низкий коэффициент молочности (Примус 59). По живой массе выделялись коровы линии Танталус 203, Примус 59, а по коэффициенту молочности – Рефлекшн Соверинг 198998.

В результате проведенных исследований выявлены лучшие по комплексу признаков линии Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Бэк Айдиал 1013415, Рикус 25415 и Танталус 203, поэтому рекомендуем использовать для воспроизводства стада семя быков-производителей указанных линий.

Животные, которые не вошли в лучшие линии, предположительно можно спаривать с животными высокопродуктивных линий для получения высококачественного потомства.



### Список используемой литературы

1. Абрамова Н.И., Хромова О.Л., Власова Г.С., Богорадова Л.Н. Динамика генеалогической структуры племенного поголовья популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области и перспективы ее развития // Агрозоотехника. 2019. № 4. С. 1–6.
2. Абрамова Н.И., Богорадова Л.Н., Власова Г.С., Хромова О.Л., Бургомистрова О.Н., Задумкин К.А. Новый подход к оценке линий молочного скота с учетом коэффициента линейности // Зоотехния. 2018. № 9. С. 2–6.
3. Абрамова Н.И., Власова Г.С., Хромова О.Л., Богорадова Л.Н. Популяционные параметры продуктивных признаков крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области // Агрозоотехника. 2018. № 1. С. 1–6.
4. Абрамова Н.И., Богорадова Л.Н., Власова Г.С., Хромова О.Л. Племенная ценность высокопродуктивных коров черно-пестрой породы Вологодской области // Генетика и разведение животных. 2018. № 4. С. 81–85.
5. Абрамова Н.И., Хромова О.Л. Корреляционные связи хозяйственнополезных признаков крупного рогатого скота черно-пестрой породы // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 2 (42). С. 8–18.
6. Барабаш В.И. Оптимизация разведения молочного скота // Аграрная наука. 2004. № 3. С. 25–26.
7. Власова Г.С., Абрамова Н.И., Бургомистрова О.Н., Хромова О.Л., Богорадова Л.Н. Результаты скрещивания черно-пестрого скота с голштинской породой в условиях Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2017. № 3 (27). С. 8–15.
8. Гридин В.Ф., Гридина С.Л., Новицкая К.В. Давление (прессинг) генетического потенциала продуктивности материнских предков быков-производителей на молочную продуктивность дочерей // Аграрный вестник Урала. 2019. № 8. С. 34–38.
9. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год) М.: Издательство ФГБНУ ВНИИПлем. 2021.
10. Елфимов М.В., Дубова Е.А., Романова И.Ю. Производство молока и молочной продукции в Вологодской области // Молочная промышленность. 2017. № 5. С. 12–13.
11. Зуев А.В., Осадчая О.Ю. Проблемы и решения создания высокопродуктивных молочных стад // М. 2006. с. 265.
12. Исаков Р.Ш., Мухутдинов Д.М. Селекционно-племенная работа в молочном скотоводстве // Достижения науки и техники АПК. 2006. № 12. С. 14–15.
13. Лабинов В.В., Трифанов А.В. Об отечественном племенном молочном животноводстве // Зоотехния. 2017. № 4. С. 25–27.
14. Лефлер Т.Ф., Лесун А.А. Массовая доля белка и жира в молоке коров в зависимости от их удоя // Вестник КрасГАУ. 2011. № 6. С. 86–90.
15. Новицкий И. Молочное животноводство в России: современное состояние и перспективы развития // Сельхозпортал. URL: <https://сельхозпортал.рф/articles/molochnoe-zhivotnovodstvo-v-rossii> (дата обращения 20.05.2023).
16. Соболева В.Ф., Видасова Т.В., Гливанская О.И. Использование генетической сочетаемости линий в племенной работе на повышение молочной продуктивности коров // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2013. Т. 49. № 2-1. С. 322–326.
17. Усова Т.П., Афанасьева Т.В., Денисова Д.Е. Сравнительная характеристика линий по молочной продуктивности коров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 3(66). С. 85–89.
18. Хабарова Г.В., Болтушкина Т.Н., Литонина А.С. Выращивание ремонтных телок в племзаводах Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2011. № 3. С. 23–27.



19. Хромова О.Л., Абрамова Н.И., Зенкова Н.В. Характеристика современного состояния отрасли молочного скотоводства северо-западного федерального округа и вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 3 (43). С. 99–113.

### References

1. Abramova N.I., Khromova O.L., Vlasova G.S., Bogoradova L.N. Dinamika genealogicheskoy strukturny plemenennogo pogolovya populyatsii krupnogo rogatogo skota cherno-pestroy porody Vologodskoy oblasti i perspektivy ee razvitiya // Agrozootekhnika. 2019. № 4. S. 1–6.
2. Abramova N.I., Bogoradova L.N., Vlasova G.S., Khromova O.L., Burgomistrova O.N., Zadumkin K.A. Novyy podkhod k otsenke liniy molochnogo skota s uchetom koeffitsienta lineynosti // Zootehnika. 2018. № 9. S. 2–6.
3. Abramova N.I., Vlasova G.S., Khromova O.L., Bogoradova L.N. Populyatsionnye parametry produktivnykh priznakov krupnogo rogatogo skota cherno-pestroy porody Vologodskoy oblasti // Agrozootekhnika. 2018. № 1. S. 1–6.
4. Abramova N.I., Bogoradova L.N., Vlasova G.S., Khromova O.L. Plemenaya tsennost vysoko-prodiktivnykh korov cherno-pestroy porody Vologodskoy oblasti // Genetika i razvedenie zhivotnykh. 2018. № 4. S. 81–85.
5. Abramova N.I., Khromova O.L. Korrelyatsionnye svyazi khozyaystvennopoleznykh priznakov krupnogo rogatogo skota cherno-pestroy porody // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2021. № 2 (42). S. 8–18.
6. Barabash V.I. Optimizatsiya razvedeniya molochnogo skota // Agrarnaya nauka. 2004. № 3. S. 25–26.
7. Vlasova G.S., Abramova N.I., Burgomistrova O.N., Khromova O.L., Bogoradova L.N. Rezul'taty skreshchivaniya cherno-pestrogo skota s golshtinskoy porodoy v usloviyakh Vologodskoy oblasti // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2017. № 3 (27). S. 8–15.
8. Gridin V.F., Gridina S.L., Novitskaya K.V. Davlenie (pressing) geneticheskogo potentsiala produktivnosti materinskikh predkov bykov-proizvoditeley na molochnuyu produktivnost docherey // Agrarnyy vestnik Urala. 2019. № 8. S. 34–38.
9. Yezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2020 god). M.: Izdatelstvo FGBNU VNIIplem. 2021.
10. Yefimov M.V., Dubova Ye.A., Romanova I.Yu. Proizvodstvo moloka i molochnoy produktsii v Vologodskoy oblasti // Molochnaya promyshlennost. 2017. № 5. S. 12–13.
11. Zuev A.V., Osadchaya O.Yu. Problemy i resheniya sozdaniya vysokoproduktivnykh molochnykh stad // M. 2006. s. 265.
12. Isakov R.Sh., Mukhutdinov D.M. Seleksionno-plemennaya rabota v molochnom skotovodstve // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2006. № 12. S. 14–15.
13. Labinov V.V., Trifanov A.V. Ob otechestvennom plemennom molochnom zhivotnovodstve // Zootehnika. 2017. № 4. S. 25–27.
14. Lefler T.F., Lesun A.A. Massovaya dolya belka i zhira v moloke korov v zavisimosti ot ikh udoya // Vestnik KrasGAU. 2011. № 6. S. 86–90.
15. Novitskiy I. Molochnoe zhivotnovodstvo v Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya // Selkhozportal. URL: <https://selkhozportal.rf/articles/molochnoe-zhivotnovodstvo-v-rossii> (data obrashcheniya 20.05.2023).
16. Soboleva V.F., Vidasova T.V., Glivanskaya O.I. Ispolzovanie geneticheskoy sochetaemosti liniy v plemennoy rabote na povyshenie molochnoy produktivnosti korov // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znaka pochetya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny. 2013. T. 49. № 2-1. S. 322–326.



17. Usova T.P., Afanaseva T.V., Denisova D.Ye. Sravnitelnaya kharakteristika liniy po molochnoy produktivnosti korov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 3(66). S. 85–89.
18. Khabarova G.V., Boltushkina T.N., Litonina A.S. Vyrashchivanie remontnykh telok v plemzavodakh Vologodskoy oblasti // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2011. № 3. S. 23-27.
19. Khromova O.L., Abramova N.I., Zenkova N.V. Kharakteristika sovremenennogo sostoyaniya otrazhennykh molochnogo skotovodstva severo-zapadnogo federalnogo okruga i vologodskoy oblasti // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2021. № 3 (43). S. 99–113.



# ABSTRACTS

## AGRONOMY

Pashin E.L., Popova G.A.

### THE DIRECTION OF IMPROVING THE ASSESSMENT OF FIBER QUALITY IN THE CREATION OF NEW VARIETIES OF FLAX

*The article presents a rationale for improving existing methods for assessing the technological quality of fiber for the selection of fiber flax. Existing methods are characterized by significant analysis time and insufficient accuracy of the results obtained. Their disadvantage is also the ineffective assessment of the spinning ability of the fiber, which is judged not only by the relative breaking load of the yarn, but also by its breakage. With a decrease (improvement) in the linear density of the yarn, these parameters have different directions: breakage increases, the tensile strength of the yarn decreases. It is proposed to evaluate breakage based on the probability of yarn breakage during the yarn formation process. For this purpose, the provisions of the reliability theory were used, on the basis of which the occurrence of the fact of yarn breaking is the result of the interaction of two random variables (breaking force and tension), each of which is presented in the form of mathematical expectations and standard deviations. It has been established that an increase in breakage is observed with increased variation in the breaking load of the yarn due to the variability of its cross-sectional area. The change in the cross-sectional area of the yarn depends on the average linear density of the elementary fibrous EC complexes that make up the yarn and on the variation in their diameter (conditional diameter). When producing thin yarn (with a decrease in linear density), the degree of influence of linear density and variation in the diameter of the EC increases. An explanation is presented that the variation in the diameter of the EC is determined by factors that have a biological basis: variation in the nominal diameter of the elementary fibers in the bundle and the proportion of fibers in them connected by bands of lignification. To control the average value and coefficient of variation of the diameter of the EC, it is advisable to use an estimate of the conditional diameter of the EC, taking into account its variation, which, along with monitoring the breaking force of the fiber, will increase the efficiency of predicting its technological value in fiber flax stems during the breeding process.*

**Keywords:** fiber, flax, quality, yarn, spinning ability, yarn breakage, variation.

Torikov V.E., Zvereva L.A., Baidakova E.V., Mameev V.V., Melnikova E.A.

### SOIL FERTILITY PRESERVATION AND PROTECTION FROM EROSION

*Under the influence of natural and anthropogenic factors, a cultural soil-forming process develops, the intensity of which depends on the biological cycle of substances and, in general, metabolism and energy. The development of the cultural soil-forming process in the conditions of rational and purposeful human activity leads to the improvement of soils and the increase of their fertility. Violation of this principle can lead to loss of soil fertility – loss of humus, destruction of soil structure, development of erosion processes, etc. In this regard, the most important task in agricultural production is the preservation and protection of soils from erosion. In undisturbed natural systems, the new formation of humus and its mineralization, which is the final stage of the humification process, are mainly in a state of dynamic equilibrium. For this reason, the accumulation of humus in the landscape continues only up to a certain limit. The carbon equilibrium regime in the soil is achieved for a long time and is characteristic of mature landscapes. The most clearly degradable essence of dehumification is revealed by erosion, the development of which leads to the destruction of the soil structure, deterioration of the water-air regime, reduction of the biological activity of the soil, violation of the mineral nutrition of plants.*



The most affordable and economical of the measures to protect soils from wind and water erosion are agrotechnical measures. In the adaptive landscape system of agriculture, the specific nature of the planned agricultural practices is determined by the peculiarity of the soils of the land user and the agrobiological requirements of the cultivated crops.

**Keywords:** fertility and soil degradation, dehumification, humus accumulation, tinning, erosion, adaptive landscape system of agriculture.

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOECHNY

Arkhipova E.N.

### ZOOECHNICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF BROILER CHICKENS OF THE ROSS-308 CROSS WHEN USING COLLOIDAL SILVER

The aim of the research was to study the growth and development of broiler chickens, as well as to determine some hematological parameters when soldering a solution of colloidal silver. The research material was broiler chickens of the Ross – 308 cross, brought from the Ivanovo Broiler OJSC. 2 groups were formed for the experiment: experimental and control. The conditions of keeping and feeding the birds were the same. Broiler chickens of the experimental group were given a 1% solution of colloidal silver from the age of three days. In the course of the study, the morphological composition of blood at 14-day and 42-day-old birds was studied. Hematological parameters were determined according to generally accepted research methods. The live weight of poultry was determined by individually weighing all chickens once a week and the safety of livestock – by daily accounting of poultry. As a result of the research, it was found that at the beginning of the experiment the differences between the groups were minimal, but starting from the age of 35, the chickens of the experimental group outperformed the chickens of the control group by 5.4%, and in the 42-day – by 7.2%. The experimental chickens had better developed internal organs. Hematological parameters in the experimental group exceeded the values of the control group, but within the physiological norm. The results of the studies allow us to conclude about the positive effect of colloidal silver on productivity in broiler chickens and on morphological blood parameters.

**Keywords:** broiler chickens, colloidal silver, live weight, erythrocytes, leukocytes, leukoformula, hemoglobin, preservation.

Bushukina O.S., Dobrynina I.V.

### POST-TRAUMATIC REGENERATION OF THE SKIN OF SHEEP WITH EXTERNAL USE OF THE DRUG "STELLANIN"

The article presents the results of identifying the effect of the innovative drug "Stellanin", produced in the form of 3% ointment, on the regeneration of the skin in the post-traumatic period. Based on the analyzed literature, it was found that the excessive use of antibiotics for the relief of skin infection in wounds can lead to an increase in antibiotic resistance. In this regard, the bactericidal effect of the drug "Stellanin" is based on 1, 3-diethylbenzimidazolium triiodide, which is effective in various phases of the wound process. In experiments on sheep of the Edilbaev breed, with a model of surgical wounds complicated by a purulent-necrotic process, the effect of 3% stellanin ointment on skin regeneration was evaluated in a comparative aspect with the traditionally used 10% ichthyol ointment. At the initial stages, morphological changes in wound surfaces in animals of experimental groups are manifested by inflammatory processes. Then, from 7 to 21 days, under the action of stellanin ointment, the healing process occurs faster. The results of histological examination showed that against the background of the drugs used in animals of experimental groups, granulation tissue is formed in the area of wound defects, which gradually transforms into a connective tissue scar. Histological studies have confirmed



that the use of 10% ichthyol ointment is accompanied by the formation of coarse bundles of collagen fibers in the scar area. When using the drug "Stellanin" for treatment, not only faster regeneration was observed, but also complete epithelialization of damaged skin areas on the 40th day after injury. Morphological changes in the regenerative region approached the structure of normal skin in sheep.

**Keywords:** innovative drug, experiments on sheep, complicated wound, regeneration, epithelialization of the wound surface.

Buyarov V.S., Liashuk A.R.

### EFFECTIVENESS OF USE OF PHYTOBIOTIC "GERBASTOR" IN DAIRY FARMING

The article presents the results of comprehensive studies to study the influence of the dietary supplement "GerbaStor" on milk productivity, the composition and properties of cows' milk, as well as on the economic efficiency of milk production. The cows of the 1st control group were fed according to the feeding ration accepted on the farm (they received compound feed without the addition of the drug). The second experimental group received the study drug "GerbaStor" at a dosage of 2.0 kg of the drug per 1 ton of feed (mixed with feed individually, once a day during morning feeding). The additive was introduced into the feed using the technology of stepwise mixing of dry feed. The duration of the scientific and economic experiment was 100 days. The use of the GerbaStor additive contributed to an increase in the milk productivity of cows. It was found that in terms of average daily milk yield in terms of basic fat content, the cows of the experimental group were 9.16% higher than the cows of the control group. ( $P \leq 0.01$ ). There was a tendency to increase other indicators characterizing the composition and properties of milk from cows in the experimental group compared to the control group. However, the difference between sample means was not significant. A significant increase in the blood of hemoglobin and glucose levels in the blood of cows in the experimental group was established by 5.26% ( $P \leq 0.05$ ) and 25.92% ( $P \leq 0.05$ ), respectively, compared to the control. An increase in the level of hemoglobin and glucose in experimental cows compared to controls that did not receive the supplement indicates a more intense level of redox processes, metabolism occurring in their body, as well as its high energy supply. This, along with the positive effect of the GerbaStor phytobiotic on feed consumption and digestive processes, contributed to an increase in the milk productivity of cows in the experimental group. The use of the GerbaStor dietary supplement in feeding cows provided additional income in the amount of 17.2 thousand rubles. per head per lactation.

**Keywords:** phytobiotics, GerbaStor, milk productivity of cows, composition and properties of milk, biochemical blood parameters, economic efficiency of milk production.

Voskresensky A.A.

### PECULIARITIES OF CLINICAL PICTURE AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT OF CORONAVIRUS ENTERITIS IN CATS (REVIEW ARTICLE)

Considering the high frequency of infection, even among domestic animals, high rates of virulence, pathogenicity and lethality, as well as the absence until recently of clear diagnostic and therapeutic algorithms for feline coronavirus enteritis (FCoV), necessitated the development, clinical testing and implementation of specialized antiviral drugs. It is known from literary sources that today there are no vaccines to prevent FCoV, and there are also no generally accepted regimens or specialized drugs for the treatment of feline coronavirus enteritis and stopping its further progression to the stage of feline infectious peritonitis, which in turn has a high risk of death. diseases. Preliminary highly effective results in the treatment of feline coronavirus have been obtained with drugs based on the nucleoside analogue GS-441524 – an inhibitor that has the properties of a termination sequence for the viral RNA chain. The Russian veterinary market includes the drug "CoronaKat" from this group, and there is also a drug under the commercial name "Melon-V", developed on the basis of the antiviral drug "Mol-



*nupiravir". According to preliminary studies conducted in the Russian Federation, cats infected with FCoV (but not suffering from FIP) who underwent a short course of treatment with the antiviral drug "CoronaCat" were completely cured of enteritis of coronavirus etiology, thereby proving the safety of the drug and its ability to prevent the development of FIP in the future.*

**Keywords:** cat, coronavirus enteritis, hematopoiesis, immunity, cultural properties, PCR, IgG, bioassay, macroscopic and microscopic features.

Guseva T.A.

### THE INFLUENCE OF PRODUCER BULLS FOR THE PRODUCTIVE LONGEVITY OF DAUGHTERS

*In modern cattle breeding, there are two ways to increase the productive potential of animals: breeding new highly productive breeds based on local livestock and using the world gene pool of dairy breeds. If until now the main thing was to increase milk productivity, now the problems of increasing the duration of economic use of animals, during which their maximum productivity and reproductive ability are maintained, come to the fore. The article presents material on the use of the Holstein breed of cattle to improve the local black-and-white. As a result of the research, it was revealed that in JSC "Konstantinovo" the average age of retired cows in the herd was 3.36 calving: cows of group I – 3.09, and group II – 3.63. The main reasons for retirement: in group I of cows – diseases of the digestive system (32%), in group II – diseases of the extremities (29%). As a result of the research, it was revealed that the daughters of the Samuari-producing bull differed in a longer life period – 2047 days, the difference with the daughters of the Malfi-producing bull was 275 days ( $p<0.001$ ). The same trend continued for the period of productive use: the difference was 229 days ( $p<0.001$ ) and 0.54 lact. ( $p<0.001$ ), respectively. Due to the fact that the daughters of the bull-producer Samuari had a longer period of productive use, the same superiority was revealed according to the results of the assessment of lifetime productivity indicators of cows: by milk yield – by 5505 kg ( $p<0.001$ ), by milk fat yield – by 207 kg ( $p<0.001$ ), by milk protein yield – by 169 kg ( $p<0.001$ ). Thus, the influence of specific bulls-producers on milk productivity and the duration of economic use of their daughters has been established.*

**Keywords:** productive longevity, Holstein breed, breeding bulls, lifelong productivity.

Zhestianova L.V., Lavrentiev A.Yu.

### CHANGES IN THE PRODUCTIVE AND MEAT QUALITIES OF DUCKINGS AS A RESULT OF THE INCLUSION OF ENZYMES IN THEIR DIETS

*Enzymes increase the efficiency of feed nutrient utilization. At the same time, they do not accumulate in the tissues of the body, and, accordingly, in the final products of poultry and livestock farming. Enzymes have a positive effect on animal health, reducing the risk of disease and strengthening their immunity. The use of enzymes in feed for ducks has not been fully studied at present. That is why this topic is relevant in modern poultry farming and there is a need to study it. The purpose of our work was to study the feasibility of using a mixture of domestically produced enzymes in feed for ducklings and their impact on growth and meat productivity. A study was carried out on ducklings of the Agidel cross. Three experimental groups of ducklings were formed of 50 heads each. The age of the ducklings at the time of experiment was 1 day. The experiment lasted for 63 days. Ducklings in the control group received compound feed (CF) without the inclusion of enzymes. The ducklings of the first experimental group received with mixed feed a mixture of enzymes amylosubtilin G3x + protosubtilin G3x in an amount of 0.005%. And the young ducks of experimental group II received with mixed feed a mixture of enzymes amylosubtilin G3x + cellolux-F in the amount of 0.01 and 0.0075%. Our research shows that the inclusion of a mixture of enzyme preparations amylosubtilin G3x + cellolux-F in feed for ducklings*



under the same feeding and maintenance conditions at all age periods helps to achieve higher growth and development rates, as well as meat qualities of ducklings.

**Keywords:** enzymes, research, ducklings, live weight, growth, meat productivity.

Ivanova D.A.

### QUALITATIVE INDICATORS OF MILK FROM BLACK-AND-WHITE COWS IN THE VOLOGDA REGION FOR 2020-2022

Dairy farming is the most important component of the economy of the Vologda region, which historically and territorially has competitive advantages. Currently, the main task in the field of dairy farming in the country is to increase animal productivity and obtain high-quality milk. Producing high quality milk is an indispensable condition for efficient operation and a guarantee of farm viability. The article presents the results of studies of quality indicators of milk (mass fraction of fat, mass fraction of protein and number of somatic cells) of the black-and-white breed in the Vologda region for the period from 2020 to 2022. During this time, a total of 212,837 samples were examined (71,586 in 2020, 66,794 in 2021 and 74,457 in 2022). The samples were tested using a Combi-Foss infrared spectrometer from the Danish company Foss. Structurally, this analytical device is a laboratory equipment with a fully automated process of measurement and processing of results. The main advantages of this milk analyzer include high measurement accuracy and obtaining several indicators simultaneously. Based on the data obtained, a research base was formed and a comparative analysis was carried out. Based on the results of the studies, it was revealed that over the period of time under review, the quality indicators of milk from the black-and-white breed are within normal limits and comply with Russian standards. The average annual rates of MJ (4.34%) and MDS (3.53%) are higher in 2022 compared to previous years, and the number of somatic cells is minimal for the analyzed period of time.

**Keywords:** ayrshire breed, mass fraction of fat, mass fraction of protein, number of somatic cells.

Letkin A.I., Zenkin A.S., Fedoskin V.V., Yavkin D.E., Letkina N.V.

### PRO-INFLAMMATORY CYTOKINES IN LAYING CHICKS DURING THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL STRESS

The body of farm poultry is constantly affected by various factors, including technological stress in the form of dense packing of laying hens during cage keeping. This is accompanied not only by a decrease in the productive qualities of the bird, but by the development of various pathologies of internal organs and systems. Assessing the levels of pro-inflammatory cytokines makes it possible to timely and accurately assess not only the severity of the stress factor, but also the degree of development of morphofunctional changes in the body of laying hens. For this purpose, we assessed the content of pro-inflammatory cytokines in the blood serum of laying hens - interleukin-1 beta (IL-1B), interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor (TNF) under crowded conditions of laying hens. For this purpose, control and experimental groups of laying hens of the Hisex Brown type were selected at the age of 5-6 months, 20 heads each. Laying hens were kept in a cage battery. Technological stress was modeled by changing the stocking density of chickens in the experimental group. At the beginning of the research, the bird stocking density was  $0.25 \text{ m}^2$  per bird. After 2 months of experiments, the stocking density was reduced to  $0.4 \text{ m}^2$  per chicken. For laying hens in the control group, the stocking density did not change during the entire period of the experiments and amounted to  $0.4 \text{ m}^2$  per head. It has been established that when exposed to technological stress in the body of laying hens, the level of pro-inflammatory cytokines - IL-1B, IL-6 and TNF, and activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal system increases, which is manifested by high ACTH and cortisol, as well as nervous disorders in poultry. Quantitative indicators of the level of pro-inflammatory cytokines can serve as a diagnostic criterion for the development of a stress response in laying hens.



**Keywords:** laying hens, stress, diagnostics, cytokines, interleukins, tumor necrosis factor

Linnik A.A., Linnik A.A., Koshutin Y.V.

### THE ROLE OF BANDAGES IN THE TREATMENT OF DISEASES OF CATTLE HOOVES

Proper care of hooves is one of the important components of the prevention of animal diseases. In the absence of proper care, the hooves become deformed and are susceptible to various diseases. The formation of the horny layer of the claw is the result of a functional process of rapid proliferation, cellular differentiation and keratinization. A change in this process leads to a disruption in the quality and integrity of the stratum corneum, which leads to its lesions. Functional therapeutic claw trimming improves leg structure, gait and overall condition of the cow. The effect of pruning lasts about four months. The body's normal tissue repair process is controlled by cellular activity caused by growth factors that are naturally present in the body. In chronic processes, growth factors and cells are retained in the wound bed, which affects the healing process. Until the 19th century, it was believed that wounds healed faster if they were kept dry and open. Then a new era opened - the antiseptic method of treating wounds. With advances in technology, a variety of wound dressings have been developed to treat different types of wounds, targeting different aspects of the healing process. Bandages are used for sole and linea alba ulcers, heel cracks, infectious digital dermatitis, hoof rot and other pathologies that require dressings for treatment. In this case, the bandage should be considered as part of a comprehensive program for the treatment of claw diseases.

**Keywords:** claw, trimming, bandage, cows, wound healing.

Pugacheva O.V., Sadykova N.N., Zavaleeva S.M.

### ABIOTIC FACTORS INFLUENCE ON THE POPULATION OF MEADOW MOTH LOXOSTEGE STICTICALIS L. IN THE WESTERN PART OF ORENBURG REGION

The study data show the dynamics dependence of the meadow moth population on abiotic environmental factors (temperature, humidity, wind force) in the Western part of Orenburg region. In 2014, the insect developed in two genera, and the maximum number was recorded in Buzuluk district, and reached 70 pcs /m<sup>2</sup>. The period of 2015 - 2016 years was characterized by a depression phase for the pest. The population of the insect in 2017 was depressed due to abundant rainfall, low temperatures and strong winds in the first half of the summer season, and high temperatures and low humidity in the second half of the period (the number of meadow moth was 0.6 pcs /m<sup>2</sup>). In 2018, there were adverse weather conditions for the insect development: temperature drops and decreases, abundant precipitation, and the population of the meadow moth was 0.39 pcs/m<sup>2</sup>. In 2019, the pest population was also in a depression phase, due to dry periods, gusty winds and temperature changes, and its population was 0.31 pcs/m<sup>2</sup>. The year 2020 was characterized by high temperatures in the summer season, which contributed to the low fertility of females, but at the same time, and the high harmfulness of caterpillars. The development took place in three generation, numbering 0.77 pcs/m<sup>2</sup>. In 2021, the population reached a peak of activity, with record malignancies for the first time since 1968. In 2022 - 2023, the dynamics of the pest population continued to be in a depression phase. In 2023, the occupancy rate was 0.05 pcs/m<sup>2</sup>.

**Keywords:** meadow moth; population; environmental factors; Western Orenburg region.



Sudarev N.P., Chargeishvili S.V., Marzanov N.S., Bugrov P.S., Libet I.S.

### INFLUENCE OF POLYMORPHISM OF CSN2, CSN3 AND PIT1 GENES ON PRODUCTIVE AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF YAROSLAVL CATTLE

The article examines the frequency of distribution of genes: CSN2, CSN3 and PIT1 in a sample from a herd of Yaroslavl breed cattle on the basis of the breeding reproducer of the Novaya Zhizn agricultural production complex in the Tver region. Thus, for the beta-casein gene (CSN2), the highest frequency of occurrence was observed with variation A2/A2 - 34%, and A1/A2 - 26%. For the kappa-casein gene (CSN3) A/A - 44% and A/B - 32%. Pituitary transcription factor (PIT1) was represented by three genotypes: B/B - 66%, A/A - 20% and A/B - 14%. The results of milk productivity indicators for three genes were also obtained. In the population with the CSN2 gene, the highest milk yields were observed with variations in genotypes B/B and A1/B. In terms of CSN3 genotypes, animals with the B/B genotype differed in high milk yield, and in terms of the mass fraction of fat, cows with the A/E genotype differed. When analyzing the polymorphism of the PIT1 gene, no serious differences were noticed, however, cows with allele A in their genotype differed in productive qualities. The genotypes of record-breaking cows were determined. The highest yield of milk fat and protein was observed in cows with genotypes A2/A2, A/B, B/B - 531.1 kg and A1/A2, A/A, B/B - 522.1 kg. In most of the record-breaking cows, the genotype for the CSN2 gene was represented by the A2/A2 alleles (5 heads or 50% of the sample). For the CSN3 gene, heterozygous variant A/B (4 heads or 40% of the sample). For the PIT1 gene, all cows had the B/B alleles. A rank assessment of animals was carried out, which showed an advantage in the beta-casein gene (CSN2) with variations A1/B - 0.65 and A2/A2 - 0.52. For the kappa-casein gene (CSN3), the variations are A/B - 0.57, B/B - 0.49 and A/A - 0.37. In the pituitary transcription factor (PIT1) genotype, A/A is -0.52 and A/B is 0.52.

**Keywords:** marker selection, genotype, beta-casein, kappa-casein, pituitary transcription factor.

Temirdasheva K.A., Taov I.H.

### THE INFLUENCE OF THE HABITAT ZONE ON THE CLINICAL AND HEMATOLOGICAL BLOOD PARAMETERS OF RED STEPPE COWS IN THE CONDITIONS OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

The article is devoted to the study of general patterns and features of improving the breeding qualities of cows of the red steppe breed. The purpose of the research is to study the effect of the animal habitat on the clinical and hematological blood parameters of red steppe cows of various age groups. The studies were conducted on animals aged 6, 12, 18 months, kept in peasant (farm) farms. Physiological, hematological parameters, records and observations were carried out according to generally accepted methods. As a result of the conducted studies, it was found that in the lowland zone, the body temperature of animals increases by 0.40 C by 12 months and decreases by 0.70 C by 18 months. The same trend is observed in animals in the mountainous zone: body temperature by 6 months was 38.60 C, which is 0.30 C lower than body temperature at 12 months and 0.40 C higher than animal body temperature by 18 months. The number of breaths per minute and the number of pulse beats in the plain zone by 6 months was 54/82, respectively, which is 18/6 and 25/8 higher than the number of breaths and the number of beats by 12 and 18 months. The predominance of the mechanism of tissue adaptation in animals kept in the mountains is, in our opinion, a form of adaptation to the peculiarities of metabolism and energy. The morphological composition of the animals' blood was mainly within the limits of physiological values (the number of leukocytes in the lowland zone by 12 months was 9420 and in the mountainous zone - 9856), which indicates that they were healthy.

**Keywords:** breed, productivity, ecology, age, clinical and hematological indicators of blood.



Khromova O.L., Abramova N.I.

### SELECTION OF THE BEST BREEDING BULLS ACCORDING TO THE SET OF CHARACTERISTICS OF DAUGHTERS IN THE POPULATIONS OF DAIRY BREEDS OF THE VOLOGDA REGION

*Targeted, scientifically based selection and intensive use of the best sires to produce offspring that will surpass their parents in selection traits is the basis for the selection of dairy cattle. The purpose of the study was to identify the best sires in the populations of dairy breeds of the Vologda region based on a comprehensive assessment of the productive and reproductive characteristics of the offspring. The breeding value of sire bulls was determined by the methods of "daughter-peer" and rating assessment based on the complex of reproductive traits of daughters using data on breeding cows of the 1st calving - Ayrshire breed 731 heads, Kholmogorskaya - 736 heads, Black-and-White - 9982 heads, Yaroslavl - 392 heads. As a result of calculating the breeding value of bulls based on the quality of their offspring using the "daughter-peer" method, sires were identified that have an improving effect on milk productivity, milk fat content and milk protein content in populations. Using the rating assessment method, the best sires were identified, whose daughters have values of all studied reproductive traits that are close to optimal indicators. Analysis of the results using two methods for assessing the breeding value of bulls revealed in breed populations sires who have a high rating for a set of reproductive traits and the superiority of daughters over their peers in terms of productive traits. It is recommended to take into account the results obtained on the best breeding material during selection and breeding work in pedigree herds of the region raising dairy cattle.*

**Keywords:** populations of dairy breeds; breeding material; breeding bulls; selection; breeding value; productive and reproductive characteristics.

Shuvalov A.D., Panina O.L., Mazilkin I.A.

### FEEDING OF ROOSTERS PRODUCERS TAKING INTO ACCOUNT THE AGE DYNAMICS OF THEIR SPERM PRODUCTION

*In breeding poultry farming, the joint keeping of roosters and chickens is most often used. At the same time, there are quite a lot of different issues related to improving the efficiency of obtaining day-old chickens. The breeding stock has a large share in these issues, on which the fertilization of eggs and their hatchability depend. These indicators are influenced by a huge number of factors related to feeding, keeping chickens, the microclimate of poultry houses, the density of poultry planting, air exchange and much more. These points receive great attention from production workers and science. However, it is quite rare to search for the optimal use of roosters from manufacturers. Joint maintenance with chickens does not allow the roosters to provide full-fledged feeding as much as possible. Compound feed for chickens does not meet the requirements of the male's body in terms of nutrients. With joint maintenance, the issue of the mode of use of roosters is not controlled at all. And there are many such questions.*

**Keywords:** roosters producers, sperm production, vitamins, incubation parameters of eggs.

Yakovleva O.O.

### COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE LINES OF BLACK-AND-WHITE CATTLE BREEDS IN THE CONDITIONS OF THE VOLOGDA REGION

*The comparative characteristics of the lines of the black-and-white cattle breed were evaluated. For the analysis, data from the breeding farm of the Vologda region were used using the information and analytical system of the ARM "SELEX" – Dairy cattle. Data on 500 retired cows served as the material for research. To conduct research, the selected animals were divided into groups by genealogical affiliation. In the resulting groups, such signs were studied as: milk yield for 305 days of the first, third and*



*maximum lactation, the mass fraction of fat and the amount of milk fat for the first, third and maximum lactation, live weight and the coefficient of lactation for the first, third and maximum lactation. As a result of the conducted research, it was found that the first place in milk production is occupied by cows of the Reflection Sovering 198998 lines with a productivity of 6176 kg, yielding to them by 382 kg, the second position is occupied by full-aged cows of the Primus 59 line. Studying the influence of linear affiliation on the mass fraction of fat in milk, it was revealed that the cows from the genealogical group Vis Back Ideal 1013415 and Annas Adema 30587, 4.08 and 4.06%, respectively, were the best in this indicator. The high live weight of black-and-white cows did not contribute to an increase in milk production, so the animals of the Annas Adema 30587 line occupied a leading position and their weight was 539 kg, while the highest coefficient of milk production of 1196 kg belonged to Primus 59 cows. Thus, the conducted experience showed that the animals of the Reflection Sovering 198998, Vis Back Idial 1013415, Primus 59 and Annas Adema 30587 lines were the best in terms of the complex of characteristics, and therefore it is advisable to recommend the seed of bulls-producers of these lines for the reproduction of the herd.*

**Keywords:** *milk yield, live weight, milk content coefficient, fat-milk content, black and motley breed, lines, breeding bulls, productivity.*



**Абрамова Наталья Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных, ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение ФГБУН ВоЛНЦ РАН. E-mail: Natali.abramova.53@mail.ru

**Архипова Екатерина Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, кафедра зооинженерии, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ». E-mail: zinia.caterina@yandex.ru

**Байдакова Елена Валентиновна**, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой природообустройства и водопользования, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. E-mail: elena\_baydakova@mail.ru

**Бугров Павел Сергеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, зоотехник-селекционер СПК «Новая жизнь». E-mail: 10palsei4@gmail.com

**Бушукина Ольга Сергеевна**, доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Аграрного института, «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» - (ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П.Огарева»). E-mail: OSbushukina@mail.ru

**Буяров Виктор Сергеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора А.М. Гуськова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». E-mail: bvc5636@mail.ru

**Воскресенский Артем Алексеевич**, аспирант, центр клинических дисциплин, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ». E-mail: vet-hospitals@yandex.ru

**Гусева Татьяна Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра «Производство продукции животноводства», ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. E-mail: guseva.t.a@pgau.ru

**Abramova Natalia Ivanovna**, Cand. of Sc., Agriculture, leading researcher of the Department of breeding of farm animals of Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", North-West research Institute of dairy and grassland agriculture – a separate division of the Federal state budget institution of science "Vologda scientific center of RAS". E-mail: Natali.abramova.53@mail.ru

**Arkhipova Ekaterina Nikolaevna**, Assoc.prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of Zooengineering, FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB». E-mail: zinia.caterina@yandex.ru

**Baydakova Elena Valentinovna**, Cand. of Sc., Engineering, Associate Professor, Head of the Department of Environmental Management and Water Use, Bryansk State Agrarian University. E-mail: elena\_baydakova@mail.ru

**Bugrov Pavel Sergeevich**, Cand. of Sc., Agriculture, livestock breeder SPK «Novaya zhizn». E-mail: 10palsei4@gmail.com

**Bushukina Olga Sergeevna**, Doctor of Sc., Veterinary, Associate Professor, Professor of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, Agrarian Institute, National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev" (FSBEI HE "MSU named after N.P. Ogarev"). E-mail: OSbushukina@mail.ru

**Buyarov Viktor Sergeevich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of special zootechny and Farm Livestock Breeding named after Professor A.M. Guskov, FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin». E-mail: bvc5636@mail.ru

**Voskresensky Artem Alekseevich**, postgraduate student, the Center for Clinical Disciplines, FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB». E-mail: vet-hospitals@yandex.ru

**Guseva Tatyana Aleksandrovna**, Cand. of Sc., Agriculture, Associate Professor, Department of "Production of Livestock Products", Penza State Agrarian University. E-mail: guseva.t.a@pgau.ru



**Добрынина Ирина Васильевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Аграрного института «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» - (ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П.Огарева»). E-mail: i.dobrynina2015@yandex.ru

**Жестянова Людмила Валентиновна**, аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет». E-mail: Zhestyanova96@mail.ru

**Завалеева Светлана Михайловна**, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и почвоведения, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: z.svetlana50@yandex.ru

**Зверева Людмила Алексеевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры природооустройства и водопользования, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. E-mail: L.Zvereva51@yandex.ru

**Зенкин Александр Сергеевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, кафедра морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Аграрный институт, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», старший научный сотрудник. E-mail: zenkin1950@mail.ru

**Иванова Дарья Александровна**, младший научный сотрудник, Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова-обособленное подразделение ФГБУН ВоНЦ РАН. E-mail: sznii@list.ru

**Кошутин Юрий Викторович**, ветеринарный врач, учредитель ООО «Копытный сервис». E-mail: hoofservice@mail.ru

**Лаврентьев Анатолий Юрьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, кафедра общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет». E-mail: lavrentev65@list.ru

**Dobrynnina Irina Vasilievna**, Cand. of Sc., Biology, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, Agrarian Institute "National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev" (FSBEI HE "MSU named after N.P. Ogarev"). E-mail: i.dobrynina2015@yandex.ru

**Zhestianova Liudmila Valentinovna**, postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Chuvash State Agrarian University". E-mail: Zhestyanova96@mail.ru

**Zavaleeva Svetlana Mikhailovna**, Professor, Doctor of Sc., Biology, Department of Biology and Soil Science, FSBEI HE «Orenburg State University». E-mail: z.svetlana50@yandex.ru

**Zvereva Lyudmila Alekseevna**, Cand. of Sc, Economics, Associate Professor of the Department of Environmental Management and Water Use, Bryansk State Agrarian University. E-mail: L.Zvereva51@yandex.ru

**Zenkin Alexandr Sergeevich**, Doctor of Sc., Veterinary, Professor, Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, Agrarian Institute, National Research Mordovia Ogarev State University, Senior Researcher. E-mail: zenkin1950@mail.ru

**Ivanova Daria Alexandrovna**, junior researcher, North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming named after A.S. Emelyanov- a separate division of FSBIS "Vologda scientific center of RAS". E-mail: sznii@list.ru

**Koshutin Yuri Viktorovich**, veterinarian, founder of Hoofed Service LLC. E-mail: hoofservice@mail.ru

**LavrentievAnatoliyYurievich**, Doctor of Sc., Agriculture, Professor, Department of General and Private Animal Science, Chuvash State Agrarian University. E-mail: lavrentev65@list.ru



**Леткин Александр Ильич**, доктор ветеринарных наук, профессор, кафедра морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Аграрный институт, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва». E-mail: veta-gro2003@mail.ru

**Леткина Наталия Владимировна**, кандидат философских наук, доцент кафедры английского языка для профессиональной коммуникации, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва». E-mail: dep-mail@adm.mrsu.ru

**Либет Ирина Сергеевна**, соискатель, ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия». E-mail: irona@rambler.ru

**Линник Александр Анатольевич**, ветеринарный врач, мастер-партнёр ООО «Копытный сервис». E-mail: hoofservice@mail.ru

**Линник Анна Александровна**, кандидат ветеринарных наук, ветеринарный врач, ветеринарная клиника «Вет-Мастер». E-mail: Anuta\_anna\_anechka@mail.ru

**Ляшук Алексей Романович**, кандидат сельскохозяйственных наук, магистрант, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева». E-mail: oceans777@yandex.com

**Мазилкин Игорь Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра зоотехники, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ». E-mail: mazilkinigor@yandex.ru

**Мамеев Василий Васильевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра почвоведения, агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. E-mail: vma-meev@yandex.ru

**Марзанов Нурбий Сафарбиевич**, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики сельскохозяйственных животных, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. E-mail: nmarzanov@yandex.ru

**Мельникова Елена Андреевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной экологии и техносферной безопасности, ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». E-mail:melen-241@yandex.ru

**Letkin Alexander Ilyich**, Doctor of Sc., Veterinary, Associate Professor, Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, Agrarian Institute, National Research Mordovia Ogarev State University, Professor. E-mail: vetagro2003@mail.ru

**Letkina Natalia Vladimirovna**, Cand of Sc., Philosophy, Associate Professor, Department of English Language for Professional Communication, National Research Mordovia Ogarev State University. E-mail: dep-mail@adm.mrsu.ru

**Libet Irina Sergeevna**, Applicant at the Department of Animal Biology and Animal Science, FSBEI HE "Tver State Agricultural Academy". E-mail: irona@rambler.ru

**Linnik Alexander Anatolyevich**, veterinarian, master partner of LLC "Medical service". E-mail: hoofservice@mail.ru

**Linnik Anna Alexandrovna**, Cand. of Sc., Veterinary, veterinarian, "Vet-Master" veterinary clinic. E-mail: Anuta\_anna\_anechka@mail.ru

**Liashuk Alexei Romanovich**, Cand. of Sc., Agriculture, Master's degree student, FSBEI HE «Orel State University named after I.S. Turgenev». E-mail: oceans777@yandex.com

**Mazilkin Igor Alexandrovich**, Cand. of Sc., Agriculture, Associate Professor, Department of Zooengineering, FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB». E-mail: mazilkinigor@yandex.ru

**Mameev Vasily Vasilievich**, Cand. of Sc., Agriculture, Associate Professor, Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Bryansk State Agrarian University. E-mail: vma-meev@yandex.ru

**Marzanov Nurbiy Safarbievich**, Doctor of Sc., Biology, Professor, Chief Researcher, Laboratory of Molecular Genetics of Farm Animals, Ernst Federal Science Research for Animal Husbandry. E-mail: nmarzanov@yandex.ru

**Melnikova Elena Andreevna**, Cand. of Sc., Engineering, Associate Professor of the Department of Industrial Ecology and Technosphere Safety, Bryansk State Engineering and Technology University. E-mail:melen-241@yandex.ru



**Панина Ольга Леонидовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра зоотехники, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ». E-mail: Olga\_panina@inbox.ru

**Пашин Евгений Львович**, доктор технических наук, профессор, кафедра «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО Костромская ГСХА. E-mail: evg-pashin@yandex.ru

**Попова Галина Александровна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибНИИСХиТ – филиал СФНЦА РАН). E-mail: popo-vag61@gmail.com

**Пугачёва Оксана Владимировна**, студентка строительно-технологического факультета Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала), ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: ksjusch.puga4ewa2013@yandex.ru

**Садыкова Наталья Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биоэкологии и техносферной безопасности Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала), ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: sadykovann86@mail.ru

**Сударев Николай Петрович**, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «ВНИИ племенного дела», профессор кафедры биологии животных и зоотехнии, ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия». E-mail: petrovic17@rambler.ru

**Таов Ибрагим Хасанович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины факультета «Ветеринарная медицина и биотехнология», ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». E-mail: taova\_mail.ru

**Темирдашева Карина Альбертовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Зоотехния и ветеринарно-санитарная экспертиза» факультета «Ветеринарная медицина и биотехнология», ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». E-mail: karinaabazova@mail.ru

**Panina Olga Leonidovna**, Cand. of Sc., Agriculture, Associate Professor, Department of Zooengineering, FSBEI HE «Verkhnevолжский SUAB». E-mail: Olga\_panina@inbox.ru

**Pashin Evgeniy Lvovich**, Doctor of Sc., Engineering, Professor, Department of Technical Systems in the Agro-Industrial Complex, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy. E-mail: evgpa-shin@yandex.ru

**Popova Galina Aleksandrovna**, Cand. of Sc., Biology, senior research fellow, Siberian Research Institute of Agriculture and Peat - branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (SibNIISKhiT - branch of the SFSC RAS). E-mail: popo-vag61@gmail.com

**Pugacheva Oksana Vladimirovna**, Student of the Faculty of Civil Engineering, Buzuluk Institute of Humanities and Technology (branch) Orenburg State University. E-mail: ksjusch.puga4ewa2013@yandex.ru

**Sadykova Natalia Nikolaevna**, Assoc. prof., Cand. of Sc., Biology, Department of Bio-ecology and Technosphere Safety, Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch) of Orenburg State University. E-mail: sadykovann86@mail.ru

**Sudarev Nikolai Petrovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Chief Researcher of the FGBNU Research Institute of Breeding, the Department of Animal Biology and Animal Science, FSBEI HE "Tver State Agricultural Academy". E-mail: petrovic17@rambler.ru

**Taov Ibrahim Khasanovich**, Doctor of Sc., Agriculture, Professor of the Department of Veterinary Medicine Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnology, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov. E-mail: taova\_mail.ru

**Temirdasheva Karina Albertovna**, Cand. of Sc., Agriculture, Associate Professor of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise of the Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnology, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov. E-mail: karinaabazova@mail.ru



**Ториков Владимир Ефимович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, кафедра агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. E-mail: torikov@bgsha.com

**Федосъкин Вадим Владимирович**, аспирант, кафедра морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Аграрный институт, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва». E-mail: vadikfedoskin@mail.ru

**Хромова Ольга Леонидовна**, старший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение ФГБУН ВоЛНЦ РАН. E-mail: khromova\_olenka@mail.ru

**Чаргейшили Серги Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии животных и зоотехнии, ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», старший научный сотрудник, ФГБНУ «ВНИИ племенного дела». E-mail: sergi.v.charli@gmail.com

**Шувалов Александр Дмитриевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра зоинженерии, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ». E-mail: ADShuvalov37@mail.ru

**Явкин Даниил Евгеньевич**, аспирант, кафедра морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Аграрный институт, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва». E-mail: d.yavkin@mail.ru

**Яковлева Ольга Олеговна**, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр РАН». E-mail: sznii@list.ru (рабочий); zjjm@yandex.ru (личный).

**Torikov Vladimir Efimovich**, Professor, Doctor of Sc., Chief Scientific Officer, Agriculture, Department of Agronomy, breeding and seed production, FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University». E-mail: torikov@bgsha.com

**Fedoskin Vadim Vladimirovich**, postgraduate student, Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, Agrarian Institute, National Research Mordovia Ogarev State University. E-mail: vadikfedoskin@mail.ru

**Khromova Olga Leonidovna**, senior researcher, Department of farm animals breeding, FSBIS "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", North-West research Institute of dairy and grassland agriculture – a separate division of FSBIS "Vologda scientific center of RAS". E-mail: khromova\_olenka@mail.ru

**Chargeishvili Sergi Vladimirovich**, Cand. of Sc., Agriculture, Associate Professor of the Department of Animal Biology and Animal Science, FSBEI HE "Tver State Agricultural Academy", Senior Researcher, All Russian Research Institute of Animal Breeding. E-mail: sergi.v.charli@gmail.com

**Shuvalov Alexander Dmitrievich**, Cand. of Sc., Agriculture, Associate Professor, Department of Zooengineering, FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB». E-mail: ADShu-valov37@mail.ru

**Yavkin Daniil Evgenievich**, postgraduate student, Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, Agrarian Institute, Ogarev National Research Mordovia State University. E-mail: d.yavkin@mail.ru

**Yakovleva Olga Olegovna**, Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution of Science "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences". E-mail: sznii@list.ru (working); zjjm@yandex.ru (personal).

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

2024 № 1 (46)

Ответственный редактор В.В. Комиссаров  
Корректор Н.Ф. Скокан.  
Английский перевод А.А. Емельянов  
Технический редактор Е.В. Болотова

Все права защищены. Перепечатка статей (полная или частичная) без разрешения  
редакции журнала не допускается.

Электронная копия журнала размещена на сайтах: <http://avv-ivgsha.ucoz.ru>;  
<http://www.elibrary.ru>

Дата выхода в свет: 05.04.2024  
Печ. л. 9,2. Усл. печ. л. 14,78. Формат 60x84 1/8  
Тираж: 50 экз. Заказ № 6452.  
Возрастная категория: 12+  
Цена свободная

Адрес учредителя, редакции и издателя: 153012, Ивановская область,  
г. Иваново, ул. Советская, д. 45.  
Телефоны: зам. гл. редактора - (4932) 32-94-23;  
Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: [vestnik-igsha@mail.ru](mailto:vestnik-igsha@mail.ru), [vestnik@ivgsha.ru](mailto:vestnik@ivgsha.ru)

Отпечатано: ИПК «ПресСто»  
153025, г. Иваново, ул. Дзержинского, 39, строение 8.  
Тел.: 8-930-330-36-20.  
E-mail: [presso@mail.ru](mailto:presso@mail.ru)

## **Уважаемые читатели и авторы!**

16 октября 2022 года полностью вступила в действие новая номенклатура научных специальностей. С 21 октября 2022 года журнал «Аграрный вестник Верхневолжья» включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям наук:

### **4. Сельскохозяйственные науки**

#### **4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство**

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки);
- 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

#### **4.2. Зоотехния и ветеринария**

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки);
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки);
- 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

#### **4.3. Агроинженерия и пищевые технологии**

- 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)
-



«Аграрный вестник Верхневолжья» — Научный журнал  
Верхневолжского государственного агробиотехнологического  
университета

1/24(46)

ISSN 2307-5872