

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

# ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Сборник трудов

LVI НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ,  
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Секция  
Вопросы общей физиологии

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

**ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ  
ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

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

Секция Вопросы общей физиологии

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2023

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023

ISBN 978-5-98346-136-9

УДК 378.1(063)  
ББК 72.4(2)я431

**Рецензент:**

Кандидат ветеринарных наук, доцент Е.П. Краснолобова

«ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА». Сборник LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – 236 с. URL: <https://www.tsaa.ru/documents/publications/2023/lvi-2.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА» по секции «Вопросы общей физиологии», которая состоялась в ФГБОУ ВО Государственном аграрном университете Северного Зауралья 01 марта 2023. Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

**Редакционная коллегия:**

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

*Сидорова К.А.*, доктор биологических наук, зав. кафедрой анатомии и физиологии, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ ВОПРОСЫ ОБЩЕЙ ФИЗИОЛОГИИ

|   |     |
|---|-----|
| <b>Алеева Д.М., Драгич О.А.</b>   | 5   |
| Физиологические особенности дыхательной системы кошек                         |     |
| <b>Ахшиятова Н.И., Драгич О.А., Сидорова К.А.</b>                             | 9   |
| Физиологическое обоснование использования БАВ в животноводстве                |     |
| <b>Ахшиятова Н.И., Шикова К.А., Драгич О.А.</b>                               | 13  |
| К вопросу о влиянии ГМО на организм животных и человека                       |     |
| <b>Гавриленко М.С., Пашаян С.А.</b>   | 20  |
| Морфофункциональные особенности лактации у свиноматок                         |     |
| <b>Госс А.С., Драгич О.А., Драбович Ю.А.</b>                                  | 26  |
| Особенности пищеварительных процессов у коров в период лактации               |     |
| <b>Елфимова А.А., Драгич О.А.</b>   | 30  |
| Особенности белкового обмена жвачных животных                                 |     |
| <b>Кирьенко Е.Е., Драгич О.А., Левенских Е.А.</b>                             | 35  |
| Физиологические особенности пищеварительных процессов у собак                 |     |
| <b>Копылова А.С., Драгич О.А., Сидорова К.А.</b>                              | 42  |
| Физиологическая оценка условий содержания кур в промышленном птицеводстве     |     |
| <b>Коурова И.А., Сидорова К.А., Копылова А.С.</b>                             | 50  |
| Физиологические особенности пищеварительных процессов цыплят-бройлеров        |     |
| <b>Логинова Д.И.,</b>   | 54  |
| <b>Руководитель: Пашаян С.А.</b>  |     |
| Особенности кормления куриц-несушек в условиях Каскаринской птицефабрики      |     |
| <b>Манзя А.В.</b>   | 59  |
| <b>Руководитель Драгич О.А.</b>   |     |
| Особенности пищеварения у кролика   |     |
| <b>Мартюшева П.Н., Сидорова К.А., Татарникова Н.А.</b>                        | 63  |
| Сравнительный анализ пищеварительной системы отдельных представителей жвачных |     |
| <b>Минова А.В., Сидоренко А.Р., Драгич О.А.</b>                               | 69  |
| Физиология размножения собак  |     |
| <b>Минова А.В., Сидоренко А.Р., Калашникова М.В.</b>                          | 75  |
| Слуховая сенсорная система и звукообразование у животных                      |     |
| <b>Никифорова Д.В., Пашаян С.А.</b>   | 81  |
| Биологическое значение лизоцима   |     |
| <b>Павлова И.Н., Пашаян С.А.</b>  | 85  |
| Особенности размножения перепелов в условиях Тюменской области                |     |
| <b>Павловская О.А., Калашникова М.В., Драгич О.А.</b>                         | 91  |
| Физиология мозжечка и некоторые его патологические проявления                 |     |
| <b>Пейча А.С., Пашаян С.А.</b>  | 97  |
| Особенности обмена микроэлементов в организме животных                        |     |
| <b>Пекарь Т.В., Драгич О.А., Драбович Ю.А.</b>                                | 103 |
| Изменение лактационных процессов у коров в условиях антропогенного прессинга  |     |
| <b>Пекарь Т.В., Пашаян С.А.</b>   | 111 |
| Влияние антропогенных факторов на лактацию коров                              |     |
| <b>Половинкина А.Е., Драгич О.А.</b>  | 118 |
| Физиология беременности и родов кошек   |     |
| <b>Половинкина А.Е., Калашникова М.В.</b>                                     | 123 |
| Влияние сна на физиологическое состояние кошки                                |     |
| <b>Пузырей Е.С., Драгич О.А.</b>  | 128 |
| Анализ этиологических факторов способствующих росту и развитию организма      |     |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Пузырей Е.С., Пашаян С.А.</b>   | 140 |
| Адаптация сельскохозяйственных животных в условиях Тюменской области                                       |     |
| <b>Русмиленко Е.М., Пашаян С.А.</b>  | 151 |
| Особенности процесса пищеварения у свиней  |     |
| <b>Самокиш А.А., Драгич О.А., Сидорова К.А.</b>  | 157 |
| Физиологические особенности нижнего отдела конечности  |     |
| <b>Самокиш А.А., Калашникова М.В.</b>  | 164 |
| Конфликтное поведение лошадей  |     |
| <b>Самокиш А.А., Калашникова М.В.</b>  | 172 |
| Влияние трензеля на физиологию лошади  |     |
| <b>Сватова А.Ю., Драгич О.А.</b>   | 176 |
| Физиология двигательной системы овец   |     |
| <b>Сидоренко А.Р., Минова А.В., Калашникова М.В.</b>   | 182 |
| Морфофункциональное обоснование овариэктомии кошек   |     |
| <b>Спиридонова С.Ю.</b>  | 188 |
| <b>Руководитель: Калашникова М.В.</b>  |     |
| Морфофизиологические изменения организма самки во время беременности                                       |     |
| <b>Спиридонова С.Ю., Калашникова М.В.</b>  | 193 |
| Отличительные морфофизиологические особенности пищеварительной системы плотоядных и травоядных животных    |     |
| <b>Упорова И.Г., Драгич О.А.</b>   | 200 |
| Оценка влияния антибиотиков на физиологические состояние животных  |     |
| <b>Хоменко И.В., Драгич О.А., Шикова К.А.</b>  | 205 |
| Физиологическая значимость витамина D для организма млекопитающих  |     |
| <b>Черемных А.Е.</b>   | 210 |
| <b>Руководитель Сидорова К.А.</b>  |     |
| Изменения состояния организмов в экологически неблагополучных регионах                                     |     |
| <b>Шукшина К.В.</b>  | 215 |
| <b>Руководитель: Калашникова М.В.</b>  |     |
| Функциональные особенности лимфатической системы крупного рогатого скота в онтогенезе                      |     |
| <b>Шукшина К.В., Калашникова М.В.</b>  | 220 |
| Филогенез клеток крови животных  |     |
| <b>Щипачева А.Е., Драгич О.А., Драбович Ю.А.</b>   | 227 |
| Анализ этиологических факторов ацидоза рубца коров   |     |
| <b>Якубова Д.Р., Калашникова М.В.</b>  | 231 |
| Структурно-физиологическая основа для возникновения сердечно-сосудистых заболеваний у лошадей при тренинге |     |



## Секция Вопросы общей физиологии

Дата поступления статьи: 12.03.2023

УДК 591.127

**Алеева Диляра Маратовна**, студент группы Б-ВСЭ-21,

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

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор.

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

### Физиологические особенности дыхательной системы кошек

В статье рассматривается вопрос об физиологических особенностях дыхательной системы домашних кошек, авторами проанализированы процессы поэтапного дыхания кошек, механизм вдоха и выдоха, дано сравнительная характеристика дыхательных систем разных видов животных.

**Ключевые слова:** дыхание, система, лёгкие, кошка, регуляция дыхания, механизм, ВДОХ, ВЫДОХ

Легкие - основной орган газообмена. Структурным элементом легких является альвеола, которая имеет развитую систему капилляров, плотно прилегающих к альвеолярным клеткам. В сравнительном аспекте легкие домашней кошки выделяются морфофункционально. Дыхательная поверхность легких кошки многократно превышает дыхательную поверхность легких других видов животных (табл. 1).

Таблица 1

#### Сравнительная характеристика легких кошки

| Вид животного | Вес тела, г | Размер альвеол, мкм | Число альвеол, млн | Дыхательная поверхность, м <sup>2</sup> | Дыхательная поверхность: вес тела, г/см <sup>2</sup> |
|---------------|-------------|---------------------|--------------------|---|--|
| Ленивец       | 2900        | 400                 | 2,25               | 1,8                                     | 6,2  |
| Кошка         | 2900        | 100                 | 144                | 7,2                                     | 28   |

Органы системы дыхания кошки устроены таким образом, что могут активно функционировать в различных условиях окружающей среды. Задачей этих органов является

обеспечение газообмена и доставка в ткани организма кислорода. Также они служат в некоторой степени и органами выделения, так как через них удаляется из организма излишек влаги и вредные газы, и участвуют в теплообмене, потому что удаляют излишек тепла из тканей организма. [2,4]

Дыхательная система кошки состоит из носа, носоглотки, гортани, трахеи, бронхов и легких. Легкие кошек - основной орган системы дыхания – парный орган, состоящий из 2 долей (правой и левой), которые занимают большую часть грудной клетки, как у всех теплокровных животных. Они состоят из альвеол - легочных пузырьков, плотно оплетенных сеткой капилляров, которые служат проводниками при газообмене. [3,8]

Дыхательные органы покрывает слизистая оболочка, выполняющая функцию их защиты. В процессе дыхания через нос воздух поступает в гортань, оттуда - в бронхи и легкие. С этим связано нормальное функционирование системы кровообращения. Также дыхание способствует нормализации теплообмена и выведению лишней жидкости из организма. [1,4]

Так, при одинаковой живой массе и жизненной емкости легких, дыхательная поверхность легких кошки составляет 7,2 м<sup>2</sup>, что в 4 раза больше, чем у ленивца. Количество альвеол у кошки равно 144 млн, а соотношение дыхательная поверхность легких: масса тела у кошки в 4,5 раза больше, чем у ленивца с той же живой массой тела. [5,9]

Газообмен в легких осуществляется благодаря разнице парциального давления кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе и в крови капиллярной системы альвеол легких. Так, парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе составляет 100 мм рт. ст., а в венозной крови только 40. Разница парциального давления углекислого газа между альвеолярным воздухом и венозной кровью скромнее - всего 6 мм рт. ст., однако этого достаточно для активного газообмена. [4,7]

Механизм вдоха и выдоха осуществляется благодаря сокращениям дыхательной мускулатуры - диафрагмы и межреберных мышц. Грудная клетка образована подвижно сочлененными костями позвонками, ребрами и грудной костью, поэтому при сокращении диафрагмы, наружных межреберных мышц объем грудной клетки увеличивается, а благодаря большой эластичности и растяжимости легких происходит увеличение объема легких. При этом воздух засасывается в легочные мешки, т. е. происходит вдох (инспирация). При расслаблении диафрагмы и наружных межреберных мышц объем грудной клетки восстанавливается, воздух выдавливается из легких, т. е. происходит выдох (экспирация). При форсированном выдохе, например, при чихании, включается активный элемент выдоха сокращения внутренних межреберных мышц и мышц брюшной стенки. Акт вдоха и выдоха инициируется из ЦНС. Главные ядра, регулирующие дыхание, находятся в продолговатом

мозгу. Их условно называют центром вдоха и центром выдоха. Возбуждение одного ядра приводит к торможению другого. В результате, акт вдоха и акт выдоха чередуются. [6,8]

В ЦНС существует несколько групп нейронов, раздражение которых изменяет частоту дыхания. Они расположены в спинном мозгу, продолговатом, среднем, промежуточном мозгу и даже в коре больших полушарий головного мозга. Все эти структуры обеспечивают адекватную реакцию органов дыхания на изменения внешней и внутренней среды организма, влияя на частоту и глубину вдоха и выдоха. В состоянии покоя частота дыхания у домашней кошки составляет 20-30 в 1 мин. [4]

Помимо нервной системы в регуляции дыхания участвует и кровь (гуморальная система). Важнейшими гуморальными факторами выступают  $\text{CO}_2$ , рН и  $\text{O}_2$ . Рецепторы к этим факторам расположены как в ЦНС, так и на периферии (стенке дуги аорты, каротидного синуса). Хеморецепторы продолговатого мозга имеют повышенную чувствительность к изменениям рН и концентрации  $\text{CO}_2$  крови. При повышении концентрации  $\text{CO}_2$  в притекающей к мозгу крови возбуждается инспираторный центр, и частота дыхания возрастает. Хеморецепторы дуги аорты и каротидного синуса чувствительны к изменению содержания  $\text{O}_2$  в крови. Кора больших полушарий изменяет функциональное состояние дыхательных нейронов в нижележащих отделах головного и спинного мозга. Этим объясняется изменение частоты дыхания при испуге или при скрытном выслеживании добычи кошкой. Энергозатраты на процесс дыхания оцениваются в 2-3% от общих затрат организма. [3]

### Список литературы

1. Балабанова, О.А. Клиническое обоснование терапевтических мероприятий при калицивирусной инфекции кошек / О.А. Балабанова, К.А.Сидорова, О.А.Драгич, Н.А.Татарникова — Текст: непосредственный // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки.— 2022.— № 6.— С. 181-184.

2. Краснолобова, Е.П. Состояние здоровья домашних животных в связи с пандемией коронавируса sars-cov-19 / Е.П. Краснолобова, О.Н. Гончаренко, К.А. Сидорова, М.В.Щипакин — Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии.— 2020. — № 4.— С. 154-159.

3. Кривошеева, В.И. Сравнительная характеристика дыхательной и мочевыделительной систем кролика и кошки / В.И. Кривошеева, С.А. Веремеева — Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции. — 2019. — С. 15-19.



4. Морфология, физиология и патология органов кровообращения и дыхания животных: учебное пособие /Сидорова К.А., Веремеева С.А., Глазунова Л.А. [и др.] / Тюмень, –2021.– 242с. – Текст : непосредственный

5. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.

6. Сидорова, К.А. Морфологические изменения репродуктивной системы у кошек в гериатрический период / К.А.Сидорова, Н.А. Татарникова, М.И.Ларионова – Текст : непосредственный // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021. – С. 235-240.

7. Сидорова, К.А. Физиолого-биологические основы терапевтических мероприятий при уролитолизе кошек / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, О.В.Кочетова — Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2021. – № 2.– С. 36-42.

8. Симакова, М.Г. Диагностика и лечение атипичной формы ринотрахеита у кошек в условиях ветеринарной клиники ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / М.Г. Симакова, Ю.В.Шумова – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Десятой Всероссийской межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners. Москва, – 2020.– С. 420-428.

9. Черепанов, Д.В. Рентгенографическое исследование лёгких у кошек в гериатрическом периоде при неоплазии молочной железы. Частный случай / Д.В. Черепанов Н.А. Татарникова, К.А. Сидорова – Текст : непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4 (65). – С. 207-212.

#### **Контактная информация:**

**Алеева Диляра Маратовна**, студент группы Б-ВСЭ-21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [aleeva.dm@edu.gausz.ru](mailto:aleeva.dm@edu.gausz.ru)

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: [dragichoa@gausz.ru](mailto:dragichoa@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 10.03.2023

УДК 619

**Ахшиятова Настя Ибрагимовна**, аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Физиологическое обоснование использования БАВ в животноводстве**

Рационы животных должны соответствовать требованиям, предъявляемым к ним современными нормами кормления продуктивных животных, учитывая их продуктивность, возраст и физиологическое состояние. При скудном и неполноценном кормлении материнского организма плод не получает требуемое количество питательных веществ, в связи с чем рождается недоразвитый, ослабленный, с предрасположенностью к различным заболеваниям. Поэтому, нормирование рациона сельскохозяйственных животных, имеет огромную значимость для обмена веществ в организме. Важную роль при этом играют вещества, входящие в состав рационов в небольших количествах, но являющиеся жизненно необходимыми.

**Ключевые слова:** кормление, животные, активные вещества, обмен веществ, препараты, здоровье, продуктивность, потенциал, физиологическое состояние

Животноводство требует научно-обоснованного и рационального подхода к кормлению животных, это является необходимым условием для более полной реализации их потенциальных возможностей при интенсивном использовании. Именно это и объясняет повышенное внимание учёных и специалистов к условиям нормированного кормления сельскохозяйственных животных, которое является основой последующего развития животноводства. [3,7] Для наиболее полной реализации продуктивного потенциала сельскохозяйственных животных в последнее время всё более широкое применение находят препараты природного происхождения. Биологически активные вещества широко

используются в качестве кормовой добавки для животных и птиц, нормализующих обмен веществ, повышающих резистентность и продуктивность. [5]

Кормление оказывает огромное влияние на организм животного, как в эмбриональный, так и постэмбриональный период. В постэмбриональный период, при неполноценном кормлении, замедляется рост и развитие животных, что выражается в снижении продуктивности, ухудшении здоровья и экстерьерных показателей. [2]

Как показывает мировая практика развития животноводства, прогресс в повышении продуктивности скота, достигнутый за последние десятки лет, примерно на 32-35% определяется успехами селекции и генетики, а остальная часть повышения продуктивности обеспечивается за счёт создания условий полноценного кормления при высоком уровне профилактических и лечебных мероприятий, и правильной технологии содержания сельскохозяйственных животных. [1,4]

Важную роль при этом играют вещества, входящие в состав рационов в небольших количествах, но являющиеся жизненно необходимыми. [10] Эти вещества получили название биологически активных веществ (БАВ), к которым относятся: вещества, которые предупреждают снижение качества кормов и питательности, их называют антиокислителями и стабилизаторами, предотвращающие окисление питательных веществ, инактивацию и прогоркание; вещества, обогащающие корма и восполняющие недостатки их питательности, такие как витамины, аминокислоты, минеральные элементы; вещества, регулирующие обмен веществ (гормоны), аппетит (вкусовые добавки), повышающие усвояемость кормов (ферменты), возбуждители секреции желез и антагонисты; вещества, угнетающие действие вредной микрофлоры, которая населяет пищеварительный тракт (антибиотики) или регулирующие развитие симбиотной микрофлоры (пробиотики); поверхностно активные вещества (детергенты), успокаивающие средства (транквилизаторы), а также фармакологические препараты. [8]

Многообразие и сложность взаимоотношений перечисленных выше веществ требует большого внимания и точности при их применении, а иногда необходимы и дополнительные исследования для выяснения положительного или отрицательного воздействия. Наиболее целесообразный метод применения биологически активных веществ – это обогащение ими комбикормов в виде комплексов - премиксов. [9]

Таким образом, биологические свойства премиксов обусловлены, в первую очередь, наличием в них витаминов (А, Д, Е, К, С, F, группы В), микроэлементов (железа, цинка, меди, кобальта, марганца, йода, молибдена, селена), макроэлементов (кальция, магния, серы, натрия, фосфора), антиоксидантов, противомикробных препаратов (кормовые антибиотики), ферментных препаратов в оптимальных соотношениях и количествах, которые способствуют

предупреждению заболеваний, связанных с дефицитом витаминов, макроэлементов и микроэлементов, кроме того они повышают переваримость питательных веществ кормов, повышая при этом продуктивность животных от 10 до 15%, при пониженном расходе корма на единицу продукции, укрепляют иммунитет животного, общую устойчивость организма к болезням, а также к вредному воздействию малых доз химических веществ, радиоизотопов, микотоксинов, улучшая при этом пищевую ценность молока и мяса.

### Список литературы

1. Балабанова, О.А. Некоторые вопросы этиологии, диагностики и терапии при отравлениях домашних животных / О.А. Балабанова, К.А. Сидорова— Текст: непосредственный // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК. Сборник материалов национальной научно-практической конференции. –2020. – С. 21-25.
2. Копылова (Сивкова) А.С., Некоторые показатели состояния организма кур-несушек при отравлениях / А.С. Копылова (Сивкова), К.А. Сидорова Текст: непосредственный // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021.– С. 206-211.
3. Морфофункциональные основы двигательной активности организма / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, Е.А. Ивакина, Т.А.Юрина // Тюмень,– 2021.– С.162 — Текст: непосредственный
4. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И. Ахшиятова — Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 147-150.
5. Пантелеева, Е. А. Физиологическое обоснование потребностей организма лошади в питательных веществах / Е.А. Пантелеева, К.А.Сидорова — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции. – 2018. – С. 289-292.
6. Патент N 2779603 C1 Российская Федерация, МПК A23K 50/75 (2016.01) A 23K 10/16 (2016.01) A23K 10/30 ( 2016.01) Кормовая добавка с фитопробiotической активностью для профилактики и лечения болезней сельскохозяйственной птицы : 2022101067: заявл.

17.01.2022.: опубликовано 12.09.2022 / Пашаян С.А., Сидорова К.А.; заявитель ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья . –7с.– Текст : непосредственный.

7. Сидорова К.А., Эколого-физиологическое обоснование кормовых рационов служебных собак / К.А. Сидорова, Т.А. Юрина, Н.А. Татарникова – Текст: непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции.– 2020.– С. 449-453.

8. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич, А.О. Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.

9. Сидорова, К.А. Основы безопасности пищевой продукции / К.А Сидорова, Н.А. Череменина, Н.И. Белецкая, В.И. Свидерский // Тюмень,–2020.–(2-е издание, переработанное и дополненное) – с. 281 – Текст : непосредственный.

10. Юрина Т. А. Некоторые вопросы здорового образа жизни / Т. А. Юрина, К. А. Сидорова, Ш. М. Жумадина . – Текст : непосредственный // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами». – Тюмень,- 2021. – С. 217-220.

#### **Контактная информация:**

**Ахшиятова Настя Ибрагимовна**, аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: akhshiyatova.ni@asp.gausz.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: dragichoa@gausz.ru

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: sidorova@gausz.ru

Дата поступления статьи: 23.02.2023

УДК 612

**Ахшиятова Настя Ибрагимовна**, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Шикова Ксения Алексеевна**, магистрант, ФГБОУ ВО Тюменский государственный университет, г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **К вопросу о влиянии ГМО на организм животных и человека**

ГМО – это генетически-модифицированный организм, генотип которого искусственно изменен при помощи методов геной инженерии. Генетическая модификация отличается целенаправленным изменением генотипа организма, в отличие от случайного, характерного для естественного и искусственного мутационного процесса. С одной стороны, ГМО - это прогресс науки, для улучшения и усовершенствования качества жизни в целом, а с другой стороны это вмешательство в процессы, которыми ранее занималась только природа.

**Ключевые слова:** продукты, организм, пища, употребление, безопасность, регламент, ГМО

ГМО содержащие продукты изначально предназначались для импорта в страны третьего мира, с отстающим развитием в экономической сфере и в страны Африки. Использовалось это как экспериментальный проект для помощи голодающим. Однако страны Африки отреагировали на такой эксперимент крайне отрицательно: на протяжении тех лет, когда планировалось импортировать данную продукцию в Африку, власти африканских стран запрещали и по сей день запрещают импорт таких продуктов, так как считают, что употреблять в пищу продукты геной инженерии вредно и опасно, это может повлечь за собой как минимум угрозу для жизни и здоровья граждан. Но в других странах не было такой категоричности, поэтому, продукты с содержанием ГМО используются повсеместно и находятся в свободном доступе в торговых точках. [1]

По этой причине анализ опасности или безвредности употребления ГМО-продуктов является актуальным для обеспечения продовольственной безопасности.



Вред ГМО является очевидным, поскольку многие продукты в супермаркетах промаркированы о наличии либо отсутствии этого компонента, однако, Всемирная организация здравоохранения не даёт однозначного ответа. [2] Тем не менее, согласно Техническим регламентам Таможенного союза, производитель в обязательном порядке должен указывать на маркировке продукции о содержании ГМО, если таковое имеется в составе.

Что же такое ГМО – это генетически-модифицированный организм, генотип которого искусственно изменен при помощи методов генной инженерии. [3]

Генетические изменения, как правило, производятся в научных или хозяйственных целях. Генетическая модификация отличается целенаправленным изменением генотипа организма, в отличие от случайного, характерного для естественного и искусственного мутационного процесса.

Основным видом генетической модификации в настоящее время является использование трансгенов для создания трансгенных организмов.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН предполагает использование методов генетической инженерии для создания трансгенных сортов растений, или других организмов, как важнейшую часть сельскохозяйственной биотехнологии. Прямой перенос генов, отвечающих за полезные признаки, является естественным развитием селекции животных и растений, умножив возможности селекционеров в части контролируемости управляемости процесса воссоздания новейших сортов и расширения его возможностей, в том числе, передачи полезных признаков между нескрещиваемыми видами.

Использование как отдельных генов различных видов, так и их комбинаций при выведении новых трансгенных сортов, видов и линий является частью стратегии ООН по характеристике, сохранению и использованию генетических ресурсов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Практически во всех случаях использования трансгенных технологий в модификации и выведении новых видов растений, более устойчивых к влиянию внешней среды, химикатам, отличающихся высоким плодородием – повышают урожайность, что обходится для товаропроизводителя гораздо дешевле.

В феврале 2015 года Правительство РФ решило запретить выращивание и разведение генетически-модифицированных растений и животных, за исключением использования их для проведения экспертиз и научно-исследовательских работ.

Однако, существует мнение ученых, что при увеличении численности населения планеты, только генетически модифицированные организмы могут избавить множество

людей от угрозы голода, потому что при помощи генной модификации можно увеличивать урожайность и качество пищи. [4]

Действующая в России система оценки безопасности ГМО требует проведения более широкого спектра исследований, чем в других странах и включает в себя длительные токсикологические исследования на животных, а также применение современных методов анализа и многое другое, что является дополнительным фактором, гарантирующим безопасность регистрируемых пищевых продуктов, полученных из ГМО.

В связи с этим, можно утверждать, что пищевые продукты, полученные из ГМО и прошедшие медико-биологическую оценку, не отличаются по изученным свойствам от аналогов, полученных традиционными методами, являются безопасными для здоровья человека и разрешены для реализации населению и использования в пищевой промышленности без ограничений и их использование не вызовет нежелательных последствий для организма человека. За десятки лет мирового производства ГМО растительного происхождения в Соединенных Штатах Америки и других странах зарегистрированы и разрешены для использования в питании более 100 видов ГМО.

В России прошли полный цикл испытаний, зарегистрированы и разрешены для использования в пищевой промышленности и реализации населению 14 видов ГМО растительного происхождения: 8 сортов кукурузы, 4 сорта картофеля, 1 сорт сахарной свеклы, 1 сорт риса и 5 видов генетически модифицированных микроорганизмов.

Согласно статистике, приведенной Департаментом потребительского рынка и услуг города Москва, чаще всего ГМО-продукты встречаются в мясных полуфабрикатах (17,7%), хлебобулочных изделиях (16,7%), крупах и изделиях из злаков (16,5%), шоколаде (16,4%), йогуртах и молочной продукции (16,0%). Это свидетельствует о том, что ГМО используют достаточно широко в животноводстве при производстве мясной и молочной продукции.

ГМО в растениеводстве используется намного чаще и применяется широко: соя (78%), кукуруза (33%), рапс (24%).

Одна из главных положительных характеристик ГМО – их применение в медицинских целях. На их основе изучают развитие опасных заболеваний, например, опухоли. С их помощью ученые стараются решить вопросы, связанные со старением организма, изучить функционирование центральной нервной системы. Кроме того, ГМО широко применяют в фармацевтической отрасли при синтезе новых лекарственных препаратов.

Не менее важная отрасль использования ГМО – сельскохозяйственная. Генная инженерия позволила создавать совершенно новые растения, которые способны противостоять неблагоприятному для их роста климату, не становятся добычей вредителей и на протяжении долгого периода времени не портятся.

Однако, противники генетически модифицированных продуктов приводят веские доводы в доказательство своих гипотез.

Управлениями Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору регулярно проверяется наличие у предприятий, как использующих ГМО, так и не применяющих их, лабораторных исследований на факт использования ГМО, на его количество, если производители товаров таковое используют. Так контролируется их количество в продукции животного и растительного происхождения. Такое решение принято потому, что до сих пор так и не доказана 100% безопасность употребления продуктов, содержащих ГМО в больших количествах.

Исследования на наличие ГМО проводят только лишь аттестованные и аккредитованные лаборатории, лицензированные и зарегистрированные в государственной информационной системе «Росаккредитация». При помощи этих исследований можно установить, превышен ли уровень ГМО в сырье или продукции, кормах и т.д., не нарушает ли производитель требования Технических регламентов Таможенного союза и иных нормативно-правовых документов.

Таким образом, ГМО в продукции уделяется особое внимание вследствие недоказанности их безопасности для организма человека и животных.

По данным некоторых исследователей установлено, что ГМО, постоянно проникающие в организм человека, несут ему серьезную угрозу, которая выражается в следующем: ростом аллергических заболеваний; накоплением гербицидов в организме, росту резистентности иммунной системы к различным лекарственным средствам, в том числе к антибиотикам, что может значительно снизить эффективность назначенного лечения при заболеваниях различной этиологии; возможности возникновения генетических и хромосомных мутаций у будущих поколений; снижению резистентности организма к различным заболеваниям, как бактериальным так и вирусным; возникновению патологических процессов на биохимическом уровне, нарушающих обмен веществ и приводящих к необратимым процессам в организме.

ГМО вредит не только живым организмам, но и окружающей среде. Появляются вегетирующие сорняки, бороться с которыми практически невозможно. Немало опасности таят риски, связанные с активизацией вирусов, используемых в опытах.

Установлено, что содержание в пищевых продуктах 0,9% и менее компонентов, полученных с применением ГМО, является случайной или технически неустранимой примесью, и пищевые продукты, содержащие указанное количество компонентов ГМО, не относятся к категории пищевых продуктов, содержащих компоненты, полученные с применением ГМО, и не подлежат этикетированию. [5]

На современном этапе генная инженерия в сельхозпроизводстве является способом повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям, болезням, получения возможности моделировать урожайность растений и продуктивность животных, вкусовые качества сельхозпродукции. Ключевой акцент делается на то, что в условиях постоянного роста населения Земли только путем увеличения производства ГМО можно обеспечить население продовольствием и справиться с голодом в бедных странах. Однако в настоящее время ГМО становится мощным оружием в геоэкономической и геополитической борьбе. Мировой опыт показывает, что производство ГМО зерновых культур никаким образом не повысило прибыльность фермеров, качество продукции не увеличилось. Более того, объем применения пестицидов и гербицидов не снизился, как и предполагается при производстве трансгенной продукции, а наоборот, возрос. Не стоит забывать и о вреде ГМО, который доказан рядом ученых. Генетические вставки в ГМО способны проникать в клетки организма человека. ГМО оказывает вредное и токсическое действие, способствует возникновению онкологических заболеваний. Кроме того, распространение ГМО нарушает биосферу планеты, что в дальнейшем приведет к необратимым последствиям в экологии. [6]

Ученые и исследователи же предпочитают использовать по отношению к ГМО термин «потенциально опасный продукт». Это может означать только одно – контролировать, какие изменения может нести чужеродный для человеческого организма ген, наука пока не в состоянии, как и предугадать, что они за собой повлекут, и, как, в конце концов, изменится генетический код самого человека. [7]

Несмотря на вышеуказанные факты, необходимо понимать, что длительных исследований по определению безопасности потребления генетически-модифицированных продуктов на организм человека не проводились. 20-ти лет недостаточно, чтобы сформулировать окончательные выводы. Поэтому нельзя с точностью утверждать о каком-либо отрицательном влиянии ГМО на организм человека. Равно как нельзя и сказать о том, что такие продукты благотворно отражаются на нашем здоровье. [8]

Влияние ГМО на здоровье человека, по мнению специалистов, заключается в следующих факторах: аллергенность, токсичность, устойчивость к антибиотикам. Велика вероятность того, что генетически модифицированные организмы могут ослабить иммунитет, нарушить обмен веществ и спровоцировать онкологические заболевания. [6,9]

Таким образом, на сегодняшний день в мире не существует единого мнения о вкладе ГМО в нашу жизнь. С одной стороны, это прогресс науки, для улучшения и усовершенствования качества жизни в целом.

А с другой стороны это вмешательство в процессы, которыми ранее занималась только природа, и без соответствующих общепринятых и узаконенных экспериментальных данных о

безвредности ГМО очень рискованно использовать это ноу-хау науки с целью повышения экономической эффективности при производстве сельскохозяйственной продукции. [10]

### Список литературы

1. Галковская, А.В. Распространение свинца и его влияние на организм. / А.В. Галковская Н.И. Ахшиятова К.А. Сидорова – Текст: непосредственный // Новый взгляд на развитие аграрной науки. Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. –2021. –С. 171-176.
2. Драгич, О.А. Санитарно-гигиеническая оценка как условие охраны здоровья потребителей / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, Р.Р. Тимканов – Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. –2019. –№ 12 (138). –С. 135-138.
3. Казакова, Ф.А. Гмо как возможный инструмент увеличения уровня продовольственной и экономической безопасности / Ф.А. Казакова Т.В. Халилов – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики. Сборник трудов международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Отв. редактор И.В. Косякова. Самара, –2020. – С. 179-182.
4. Кравцова, П.М. Современный взгляд на качество продуктов питания, содержащих гмо / П.М. Кравцова, А.А. Русанова, А.М.Агапкин – Текст: непосредственный // Академическая публицистика. –2023. –№ 1-1. – С. 19-23.
5. Овечникова, В.А. Критическая оценка ГМО-продукции в рамках социально-экономического развития страны/ В.А. Овечникова – Текст: непосредственный // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. - 2019. - №11. - С. 139-141.
6. Сидорова, К.А. Санитарно-экологическая оценка пищевой продукции на ГМО К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, О.В. Кочетова – Текст: непосредственный //Естественные и технические науки. –2020. –№ 1 (139).– С. 56-60.
7. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А. Драгич, А.О. Авдеева – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета .– 2022.– С. 120-126.
8. Чучулина, Е.О. Гмо: польза или вред / Е.О.Чучулина– Текст: непосредственный // Вестник науки. –2019. Т. 4. –№ 6 (15).– С. 130-134.
9. Швец, Н.И. Санитарно-экологическая оценка овощных культур, выращенных в условиях городских и сельских территорий / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, О.В. Кочетова

– Текст: непосредственный // Естественные и технические науки.– 2020.– № 1 (139).– С. 61-64.

10. Махота, А.Н. ГМО как фактор угрозы продовольственной безопасности России / А.Н. Махота – Текст: непосредственный // Экономика: вчера, сегодня, завтра. –2019. –Т. 9. – № 10-2.– С. 796-805.

**Контактная информация:**

**Ахшиятова Настя Ибрагимовна**, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: akhshiyatova.ni@asp.gausz.ru

**Шикова Ксения Алексеевна**, магистрант, ФГБОУ ВО Тюменский государственный университет, г. Тюмень E-mail:shikovaks@mail.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: dragichoa@gausz.ru



Дата поступления статьи: 15.03.2023

УДК 636.4.033

**Гавриленко Мария Сергеевна** студент С-ВТ-21 группы

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*

**Пашаян Сусанна Арестовна** д.б.н., профессор кафедры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

### **Морфофункциональные особенности лактации у свиноматок**

Молокообразование и молокоотдача – это очень важный процесс у млекопитающих животных, который происходит в молочной железе. Образование молока — это сложнорефлекторный и гуморальный процесс, в котором принимают участие центральная нервная система, парасимпатическая система стимулирует, симпатическая- наоборот тормозит. В период лактации усиливается кровообращение вымени, из компонентов крови в молочных железах животных синтезируется молоко. Свиное молоко содержит до 20 % сухих веществ, 7 % - белков, 15 % - жиров. Это является необходимым продуктом для обеспечения интенсивного роста поросят в первые недели жизни. В вымени свиной нет молочных цистерн. От молочных альвеол начинаются молочные протоки, которые по ходу многократно сливаются в более крупные и к вершине соска заканчиваются 3 протоками. После опороса свиноматок поросят кормят около 20 раз в сутки, а через неделю до 15 раз.

**Ключевые слова:** свиноматка, поросята, лактация, кормление.

#### **Введение.**

В технологии размножения и содержания свиной огромное внимание уделяется на рост и развитие молодняка, что обосновывается на выкормленные поросят молочного периода материнским молоком. Молокообразование и молокоотдача у млекопитающих животных особо важный физиологический процесс. Свиноводство в России обильно развивается и ценится как хороший источник мяса, сало. Эти домашние животные легко размножаются, не капризны к кормам, не восприимчивы к природно-климатическим условиям, хорошо адаптируются в любым условиям содержания [1, 8, 16, 17, 18].

Специалисты этой отрасли особо важное значение дают периода лактации свиноматок. От этого зависит дальнейший рост и развития и свиноводческого хозяйств. Известно, что морфофункциональные особенности вымени у свиноматок не дают возможность получить молока свиноматки обычными способами. Поэтому для изучения и оценки

молокообразования свиноматок используют косвенные методы дефиниции - взвешивания поросят до и после кормления - сосания [2, 10].

В период лактации супоросная свиноматка выделяет молоко неравномерно. Максимальное количество молока выделяется в течение первых трех недель - около 60% от общего количества. На 30 день после опороса снижается образование молока. В среднем свиноматки выделяют за лактацию, продолжительностью 60 дней 230 кг молока. В обычных производственных условиях лактация свиноматок условно приравнивают к массе поросят, которых они выкармливают [11, 12].

Молочная железа свиней состоит из около 6 пар долей, которые за сутки могут выделить до 10 кг молока. Молоко в вымени образуется из компонентов крови, которые с кругами кровообращения поступают к молочной железе, для образования 1 литра молока через вымя должна проходить около 500 литров крови. В период лактации необходима следить за кормлением и содержанием животных.

Регуляция лактации осуществляется нервно-гуморальным путём. Гормоны, биологические активные вещества принимающее участие в регуляции молокообразование. К гормонам относятся - пролактин передней доли гипофиза, гидрокортизон и кортикостерон надпочечников, а также инсулин поджелудочной железы. Сосание поросят рефлекторно стимулирует молокоотдачу. При сосании нервный импульс передается на заднюю долю гипофиза, который выделяет окситоцин; он попадает в кровь и через нее вызывает сокращение миоэпителиальных клеток альвеол и протоков молочных желез [13, 14].

В начале лактации в молочной железе образуется молозиво. В течение 5 дней химический состав молозива постепенно изменяется и приближается к составу молока. Молозиво содержит до 33% сухого вещества, 10 % - жира, 19 % - белка, 4,6 % - лактозы, 0,10 % - кальция, 0,14 % - фосфора, витамины (А, В, С). Необходимо добавить, что в молозиво содержатся также лизоцим гамма-глобулины, которые являются основными источниками иммунитета новорожденных [3].

В лактационный период количество молока у свиноматок зависит от индивидуальных особенностей маток, от породы и происхождения, возраста животного, количества поросят под маткой и их жизнедеятельности. Как известно, здоровый и сильный приплод высасывает все молоко из молочной железы, это рефлекторно стимулирует его секрецию, слабый - высасывает молоко не полностью - уменьшает количество образовавшегося молока у свиноматок, в конечном итоге сокращается период лактации.

Очень важно, не дожидаясь конца опороса, дать новорожденному пососать свиноматку. Многолетняя практика удаления поросят от матери и подсадка всего гнезда для сосания в конце опороса неоправданная. С первыми порциями молозива, благодаря наличию в нем

антител и бактерицидные вещества, поросенок приобретает иммунитет против кишечных и простудных заболеваний. В основном антитела концентрируются в гамма-глобулинах сыворотки крови. Клетки кишечника поросят абсорбируют гамма-глобулины молозива и переводят их в кровь. В крови поросят обнаруживали антитела через 1 минуту после сосания [5, 6].

В первые часы после родов в 1 кг молозива содержится до 70 г гамма-глобулинов, на четвертый день его количество уменьшается до 15 г, в то время как в молоке доходит до 2,5 г. В молозиве взрослых свиноматок содержится значительно больше антител, чем у молодых, что отражается на развитии поросят. В первые минуты выделения молозива наибольшее количество его получают поросята, сосущие передние соски.

Подсаженные к свиноматке поросята быстро обсыхают, а полученное молозиво укрепляет их организм. В начальный период лактации число сосаний поросенком матери достигает 25-30 раз в сутки, на 7-8-й день оно уменьшается до 18 раз. Частое сосание связано с небольшим объемом желудка новорожденного. Впоследствии вместимость желудка увеличивается, и частота сосаний сокращается. Одним из важнейших показателей продуктивности свиноматок, в значительной степени определяющий нормальный рост и развитие, а также сохранность поросят-сосунов является лактацией свиноматок [7, 15].

Содержание иммуноглобулинов в молозиве снижается на 50% через 6 часов после рождения первого поросенка. Поэтому первые поросята имеют физиологическое и иммунологическое превосходство над последними. Получение достаточного количества молозива в первые часы жизни повышает уровень гамма-глобулинов в крови поросят с 3 до 40%.

Наибольший уровень гамма-глобулинов в крови наблюдается через 10 часов после сосания. В этот период уровень их в крови поросят в 2-3 раза выше, чем у взрослых свиней. Через 28 часа количество гамма-глобулинов снижается, через 10 дней снижение замедляется и примерно до 30 дней остается без изменений, а затем постепенно повышается. Во вторую неделю жизни в организме поросят вырабатываются собственные активные антитела для защиты от внешних неблагоприятных факторов окружающей среды [3, 4].

Снижение условной количество молока свиноматок по второму опоросу при отъеме поросят в 14 и 7 суток произошло не только из-за снижения многоплодия, но и из-за уменьшения фактической молочности свиноматок. Это подтверждается тем, что после второго опороса у свиноматок при отъеме поросят в 17 суток число функционирующих сосков уменьшилось на 28,5 и 31,0 % соответственно [8]. Эффективное кормление свиноматок в этот период состоит в употреблении такого количества кормов, чтобы она могла принести максимальное количество поросят при опоросе, а количество опоросов было бы по

возможности наибольшее. Важным также есть восстановление организма самки, который ослаблен предыдущей лактацией. Это касается, прежде всего, минералов, которые входят в состав скелета. Восстановление этих запасов и соответствующее их действие увеличит молоко выделение свиноматки во время кормления. В настоящее время в современном свиноводстве кроме основного корма применяются различные добавки, витамины, которые увеличивают не только лактацию, но и улучшают физиологическое состояние животных и, даже качества мяса.

Причинами плохой лактации свиноматок могут быть различные факторы, вызывающие стрессовые ситуации у лактирующих маток, к ним относятся: плохое кормление, недостаточный моцион, различные заболевания такие как метрит, мастит, агалактия и др.

### **Заключение**

Таким образом, для развития животноводства и, в частности, свиноводства необходимо обратить внимание на морфофункциональное состояние животных и в соответствии с этим организовать оптимальные условия содержания и кормления. В свиноводстве немаловажное значение имеет период лактации свиноматок, поэтому их надо кормить обильно и разнообразными кормами, содержащими необходимое количество протеина, минеральных веществ и витаминов, обеспечить чистой водой, обратом, молочной сывороткой и дрожжеванным кормом. Эффективное действие на повышение молочности маток оказывают благоприятные факторы, к ним относятся: прогулки, тишина в свинарнике-маточнике и строгое выполнение правил внутреннего распорядка. На повышение молокообразования в значительной степени влияет применение различных витаминов и кормовых добавок.

### **Список литературы**

1. Величко, Л.Ф. Методические подходы к преподаванию дисциплины «свиноводство» в условиях пандемии / Величко Л.Ф., Комлацкий В.И. - Текст : непосредственный // Современные методические подходы к преподаванию дисциплин в условиях эпидемиологических ограничений. Сборник статей по материалам учебно-методической конференции. Краснодар. - 2021. - С. 106-107.

2. Веремеева, С.А. Анатомо-гистологическая характеристика двенадцатиперстной кишки бройлеров при воздействии стресс-фактора в зависимости от пола / Веремеева С.А., Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Сидорова К.А. - Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2021. - № 3 (66). - С. 117-122.

3. Википедия свободная энциклопедия: сайт. - 2023. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лизоцим> (дата обращения: 03.03.2023). - Текст: электронный.

4. Глазунова, Л.А. Молоко как показатель здоровья крупного рогатого скота в условиях интенсивного животноводства / Л.А. Глазунова, О.А. Столбова, Ю.В. Глазунов, А.А. Никонов,

Е.А. Пономарева - Текст : непосредственный // АПК: инновационные технологии. -2022. -№ 3. -С. 43-51.

5. Ендовицкий, Р.В. Биологическая роль селена / Р.В. Ендовицкий, В.И. Комлацкий, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 151-156.

6. Ендовицкий, Р.В. Профилактика и лечение респираторных заболеваний животных и человека / Р.В. Ендовицкий, Е.Ю. Тихомирова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный / Современные проблемы пчеловодства и апитерапии. Материалы Международной научно-практической конференции. Под редакцией А.З. Брандорф [и др.].- Рыбное, 2021.- С. 360-364.

7. Еременко, О.Н Особенности кормления высокопродуктивных коров / Еременко О.Н., Комлацкий В.И., Давиденко Ю.Г. - Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2022.- № 4 (96).- С. 281-285.

8. Кузнецова, Е.Ю. Особенности углеводного обмена у жвачных животных / Кузнецова Е.Ю., Пашаян С.А. - Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 247-253.

9. Мамонтова, Ю.С. Роль микроэлементов в кормлении животных и птиц / Ю.С. Мамонтова, Н.Л. Лопаева, А.Н Маслюк - Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2020. - №. 4. - С. 17-20.

10. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных / Сидорова К.А., Веремеева С.А., Глазунова Л.А., Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Пашаян С.А., Череменина Н.А. / Тюмень. - 2021. – Текст: непосредственный.

11. Нежданов, А.Г. Селен и репродуктивное здоровье животных / А.Г. Нежданов, С.В. Шабунин, В.А. Сафонов - Текст : непосредственный // Ветеринария. - 2014.- т№5. - С. 4-8.

12. Никулина, И.К. Кормовые добавки для птиц / И.К. Никулина, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник трудов по результатам II Международной научно-практической студенческой конференции-конкурса. - 2019. - С. 88-91.

13. Пашаян, С.А Биохимический состав весенней пыльцевой обножки / С.А. Пашаян, К.А. Сидорова, М.В. Калашникова - Текст : непосредственный // Пчеловодство. - 2022. -№ 4. -С. 48-50.

14. Пашаян, С.А. Морфофункциональные особенности пищеварения у свиней в условиях свинокомплекса ООО «Согласие» / Пашаян, С.А., Грицкевич, У.Ф. - Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень. - 2022. - С. 99-108.

15. Рахматов, Л.А. Взаимосвязь развития поросят с молочностью и химическим составом молока свиноматок. / Л.А. Рахматов - СПб.: Издательство «Лань»- 2011. – С.177-184. – Текст: непосредственный

16. Казакова, Н.В. Цеолит в рационах молодняка свиней на откорме / Н.В. Казакова, А.Б. Саткеева, В. Пак – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. - 2007. - № 6 (42). - С. 65-67.

17. Саткеева, А.Б. Влияние селениума на биохимические и продуктивные показатели свиноматок / А.Б. Саткеева, М.В. Хулапова – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2011. - № 9. - С. 16-20.

18. Саткеева, А.Б. Использование белково-витаминно-минеральной добавки в комплексе с цеолитом в рационах молодняка свиней / Саткеева А.Б. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2013. - № 3 (232). - С. 70-74.

#### **Контактная информация:**

**Гавриленко Мария Сергеевна** студент С-ВТ-21 группы ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» E-mail: [gavrilenko.ms@edu.gausz.ru](mailto:gavrilenko.ms@edu.gausz.ru)

**Пашаян Сусанна Арестовна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: [pashayansa@gausz.ru](mailto:pashayansa@gausz.ru)



Дата поступления статьи: 12.03.2023

УДК 619

**Госс Анастасия Сергеевна**, студент группы Б-ВСЭ21, ФГБОУ ВО

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

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драбович Юрий Александрович**, научный сотрудник, Тобольская комплексная научная станция, УрО РАН

### **Особенности пищеварительных процессов у коров в период лактации**

Кормление - это самый дорогой процесс в сельскохозяйственном производстве при получении молока, к нему относят до 50% затрат, связанных с содержанием животных. За сутки лактирующая корова, в зависимости от продуктивности, употребляет до 70 кг корма, при недокорме животного его удои понижаются на 20-50%, а длительный белковый недокорм приводит к снижению массы тела, а также уровню белка в молоке. Отечественные ученые в области агропромышленного комплекса ведут активный поиск возможностей молочного животноводства за счет разработки эффективного нормирования кормовых рационов, учета климатической специфики региона страны, наличия кормов, особенностей кормопроизводства и показателей продуктивности стада.

**Ключевые слова:** лактация, кормление, рубец, рационы, питательные вещества, продуктивность

Под влиянием нейрогормональной регуляции после отела у коров наступает лактационный период. В процессе лактации в молочной железе протекают интенсивные биохимические процессы, связанные с синтезом составных компонентов молока из белков, жиров и углеводов, поступающих с током крови. Установлено, что для образования 1 л молока через молочную железу коровы должно пройти до 500-600 л крови, однако составные компоненты молока отличаются по качественному составу и концентрации как от метаболитов питательных веществ, всасывающихся в кровь из кишечника, так и от составных ингредиентов крови [1,5].

По сравнению с плазмой крови, в молоке коровы, в 90 раз больше сахара, в 18-20 раз больше жира, оно в большей степени обогащено кальцием, фосфором и содержит белок

казеин. Для образования углеводов в молочной железе используется глюкоза крови, а белок молока синтезируются из аминокислот и полипептидов крови [4]. Образование молочного жира напрямую связано с ЛЖК (прежде всего с уксусной), поступающими в кровь из рубца, а также с нейтральным жиром и фосфатидами плазмы крови. Минеральные вещества и витамины поступают в молоко из крови в неизменном виде.

Физиологическое состояние коровы оказывает влияние на интенсивность образования молока на протяжении всего периода лактации, он в свою очередь делится на три этапа: новотельности и раздоя, наивысшей продуктивности, спада лактации.

Корм измельчается в результате периодически повторяющейся жвачки, при которой корм из рубца отрыгивается в ротовую полость, там прожевывается, смешивается со слюной и проглатывается. В рубце переваривается до 70% корма. Расщепление клетчатки и других веществ корма происходит с помощью ферментов микроорганизмов. Корм в рубце задерживается долгое время. Задержка корма в рубце способствует созданию постоянных благоприятных условий для рубцовых процессов и сбраживания трудноперевариваемых компонентов рациона. Непрерывное выделение слюны и поступление её в рубец необходимы при осуществлении биотических процессов в преджелудках. [8]

Самые важные микроорганизмы рубца – целлюлозолитические, эти бактерии расщепляют и переваривают клетчатку, что имеет большое значение в питании жвачных. Амилолитические бактерии (стрептококки) также важны для пищеварения в рубце. Молочнокислые бактерии в преджелудках играют важную роль при сбраживании простых углеводов (глюкоза, мальтоза, сахароза), они имеют большое значение для молодняка при молочном и смешанном кормлении.

В процессе жизнедеятельности микроорганизмы рубца синтезируют витамины группы В: рибофлавин, тиамин, никотиновую, фолиевую, пантотеновую кислоты, биотин и тд. Следовательно, взрослые особи при сбалансированном кормлении не нуждаются в витаминных добавках. Молодняку витаминные добавки необходимы, т.к рубец еще не полностью функционирует. Если увеличивают количество витаминов в корме, то объем их синтеза в рубце уменьшается.[6,7]

Учитывая особенности рубцового пищеварения жвачных в плане возможного гидролиза поступающего с кормом протеина (от 40 до 80%) под действием микроорганизмов, нормы протеинового питания для высокопродуктивных коров и оценка полноценности кормового протеина могут быть скорректированы.

Сбалансированность рационов полноценным и доступным для усвоения протеином во многом определяет молочную продуктивность коров. Это обеспечивает животных возможностью отложения белка в организме про запас, синтез белков молока, поддержание на

высоком уровне их воспроизводительной способности и повышение жизнеспособности органов и систем. Норма переваримого протеина на 1 корм. ед. составляет 95 г при суточном удое до 10 кг молока и повышаясь до 105,0-110,0 г при удое 20 кг и более. [2]

Кроме основных питательных веществ рационы для лактирующих коров должны быть обеспечены макро- и микроэлементами. Это приобретает особенно важное значение для молочных коров в условиях интенсивных технологий. [3,9].

Обычно, при составлении рационов кормления для коров молочного направления за основу берут типовые рационы, разработанные научными учреждениями для регионов страны с учетом наличия кормов, особенностей кормопроизводства и показателей продуктивности. [4]

Таким образом, в лактационный период животные нуждаются в сбалансированных рационах кормления по всем составным компонентам – протеину, углеводам, минеральному составу и витаминам. Рационы должны быть полноценными не только по питательности, но и соответствовать уровню продуктивности.

### Список литературы

1. Алексеева, Н.П. Некоторые вопросы лактопоза и молокоотдачи у коров /Н.П. Алексеева, К.А. Сидорова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых.– 2022.– С. 106-112.

2. Глазунова, Л.А. Молоко как показатель здоровья крупного рогатого скота в условиях интенсивного животноводства / Л.А. Глазунова, О.А. Столбова, Ю.В. Глазунов [и др.] – Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2022. –№ 3. – С. 43-51.

3. Драбович, Ю.А. Некоторые вопросы патологии репродуктивной системы коров / Ю.А. Драбович, К.А. Сидорова, О.А. Драгич, Н.А. Татарникова – Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. сборник трудов национальной научно-практической конференции. Тюмень, –2022.– С. 46-53.

4. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных : учебное пособие / К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, Л. А. Глазунова [и др.]– Тюмень : Редакционно-издательский отдел ГАУСЗ, 2021. – 288 с. . – Текст : непосредственный.

5. Осколкова, М.В. Оценка качественных показателей молока / М.В. Осколкова, К.А. Сидорова, Ю.А. Драбович – Текст : непосредственный. // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и

переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков.– 2019.– С. 164-167.

6. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.

7. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич., А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.

8. Сидорова, К.А. Сравнительная оценка методов терапии мастита коров / К.А.Сидорова, Л.Ф. Вафина – Текст: непосредственный // Научная жизнь.– 2019.– Т. 14.– № 5 (93). – С. 758-765.

9. Сидорова, К.А.Терапевтические мероприятия при маститах коров / К.А. Сидорова О.А. Драгич А.Т.Ротькин – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.– 2022. –№ 3 (95). –С. 227-230.

#### **Контактная информация:**

**Госс Анастасия Сергеевна**, студент группы Б-ВСЭ21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: goss.as@edu.gausz.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: dragichoa@gausz.ru

**Драбович Юрий Александрович**, научный сотрудник, Тобольская комплексная научная станция УрО РАН E-mail: drabovich.ya@asp.gausz.ru

Дата поступления статьи: 10.03.2023

УДК 636.2:612.015.348

**Елфимова Алевтина Александровна**, студент группы Б-ВСЭ21, ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры  
«Анатомии и физиологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Особенности белкового обмена жвачных животных**

Скотоводство является источником получения наиболее полноценных продуктов питания - молока и мяса. Говядина - ценный пищевой продукт, содержащий все необходимые для человека питательные вещества животного происхождения. В соответствии с научно обоснованными нормами питания доля говядины в рационе человека должна составлять 40-45% от общего потребления мяса. Кормление телят и уже взрослых быков неразрывно связано с качеством получаемой от них продукции. Как известно, мясо является богатым источником белка, именно поэтому белковый обмен животного напрямую влияет на состав этого продукта.

**Ключевые слова:** белок, корм, рацион, мясо, протеин, пищеварение, исследования, телята

Для быстрого набора веса телятам необходим правильно сбалансированный рацион и оптимальные условия жизни [7].

Работа проводилась в 2022 году на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья и в селе Юргинском Тюменской области. Объектом исследования являлись бычки калмыцкой и черно-пестрой породы, семь голов.

Помещения, в которых содержатся животные, должны быть теплыми, чтобы обеспечить им комфортное проживание в зимнее время. Но даже зимой не стоит забывать про проветривание и вентиляцию. Главное не допустить сквозняков – это прямой источник болезней.

Быки и коровы являются чистоплотными животными, поэтому пол нужно делать такой, чтобы его можно было легко и быстро убрать. Для такой цели отлично подходят деревянные доски. Также пол всегда должен быть сухим, иначе у животных могут развиваться патологии нижних конечностей.

Очень важным является правильное кормление телят и уже подросших бычков. От этого зависит как быстрый набор веса, так и вкусовые качества мяса [3]. В возрасте до месяца телятам необходимо молоко, которое лучше всего выпаивать подсосным методом, молоко поступает небольшими порциями и хорошо усваивается, не попадая в неразвитый рубец. Помимо этого, в рацион телят входит каша из измельченного зерна и вода [6].

В возрасте до четырех недель кормление должно быть трехразовым, а в дальнейшем – двухразовым. В возрасте от одного месяца телятам следует давать цельный овес для активации работы желудка. Овес относится к диетическим кормам, так как зерна его покрыты пленками, которые содержат большое количество клетчатки, которая необходима жвачным животным как источник энергетического материала, стимулирующего работу кишечника. Она активирует образование ферментов, участвующих в пищеварении [5]. Кроме того, в рацион должна входить сухая смесь из измельченного зерна (пшеница, ячмень, овес) и сена разнотравья. Пищевая ценность данных кормов приведена в таблице 1. Летом бычки большую часть времени проводят на выгуле, где они питаются свежей травой, которая в свою очередь богата витаминами и положительно влияет на качество мяса. С месячного возраста телятам нужны витамины, которых недостаточно в кормах. Они способствуют росту организма, его развитию и правильному функционированию, развиваться и правильно функционировать [1].

Таблица 1.

**Пищевая ценность рациона быков.**

| Продукт | Пищевая ценность на 100 г продукта               |
|---------|--|
| Овес    | Белки – 10г<br>Жиры – 4,7г<br>Углеводы – 57,8г   |
| Пшеница | Белки – 14г<br>Жиры – 2,5г<br>Углеводы – 69,6г   |
| Ячмень  | Белки – 10,3г<br>Жиры – 2,4г<br>Углеводы – 56,4г |
| Сено    | Белки – 6г<br>Жиры – 0г<br>Углеводы – 0г         |

Немаловажную роль в полноценном кормлении играют протеины. Белки — главная составная часть всех живых клеток, они входят в состав их мембран и органелл. Около 30% всех белков тела находится в мышцах, около 20% — в костях и сухожилиях и 10% — в коже. Белки служат основой всех жизненно важных процессов – размножения, роста, развития, продуктивности, входят в состав ферментов, гормонов и иммунных тел.

У жвачных животных около 60–75% белков и амидов корма расщепляется в рубце под действием ферментов микроорганизмов до аммиака, при этом около 90% его расходуется на синтез микробного протеина, а 10% идет на гепато-руминальную циркуляцию. Другая часть белков (25–40%) расщепляется в кишечнике до аминокислот и всасывается в кровь. По воротной вене они поступают в печень и разносятся ко всем органам и тканям, в клетках которых синтезируются тканевые белки [2].

Микробный белок, нерасщепляемый протеин, эндогенный протеин (белок тела животного) составляют фонд обменного протеина, который переваривается и усваивается в тонком кишечнике.

Отрицательный азотистый баланс рубца свидетельствует о недостатке азота. Это означает, что в распоряжении микроорганизмов рубца имеется энергия, но микробный синтез невозможен из-за низкого уровня протеина корма. Такое состояние наблюдается при голодании, недостатке белка в кормах, дефиците незаменимых аминокислот, недостатке витаминов и микроэлементов, необходимых для использования протеина. Наличие фосфора, серы, кобальта, меди, каротина и витамина Д — обязательное условие для синтеза микробного белка. В биосинтезе белка принимают участие также многие витамины группы В, среди которых особая роль принадлежит витамину В<sub>12</sub>.

Энергия для микробного синтеза извлекается ферментацией легкоусвояемых углеводов (сахара, крахмала). При недостатке энергии протеин расходуется непроизводительно на энергетические цели, что провоцирует нарушение обмена веществ. Избыток энергии приводит к ожирению животного. При одновременном избытке энергии и недостатке протеина наступает белковое голодание.

Обмен белка неразрывно связан с обменом витаминов и минералов. Недостаток протеина способствует развитию гиповитаминоза А; что связано с тем, что в системе кровообращения животного витамин А переносится с помощью транспортного белка.

Недостаток витамина Е при дефиците в рационе серосодержащих аминокислот приводит к миопатии (дистрофии мышц). Недостаток белка оказывает влияние на усвоение кальция, так как в организме депо кальция представлено в виде минерально-белкового комплекса (кальмодулин).

Избыточное поступление белка с кормом на организм оказывает негативное влияние, печень превращает излишки белков в глюкозу и мочевины, которую почки должны активно выводить из организма, избыточное количество белков способствует закислению внутренней среды организма, что в свою очередь увеличивает потерю кальция. Кроме того, из-за избыточного количества белка страдают сердечно-сосудистая система, печень, почки, желудочно-кишечный тракт из-за процессов гниения [4].

Аминокислотный состав белков корма определяет биологическую ценность протеина. Поэтому зная нормы потребности в незаменимых аминокислотах и состав идеального белка для жвачных животных можно обеспечить их активную жизнеспособность и высокую продуктивность.

Таким образом, пищевая ценность мяса зависит от соотношения тканей, входящих в его состав, и в первую очередь мяса определяется содержанием биологически полноценных и легкоусвояемых белков. Большую роль в белковом обмене играют витамины, поэтому важно обеспечивать животных их достаточным количеством. Соблюдение этих требований способствует тому, чтобы мясная продукция станет хорошим источником питательных веществ, энергии и витаминов.

### Список литературы

1. Драбович, Ю.А. Физиологическая роль печени / Ю.А. Драбович, К.А. Сидорова–Текст: непосредственный. // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV студенческой научно-практической конференции, посвящённой памяти 75-летия Победы в Великой отечественной войне. – Тюмень, 2020. – С. 78-83.
2. Кочетова, О.В. Роль печени в углеводном обмене / О. В. Кочетова К. А. Сидорова, Ю. А. Драбович [и др.] – Текст: непосредственный. // Пенитенциарная система и общество: опыт взаимодействия. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. - Пермь, 2020. - С. 191-193.
3. Кузнецов, А.Ф. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение: учебное пособие для вузов / А. Ф. Кузнецов, А. А. Стекольников, И. Д. Алемайкин [и др.]; под редакцией А. Ф. Кузнецова. - 4-е изд., стер. - СПб : Лань, 2021. — 752 с. – Текст: непосредственный.
4. Сидорова, К.А. Некоторые вопросы диагностики онкологии печени животных / К. А. Сидорова, Н. А. Татарникова, Ю. А. Драбович [и др.] – Текст: непосредственный.// Естественные и технические науки. – Москва, 2020. – № 3 (141). – С. 113-116.
5. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, А. О. Авдеева. - Текст: непосредственный. // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета. - Тюмень, 2022. – С. 120-126.
6. Чугунова, М.В. Биохимия сельскохоз. сырья и пищевых продуктов: Учебное пособие / М. В. Чугунова. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 334 с. – Текст: непосредственный.



7. Осколкова, М.В. Некоторые показатели состояния организма коров при различных условиях эксплуатации / М. В. Осколкова, К. А. Сидорова, Л. Ф. Вафина – Текст: непосредственный. // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков. - Тюмень, 2019.– С. 167-171.

**Контактная информация:**

**Елфимова Алевтина Александровна**, студент группы Б-ВСЭ21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: elfimova.aa@edu.gausz.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры «Анатомии и физиологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: dragichoa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 11.03.2023

УДК 619:616.36

**Кирьенко Екатерина Евгеньевна**, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Левенских Евгений Александрович**, ветеринарный врач, ООО «Ветеринарная клиника», г. Тюмень

### **Физиологические особенности пищеварительных процессов у собак**

Строение и функционирование пищеварительной системы схожи у всех млекопитающих, однако, у собак, как и у остальных млекопитающих, есть свои видовые анатомические и физиологические особенности, в том числе особенности в процессе пищеварения.

**Ключевые слова:** собаки, пищеварение, корма, питательные вещества, пищеварительные соки, расщепление, всасывание

У большинства собак пищеварительная система способствует правильному усвоению питательных веществ, однако животные зачастую страдают от некоторых распространенных проблем, большинство из которых связаны как раз с видовыми особенностями процесса пищеварения у собак. [6,7]

**Цель исследования:** изучить особенности процесса пищеварения у собак.

**Материалы и методы исследования:** работа проводилась в 2022 г. на кафедре Анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья и в г. Тюмени. Объектом исследования являлись собаки.

#### **Результаты исследования**

Содержание в квартире – не совсем предназначено для проживания домашних животных, особенно молодых активных собак. Таким животным нужно много двигаться и чаще бывать на свежем воздухе, что в условиях города не всегда легко осуществить. Однако взятая для исследования собака выгуливается на свежем воздухе три раза в день: утром, в обед и вечером. Нагрузка на животное во время прогулок умеренная, довольно часто активно идёт на контакт и играет с другими собаками.

Кормление дважды в день: в обед и вечером. Используется специализированный сухой корм ROYAL CANIN Mini Adult для собак мелких пород (весом до 10 кг) старше 10 месяцев. Данный продукт разработан с учётом потребностей взрослой собаки в питательных веществах. [4]

Собаки мелких пород отличаются высокой потребностью в энергии, поэтому продукт ROYAL CANIN Mini Adult содержит достаточное количество жиров и L-карнитин, которые помогают животному поддерживать высокий уровень энергии, и при этом сохранять оптимальный вес. Корм также содержит комплекс нутриентов, необходимых для поддержания здоровья кожи и шерсти животного. [8,9]

Основные ингредиенты корма: рис, дегидратированные белки животного происхождения (птица), мука из зерновых культур, изолят растительных белков, пшеница, животные жиры, гидролизат белков животного происхождения (вкусоароматические добавки), растительная клетчатка, минеральные вещества, рыбий жир, соевое масло, дрожжи и побочные продукты брожения, фруктоолигосахариды. [1]

Добавки (в 1 кг корма):

- питательные добавки: витамин А (21500 МЕ), витамин D3 (1000 МЕ), железо (38 мг), йод (3,8 мг), медь (12 мг), марганец (50 мг), цинк (150 мг), селен (0,1 мг), L-карнитин (50 мг).
- технологические добавки: Триполифосфат натрия (3,5 г), консерванты, антиокислители.

Содержание питательных веществ: белки - 27%, жиры - 16%, минеральные вещества - 5,3%, клетчатка пищевая - 1,9%, EPA & DHA - 2,5 г/кг.

Энергетическая ценность: 3967 ккал/кг.

Собака – это хищное, плотоядное животное, обладающее сильным челюстно-мышечным аппаратом, который приспособлен для разрывания и заглатывания пищи. [2]

Отношение длины тела к длине пищеварительного тракта у собак составляет примерно 1:3. На практике это означает, что у них степень усвоения питательных веществ гораздо ниже, чем, например, у человека, а, значит, необходимо подобрать рацион на основе легкоусвояемых продуктов (белков и жиров). [10]

С точки зрения эволюции собаки произошли от хищных животных, охотящихся в стае, поэтому пищевое поведение сводится к задаче как можно быстрее поглотить как можно больше еды. На это направлено всё строение челюстей и пищевода – зубы только отрывают куски пищи, не тратя времени на их пережёвывание/перетирание, пищевод снабжён только поперечно-полосатой мускулатурой, чтобы максимально быстро проталкивать еду в желудок, и так далее. [3]С этим связана возможность легко перекармить собаку: в природе они

привыкли питаться редко, но съесть максимально много. В связи с этим желудок собаки способен сильно сокращаться и растягиваться. Нормальная вместимость желудка у собак средних размеров составляет примерно 2-2,5 литра. Поэтому в домашних условиях собаке полезнее иногда устраивать разгрузочные дни и кормить её меньше или совсем не кормить. Безусловно, эта рекомендация подходит только для взрослых здоровых собак и должна осуществляться разумно, чтобы не приводить к истощению собаки. [5]

Помимо механической обработки, пища в ротовой полости подвергается воздействию со стороны слюны. В ротовую полость открываются три крупные парные слюнные железы: околоушная, подчелюстная и подъязычная. Кроме этого, на языке, щеках и губах собаки имеются множественные мелкие слюнные железы, выделяющие слизь.

Слюноотделение у собаки происходит при виде, запахе пищи, а также во время приёма пищи. Особенно сильная саливация наблюдается у собак, когда они что-то грызут, например, кость. Общее количество слюны за сутки у собаки средних размеров достигает 1 литра. Однако уровень саливации зависит от влажности корма. На сухие корма слюны отделяется больше, чем на жидкие. В общем объёме около 50% слюны приходится на секрет околоушных желёз.

Под действием слюны сухой корм увлажняется, пищевой ком ослизняется. Увлажнение корма обеспечивает, в основном, слюна околоушных желёз, она довольно жидкая. Слюна подчелюстных и подъязычных желёз смешанная, т.е. она и смачивает, и ослизняет пищу. Мелкие слизистые железы выделяют слюну, содержащую слизеподобное вещество – муцин. Также слюна собаки обладает высокой бактерицидностью, благодаря наличию в ней лизоцима – вещества, способного разрушать стенку бактериальной клетки. Следовательно, в ротовой полости корм частично обеззараживается под действием слюны.

Собакам также свойственна неразборчивость в пище, поэтому секрет поджелудочной железы, как и слюна, содержит белок с антибактериальными свойствами. [11]

Большая длина кишечника и наличие огромного количества ворсинок, увеличивающих почти в 20 раз внутреннюю поверхность кишок, обеспечивают всасывание всех необходимых организму питательных веществ за время продвижения пищевой массы по кишечнику. Продукты расщепления животных белков всасываются в количестве 90-95%, а растительных белков – 60-75%. Вода всасывается вместе с растворёнными в ней солями и довольно быстро (через 5-6 минут после приёма) начинает выделяться с мочой. Поступление достаточного количества питательных веществ в организм оказывает влияние на поведение собаки. Беспокойная до еды, она после поедания корма становится спокойной, ложится и нередко засыпает. [12]

Количество и состав кала изменяются в зависимости от состава пищи. Так, например, если собаку кормить хлебом, кала будет выделяться больше, чем при кормлении мясом.

Количество кала также увеличивается при избыточном кормлении, так как при этом часть пищи не переваривается. В процессе формирования, каловые массы прижимают параанальные железы, расположенные вдоль стенок прямой кишки справа и слева, к седалищным костям, и часть жироподобного секрета поступает в прямую кишку, защищая её от травм и облегчая удаление плотных масс. Если из-за нарушений в кормлении кал становится мягким, секрет в параанальных железах застаивается, что приводит к воспалительным процессам, которые могут перейти к образованию свищей. [4]

Время, которое требуется для прохождения пищи по пищеварительному каналу, у собак зависит от состава пищи, породы и ряда других причин. Считают, что, пища задерживается в пищеварительном канале у собаки в среднем 12-15 часов.

Таким образом, выделяют следующие особенности процессов пищеварения у собак:

1. Пищевое поведение собак сводится к задаче как можно быстрее поглотить больше еды. На что направлено строение челюстей и пищевода – пища захватывается при помощи резцов, зубы отрывают куски пищи, не тратя времени на их пережёвывание/перетирание, пищевод снабжён только поперечно-полосатой мускулатурой. [6]

2. Время, необходимое для первичной обработки пищи, для расщепления и усвоения составляющих её питательных веществ у собаки значительно меньше, чем, например, у человека. Но с другой стороны в связи с отношением длины тела к длине пищеварительного тракта (у собак примерно 1:3) степень усвоения питательных веществ гораздо ниже, чем у человека. [7]

3. Слюна собаки имеет в своём составе гликолитические ферменты, т.е. ферменты, действующие на углеводную часть корма, поэтому углеводистый корм частично расщепляется у собаки уже в ротовой полости. Принимая во внимание непродолжительность пребывания корма во рту собаки, трудно рассчитывать на глубокую трансформацию углеводов в ротовой полости у собаки. Кроме того, слюна собаки обладает высокой бактерицидностью благодаря наличию в ней лизоцима. [5]

4. Кислотность желудочного сока и активность пищеварительных ферментов в здоровом желудке собаки значительно выше, чем у человека. Пища перемешивается и обрабатывается очень быстро.

5. Состав ферментов, выделяемых поджелудочной железой, отличается от человеческого. Например, отсутствуют вещества, расщепляющие некоторые углеводы (молочный сахар, крахмал), секрет поджелудочной железы содержит белок с антибактериальными свойствами.

6. Тонкий кишечник собаки значительно короче в сравнении с человеческим, но всасывающая способность слизистой более высокая, пища обрабатывается и усваивается быстро. Перистальтика мощная.

7. Толстый кишечник заканчивает процесс пищеварения, высасывая из непереваренных остатков воду и минеральные вещества, а живущие здесь микроорганизмы завершают расщепление некоторых белков и углеводов, выделяя как продукт своей деятельности биологически активные вещества (ферменты, провитамины).

8. Кал собаки почти обезвожен, очень плотный. Вдоль стенок прямой кишки, справа и слева расположены параанальные железы и их протоки.

9. Время, которое требуется для прохождения пищи по пищеварительному каналу зависит от состава пищи, породы собаки и ряда других причин. В дикой природе собаки получают все необходимые вещества, микроэлементы и витамины, питаясь сырым мясом млекопитающих, птиц, рептилий и рыб, а также поедая траву, ягоды и плоды. Для домашней собаки основой рациона являются: животные белки, зерновые культуры, кисломолочные продукты и растительная пища.

### **Заключение**

Собаки относятся к плотоядным животным. Это означает, что их желудочно-кишечный тракт устроен таким образом, чтобы усваивать в основном животную пищу и лишь некоторое количество растительной пищи. Именно этим объясняется размер желудка, длина кишечника, ферментный состав секретов органов пищеварительного тракта и многие другие анатомические и физиологические особенности, присущие только собакам. К таким особенностям также относятся особое пищевое поведение собак, соотношение 1:3 длины тела и длины пищеварительного тракта, отсутствие в слюне животного амилазы и наличие лизоцима, способность желудка сильно растягиваться, высокая активность ферментов в ЖКТ, состав секретов поджелудочной железы и желчного пузыря, мощная перистальтика кишечника, наличие параанальных желёз и др. [7]

Также необходимо заметить, что за здоровьем пищеварительной системы своей собаки необходимо внимательно следить. Важно подобрать питание, которое не просто учитывает особенности физиологии пищеварительной системы собаки, но так же и размеры, породу, возраст, образ жизни и все особенности питомца. Лучшее средство профилактики нарушения пищеварения у взрослого животного – сбалансированное питание, которое включает в себя высококачественные, легкоусвояемые белки, а также такие важные компоненты, как ферментируемая клетчатка, стимулирующая процесс образования «полезных бактерий». Этим критериям полностью соответствует указанный в пункте 2.2. сухой корм ROYAL CANIN Mini Adult для собак мелких пород (весом до 10 кг) старше 10 месяцев.

## Список литературы

1. Балабанова, О.А. Некоторые вопросы этиологии, диагностики и терапии при отравлениях домашних животных / О.А. Балабанова, К.А. Сидорова— Текст: непосредственный // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК. Сборник материалов национальной научно-практической конференции. –2020. – С. 21-25.
2. Балабанова, О.А. Анализ хирургической терапии кишечной непроходимости / О.А. Балабанова, К.А. Сидорова, Е.Н. Маслова, М.В.Щипакин — Текст: непосредственный //Международный вестник ветеринарии. –2022.– № 3.– С. 269-272.
3. Веремеева, С.А. К вопросу о терапии при мукоцеле у собак мелких пород С.А. Веремеева, С.В. Козлова, Е.П. Краснолобова, К.А.Сидорова — Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. –2021.– № 11 (176). – С. 138-143.
4. Куликов В.В., Этологические особенности немецкой овчарки / В.В. Куликов – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 115-118.
5. Негодных, Д.А. Статистические данные по опухолевым патологиям кожи у собак / Д.А. Негодных, Н.А. Татарникова, К.А. Сидорова [и др.] — Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. сборник трудов национальной научно-практической конференции. Тюмень, –2022.– С. 114-118.
6. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И. Ахшиятова — Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 147-150.
7. Сидорова, К.А., Эколого-физиологическое обоснование кормовых рационов служебных собак / К.А. Сидорова, Т.А. Юрина, Н.А. Татарникова – Текст: непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2020. С. 449-453.
8. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич., А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.

9. Сидорова, К.А. Оценка диагностических и терапевтических мероприятий при кератоконъюнктивитах собак / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, М.П.Шипицына — Текст: непосредственный // Естественные и технические науки.– 2022.– № 7 (170).– С. 117-121.

10. Сидорова, К.А. Диагностические и лечебные мероприятия при кардиопатологиях домашних животных / К.А. Сидорова М.А. Калмыков Н.И. Ахшиятова [и др.] — Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. –2021. –№ 5 (156).– С. 135-139.

11. Татарникова, Н.А. Анализ заболеваемости собак гельминтозами в Березовском районе Пермского края / Н.А. Татарникова, О.В. Новикова К.А. Сидорова – Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2022. – № 4 (59). – С. 55-61.

12. Швец, Н.И. Влияние экологических факторов на состояние здоровья / Н.И. Швец, К.А. Сидорова— Текст: непосредственный // Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами. материалы II Международной научно-практической конференции. Ответственные редакторы В. Я. Субботин, А. Н. Халин. – 2018. – С. 268-271.

**Контактная информация:**

**Кирьенко Екатерина Евгеньевна**, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: kirenko.ee@edu.gausz.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры «Анатомии и физиологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: dragichoa@gausz.ru

**Левенских Евгений Александрович**, ветеринарный врач, ООО «Ветеринарная клиника», г. Тюмень E-mail: lev-evgen@yandex.ru



Дата поступления статьи: 15.03.2023

УДК 619

**Копылова Алина Сергеевна**, аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Физиологическая оценка условий содержания кур в промышленном птицеводстве**

В настоящий период времени, проводится значительное количество экспериментальных работ в области птицеводства, направленных на совершенствование технологии производства продуктов птицеводства с последующим внедрением результатов исследований в реальное производство. Оптимальная организация технологического процесса на птицеводческих предприятиях способствует повышению экономической эффективности отрасли. Поэтому, обобщение и систематизация методов исследований при производстве яиц и мяса птицы является актуальным.

**Ключевые слова:** птицеводство, производство, продукция, продуктивность, птица, организм, исследования

Для организации исследований, направленных на изучение реакции организма птицы на изменение параметров ее жизнеобеспечения, целесообразно построить схему опыта на принципе многофакторного эксперимента. Использование данного принципа позволяет характеризовать исследуемый объект по данным влияния комплекса факторов с учетом эффекта взаимодействия этих факторов. Получение такого результата методом однофакторного эксперимента потребует значительно больше времени, финансовых и материальных затрат. Однако надежность полученной информации при однофакторном эксперименте выше по сравнению с многофакторным.

Количество групп при однофакторном эксперименте определяется количеством уровней изучаемого фактора: при двух уровнях - одна контрольная и одна опытная группы, при трех

уровнях - две опытные и одна контрольная группы, при четырех - три опытных и одна контрольная и т.д. [8]

Для опытов отбирают здоровую птицу известной породы, кросса или линии. Группы подбирают по принципу аналогов - одинаковых по происхождению, полу, возрасту, живой массе, продуктивности, общему развитию. Птицу, предназначенную для опыта, кольцуют и индивидуально взвешивают. Далее методом случайной выборки ее распределяют по группам. Вначале все операции, связанные с распределением птицы по группам, фиксируют в журнале, а затем ее рассаживают в птичнике. Различия в средних показателях по живой массе и продуктивности птицы между группами не должны превышать 3%. При более высоких значениях разность между группами должна быть недостоверно ( $P > 0,05$ ). [6]

Количество птицы в каждой группе при проведении опытов и производственной проверки должно обеспечивать статистически достоверный анализ. Минимально допустимое количество птицы в группах 14 голов. При индивидуальном учете зоотехнических и биохимических показателей поголовье взрослой птицы может быть сокращено до 10 гол. [4]

Если в одном опыте объединено выращивание ремонтного молодняка и дальнейшее его содержание во взрослом стаде, то исходное его поголовье устанавливается исходя из минимально допустимого поголовья взрослой птицы.

Продолжительность экспериментов определяется задачей исследований и в зависимости от вида, кросса, возраста птицы, а также от выбранного метода.

В опыте по определению биологически ответной реакции взрослой птицы на условия содержания (выращивания) или кормления его продолжительность может быть сокращена до 3 месяцев продуктивного периода (четверти срока продуктивного периода). При производственной проверке эксперимент на взрослой птице ведут в течение срока, равного не менее половины продолжительности продуктивного периода. [1]

Опыты проводят с учетом действия всех параметров, оказывающих существенное влияние на организм птицы (тип помещения, конструктивные особенности оборудования, плотность посадки, освещенность помещения, продолжительность светового дня и др.).

Опытные группы птицы содержат в отдельных секциях, клетках или птичниках. Если задачей исследований является разработка вопросов регулирования микроклимата, светового режима, то группы птицы должны находиться в секциях со светонепроницаемыми перегородками или в отдельных боксах с установками по регулированию микроклимата в каждой секции. Опытные и контрольные группы птицы должны находиться в одном птичнике и обслуживаться одним и тем же персоналом.

Птицу содержат индивидуально или группами, в клеточных батареях или на полу, при соблюдении технологических параметров содержания, утвержденных или рекомендованных

для каждого конкретного вида птицы, направления продуктивности и возраста [11]. При напольном содержании птицы необходимо обеспечить размещение опытных групп в одинаковых условиях. Если экспериментальный птичник используют не весь, то опытные и контрольные группы птица размещают в одной его части. В условиях клеточного содержания птицы следует учитывать некоторые особенности этого способа. При многоярусном расположении клеток возникают различия в микроклимате на разных ярусах, поэтому каждую опытную группу необходимо размещать в клетках одного яруса или во всех ярусах клеточной батареи. Нельзя размещать опытные группы птицы в разных ярусах клеточной батареи. Если численность групп достаточно велика, то при напольном и клеточном содержании: целесообразно пользоваться методом параллельных групп, то есть каждая группа имеет две подгруппы, находящиеся в одинаковых условиях.

Кормление птицы должно соответствовать рекомендациям ВНИТИП или фирм, племенных заводов, селекционно-генетических центров - создателей кроссов, линий птицы. Птица всех групп подвергается ветеринарной обработке согласно схеме профилактических мероприятий, принятой в хозяйстве. [10]

Основные учитываемые показатели: для птицы, откармливаемой на мясо - живая масса; среднесуточный прирост (г); сохранность поголовья (%); затраты корма на 1 кг прироста живой массы (кг); индекс продуктивности (ед.); убойная масса (кг); убойный выход (%); масса съедобных частей тушки (г); масса несъедобных частей тушки (г); выход мяса по сортам; качество мяса - оценивают органолептическими и физико-химическими методами; себестоимость (руб.). Учитываемые показатели на ремонтном молодняке: начальное поголовье (гол.); сохранность (%); выход делового молодняка (гол., %); затраты корма на 1 гол. (кг); себестоимость 1 гол. деловой молодки, руб. На курах: начальное поголовье (гол.); сохранность (%); среднее поголовье (гол.); яйценоскость на начальную и среднюю несущую (шт., %); валовый выход яиц (тыс. шт.); затраты корма на 1000 яиц (ц); себестоимость 1000 шт. яиц (руб.). На племенной птице дополнительно - выход инкубационных яиц и их инкубационные качества - оплодотворенность, выводимость и вывод цыплят. [1]

При разработках в птицеводстве новых видов технологического оборудования (различные типы поилок, клеточные батареи, кормораздатчики, автопоилки и др.), усовершенствовании систем регулирования микроклимата, создании новых высокопродуктивных линий и кроссов птицы, при решении других специальных задач возникает необходимость проведения исследований по определению или уточнению норм плотности и величины сообщества, фронта кормления и поения, по световым режимам, различным технологическим приемам. [5]

Оценку новых средств механизации и видов технологического оборудования проводят по существующим методикам испытания новой техники.

Определение плотности посадки, величины сообщества, фронта кормления и фронта поения. Необходимо иметь в виду, что каждый из этих факторов должен изучаться на фоне, выравненном по остальным трем. Кроме того, во всех группах должны быть одинаковые условия кормления, освещения и микроклимата (в первую очередь воздухообмен, особенно при определении плотности посадки). [2]

В опытах по уточнению норм плотности посадки птицы на единицу пола помещения или клетки, величины сообщества, фронта кормления (см/гол.) и поения (см/гол.) должно быть не менее трех опытных групп, то есть как минимум по одной группе при уменьшенных и повышенных нормах. При определении минимальной плотности посадки в схеме должны быть указаны число особей в расчете на единицу площади (1 м<sup>2</sup>), площадь пола, приходящаяся на 1 голову (1 см<sup>2</sup>), особенно при клеточном содержании. Окончательную оценку эффективности той или иной плотности посадки птицы дают по валовому выходу продукции в расчете на единицу площади с обязательным учетом ее себестоимости. Если опыты по определению оптимальной плотности посадки проводят в условиях клеточной содержания, учет показателей продуктивности проводят по ярусам батарей. [3]

Основным критерием оценки большинства технологических нормативов и приемов является живая масса молодняка птицы. В исследованиях, где в группах выращивают сравнительно небольшое поголовье, живую массу птицы определяют путем ее индивидуального взвешивания. При этом точность определения средней массы 1 головы или однородности стада не вызывает сомнения.

В целях комплексной оценки эксплуатируемых объектов изучают микроклимат животноводческих и птицеводческих помещений. На состояние основных показателей микроклимата помещения для содержания животных и птицы влияют погода, физические и конструктивные свойства ограждений (стены, покрытия, потолки, окна, двери), уровень воздухообмена, состав поголовья, тип кормления, а также тщательность выполнения санитарных требований по содержанию животных и птицы и уходу за ними. При контроле над микроклиматом помещений определяют физические свойства воздуха, теплотехнические свойства ограждений, изменение состава и содержание химических примесей в воздухе помещений, количество пыли и микроорганизмов в воздухе помещений, интенсивность оптического излучения, аэроионный фон. [7]

Температуру воздуха (°C) измеряют электронным транзисторным цифровым термометром ТЭТ-Ц11, а также с помощью портативной метеостанции «Kestrel-3000». Для записи изменения температуры применяют самопишущие приборы - термографы М-16с; М-

16н (суточные или недельные). Для непрерывной регистрации изменения температуры используют потенциометры электронные уравновешенные автоматические или электронные автоматические мосты ЭМП-209МЗ, КСМ-2, КСМ-3, КСМ-4 (одноточечные или многоточечные). Для точных измерений температуры, влажности и барометрического давления применяют прибор «Testo 622». Для контроля теплоизоляции ограждающих конструкций птичников, эффективности систем вентиляции и отопления используют тепловизор «Testo 882». [11]

Относительная влажность воздуха измеряется психрометром бытовым типа ПБУ-1, аспирационным психрометром (Ассмана) МВ-4М, метеометром МЭС-200А, а также с помощью портативной метеостанции «Kestrel-3000». Для записи изменений относительной влажности применяют самопишущие приборы - гигрографы М-21Ас и М-21н (суточные или недельные) и другие современные средства. При дистанционном контроле относительной влажности воздуха применяют психрометр-термометр полупроводниковый типа ППТК-1 АФИ или дистанционный измеритель влажности типа ИТВ-1. Выражается относительная влажность воздуха в процентах (%).

Тарировку термографов и гигрографов производят по показаниям аспирационного психрометра Ассмана.

Замеры температуры и влажности необходимо производить в трех точках помещения: при напольном содержании и в одноярусных клеточных батареях - по диагонали птичника (в начале, середине и конце помещения) на уровне размещения птицы; при содержании птицы в многоярусных клеточных батареях - на уровне нижнего и верхнего ярусов (внутри клеток и в проходе между батареями). [6]

Концентрацию вредных газов (диоксида углерода, аммиака и сероводорода) в помещениях определяют газоанализаторами. Концентрацию аммиака и сероводорода выражают в миллиграммах в расчете на 1 м<sup>3</sup> воздуха (мг/м<sup>3</sup>), концентрацию углекислого газа - в процентах (%).

Запыленность воздуха определяют по количеству пыли в миллиграммах в расчете на 1 м<sup>3</sup> кубический воздуха (мг/м<sup>3</sup>) с помощью электроасpirатора ЭА-30 или прибора Кротова при «просасывании» воздуха через фильтр АФА-В-20, а также анализатора пыли модели TSI 8520. Наиболее точный прибор для определения количества пыли в воздухе - поточный ультрамикроскоп ВДК-4. Используется также прибор ИКП-1 (измеритель концентрации пыли) и анализатор пыли Атмас. [11]

Влажность подстилки измеряют экспресс-влажномером заготавливаемого сырья льна и конопли типа ВСЛК-1 и влагомером WILE-25. Выражается в процентах (%).

Для искусственного освещения птичников используют лампы накаливания, люминесцентные и светодиодные лампы. В безоконных птичниках освещение производят только этими лампами, а в птичниках с окнами применяют сочетание освещения указанными лампами и дневного света. В режимах освещения большое значение для птицы имеют длина светового дня, спектр электроосвещения и уровень освещенности. Освещенность в помещениях определяют при помощи люксометров. [2]

Изучать поведение птицы можно как чисто визуальным методом, так и с помощью регистрирующих устройств и приборов. Визуальные наблюдения позволяют точно установить поведенческие стороны особи, определить эффективные его стимулы и уровень адаптации. При визуальных наблюдениях часто используют диктофоны и составляют этограммы, представляющие графическую запись основных состояний птицы. В последние годы для этологических исследований привлекается фотоаппаратура, камеры. [1]

При проведении этологических исследований следует различать индивидуальное и групповое поведение птицы. К первому относятся действия, совершаемые при приеме корма и воды, откладке яйца, терморегуляции и др., ко второму - деятельность особей в сообществе, основывающаяся на различных взаимосвязях отдельных индивидуумов.

Этологические исследования проводят на отселекционированной и здоровой птице известной породы, кросса, линии. Группу особей отбирают по принципу аналогов (равных по происхождению, возрасту, полу, живой массе, продуктивности и пр.).

При проведении наблюдений непосредственно в птичнике большое значение имеют внешний вид и действия самого исследователя. Во время наблюдений нельзя шуметь, громко разговаривать, курить, совершать быстрые, резкие движения.

В настоящее время для повышения продуктивности и сохранности птицы предлагается большое количество биологически активных добавок (пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, фитобиотиков, антиоксидантов и др.). Определить реальную эффективность конкретного препарата можно только экспериментальным путем. На бройлерах экспериментировать проще, так как срок их выращивания, как правило, не превышает 38-42 дней. [9]

По окончании опыта проводят расчет основных экономических показателей, характеризующих эффективность разработок. С этой целью рассчитывают стоимость комбикормов, затраты кормов в абсолютном и стоимостном выражении, себестоимость единицы продукции, стоимость ее в реализационных ценах, прибыль или убыток.

Исходя из этих данных, каждое предприятие может выбрать наиболее подходящую и эффективную для своих конкретных условий технологию.

Обобщающим производственным показателем эффективности бройлерного птицеводства является европейский фактор эффективности (EPFE).

Таким образом, нами обобщены и систематизированы методы, используемые при проведении научных исследований в условиях птицефабрик. Использование данных методов позволит получить сопоставимые результаты исследований, которые можно с успехом использовать в условиях интенсивных технологий производства яиц и мяса птицы.

### Список литературы

1. Ержанов, А.М. К вопросу о влиянии охлаждения на микрофлору мяса / А.М. Ержанов, К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова – Текст : непосредственный.// Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. – 2020.– С. 63-69.
2. Зубаирова, Л. А. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясопродуктов : учебное пособие / Л. А. Зубаирова. — Уфа : БГАУ, 2021. — 136 с. – Текст : непосредственный.
3. Зубов, Р.С. Физиологические особенности размножения птиц / Р.С. Зубов, К.А. Сидорова, А.С. Копылова – Текст : непосредственный.// Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022.– С. 128-133.
4. Копылова, А.С. Оценка качественных и вкусовых свойств мяса птицы / А.С. Копылова, О.А. Драгич, К.А. Сидорова – Текст : непосредственный.// Обеспечение качества и безопасности молока. Сборник материалов круглого стола. За объективность и достоверность представленных данных несут авторы (соавторы) публикуемых статей. – 2022. – С. 103-107.
5. Копылова (Сивкова), А.С. Некоторые показатели состояния организма кур-несушек при отравлениях / А.С. Копылова (Сивкова), К.А. Сидорова – Текст : непосредственный.// Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021.– С. 206-211.
6. Осиновская, Л. М. Куриное мясо, как источник заболеваний микробиологической этиологии / Л. М. Осиновская, Э. Е. Зайцева – Текст : непосредственный. // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 136-142.

7. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.

8. Патент N 2779603 C1 Российская Федерация, МПК A23K 50/75 (2016.01) A 23K 10/16 (2016.01) A23K 10/30 ( 2016.01) Кормовая добавка с фитопробиотической активностью для профилактики и лечения болезней сельскохозяйственной птицы : 2022101067: заявл. 17.01.2022.: опубликовано 12.09.2022 / Пашаян С.А., Сидорова К.А.; заявитель ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья . –7с. – Текст : непосредственный.

9. Рыгалова, Е.А. Переработка мяса птицы и кроликов: учебное пособие Е. А. Рыгалова, Е. А. Речкина, К. А. Герашенко [и др.]. — Красноярск : КрасГАУ, 2021. — 362 с. – Текст : непосредственный.

10. Сивкова А.С., Мониторинг заболеваний птиц в условиях интенсивных технологий / А.С. Сивкова, К.А. Сидорова – Текст : непосредственный. // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю.Ф. Юдичева. Тюмень, –2021. –С. 36-43.

11. Сидорова К.А., Санитарная оценка куриных полуфабрикатов разных товаропроизводителей / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, О.В. Кочетова – Текст : непосредственный. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине». – 2021.– С. 140-145.

**Контактная информация:**

**Копылова Алина Сергеевна**, аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [sivkova.as@asp.gausz.ru](mailto:sivkova.as@asp.gausz.ru)

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [dragichoa@gausz.ru](mailto:dragichoa@gausz.ru)

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [sidorova@gausz.ru](mailto:sidorova@gausz.ru)



Дата поступления статьи: 11.03.2023

УДК 612

**Коурова Ирина Андреевна**, студент группы С-ВТ 22, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Копылова Алина Сергеевна**, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Физиологические особенности пищеварительных процессов цыплят-бройлеров**

В статье представлены данные по функциональным процессам в пищеварительной системе при введении в рацион цыплят-бройлеров биологически активных добавок. Установлено, что использование в качестве подкормки бентонитовой добавки способствует повышению прироста цыплят-бройлеров, сохранности поголовья, снижению расхода корма на один кг прироста, за счет активации пищеварительных и обменных процессов.

**Ключевые слова:** цыплята, кросс, кормление, масса, пищеварение, добавки, сохранность

Бройлеры – кроссы мясного направления, которые характеризуются ускоренным набором веса и хорошим качеством продукции. Они имеют высокую резистентность, непритязательны в содержании и кормлении, поэтому, их выращивание в частном подворье и промышленных комплексах экономически выгодно. [1]

Для повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы огромное значение имеет совершенствование системы кормления. Высокая продуктивность, эффективное использование питательных веществ корма, устойчивость организма к заболеваниям невозможны без использования в рационах различных добавок, обеспечивающих необходимый уровень обменных процессов в организме птицы [3,5]

Куры-бройлеры обладают большой скоростью роста в раннем возрасте, высокими вкусовыми качествами мяса, кроме того они неприхотливы и способны лучше других птиц переваривать сырую клетчатку, эти биологические особенности бройлеров ценны для разведения в условиях фермерских и индивидуальных хозяйств. [4,9]

Многие ученые, в результате проведенных исследований, доказали, что введение в рацион бройлеров корма ячменно-пшенично-подсолнечного типа в комплексе с пробиотическим препаратом способствовали у цыплят бройлеров нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и улучшению пищеварительного метаболизма. [6,7]

При изучении влияния настоя фитосбора у цыплят-бройлеров на активность амилолитических пищеварительных ферментов и показатели углеводного обмена в сыворотке крови, установлено, что настой сбора лекарственных растений стимулирует полостное и пристеночное пищеварение в 12-перстной и тощей кишке, при выпаивании его в течении от 7 до 21 дня. [2,8]



**Рис. 1 Тушки цыплят-бройлеров ( 1-при выращивании использовалась кормовая добавка бентонит, 2- выращивание, при использовании традиционного рациона)**

При использовании в качестве подкормки цыплят бентонитовой добавки, в крови увеличивалась щелочно-фосфатазная активность, кроме того наблюдалось увеличение трубчатых желез в слизистой оболочке кишечника, так же бентонит положительно влиял на пищеварительную систему, лучше усваивалась клетчатка, повышалось количество гликогена в клетках печени; доказано, что при добавлении бентонита в рацион бройлеров, происходили морфометрические изменения в тонком отделе кишечника, в частности, увеличивалась высота эпителиальных клеток (22,6%) и высота ворсинок (9,8%). Применение бентонитовой подкормки способствовало повышению прироста цыплят-бройлеров. Повышалась сохранность поголовья птицы, снижался расход корма на один кг прироста в следствие активации пищеварительных и метаболических процессов в организме.

Таким образом, кормление птиц комбикормами в совокупности с растительной пищей и овощами более эффективно, причем для каждого периода формирования мышечной массы бройлера, необходимо использовать соответствующие их возрасту комбикорма и свободный выгул для правильного формирования их организма и роста мышц.

### Список литературы

1. Весельский, Е.С. Влияние кормовых добавок на морфологические показатели в органах пищеварения цыплят-бройлеров / Е.С. Весельский, И.Л. Тимошевская, А.Л. Лях, В.Н. Иванов – Текст : непосредственный. // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. — 2020. — № 1. — С. 75-76.
2. Гончаренко, В. В. Активность амилазы в пищеварительном тракте у цыплят-бройлеров при применении лекарственного растительного сырья / В. В. Гончаренко— Текст : непосредственный. // Актуальные вопросы ветеринарной медицины. — Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", – 2019. — С. 32-35.
3. Копылова, А.С. Оценка качественных и вкусовых свойств мяса птицы / А.С. Копылова, О.А. Драгич, К.А. Сидорова – Текст : непосредственный. // Обеспечение качества и безопасности молока. Сборник материалов круглого стола.– 2022. – С. 103-107.
4. Копылова (Сивкова), А.С. Некоторые показатели состояния организма кур-несушек при отравлениях / А.С. Копылова (Сивкова), К.А. Сидорова – Текст : непосредственный. // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021.– С. 206-211.
5. Кочетова, О.В. Роль печени в углеводном обмене / О.В. Кочетова К.А.Сидорова Драбович Ю.А., [и др.] — Текст: непосредственный // Пенитенциарная система и общество: опыт взаимодействия. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. Составитель В.А. Овченков.– 2020.– С. 191-193.
6. Патент N 2779603 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/75 (2016.01) А 23К 10/16 (2016.01) А23К 10/30 ( 2016.01) Кормовая добавка с фитопробиотической активностью для профилактики и лечения болезней сельскохозяйственной птицы : 2022101067: заявл. 17.01.2022.: опубликовано 12.09.2022 / Пашаян С.А., Сидорова К.А.; заявитель ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья . –7с. – Текст : непосредственный.
7. Сивкова, А.С. Мониторинг заболеваний птиц в условиях интенсивных технологий / А.С. Сивкова, К.А. Сидорова – Текст : непосредственный. // Актуальные вопросы

и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю.Ф. Юдичева. Тюмень, –2021. –С. 36-43.

8. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич, А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.

9. Черепанова, Н.Г. Гистологическое строение органов пищеварения бройлеров при использовании комплекса биодобавок / Н.Г. Черепанова В.П. Панов А.Э. Семак [и др.] – Текст : непосредственный.// Зоотехния. — 2020. — № 1. — С. 21-24.

#### **Контактная информация:**

**Коурова Ирина Андреевна**, студент группы С-ВТ 22, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: kourova.ia@edu.gausz.ru

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: sidorova@gausz.ru

**Копылова Алина Сергеевна**, аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: sivkova.as@asp.gausz.ru

Дата поступления статьи: 28.02.2023

УДК 577.332.23: 539.199

**Логинова Дарья Игоревна** студент Б-ВСЭ 21 группы

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*

**Руководитель: Пашаян Сусанна Арестовна** д.б.н., профессор кафедры ФГБОУ ВО

*«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*

## **Особенности кормления куриц-несушек в условиях Каскаринской птицефабрики**

В настоящее время в птицеводстве применяется интенсивная система содержания кур. Правильная организация кормления-это один из важнейших факторов, влияющих на продуктивность кур-несушек. Эти птицы непривередливы так как индейки, но им необходим правильно подобранный корм. Около 60% рациона должны составлять различные виды зерна. Дополнительно птице надо обеспечить растительные и животные жиры.

Ключевые слова: куры несушки, особенности питания, Каскаринская птицефабрика.

### **Введение**

Куры-несушки – самые интенсивные производители наиболее биологически полноценного пищевого белка из сельскохозяйственных животных. Курицы яйценоскостью 250 яиц производят на 1 килограмм своей живой массы примерно 875 грамм белка. Однако у коровы, годовой удой которой составляет 5000 килограмм молока, производит лишь 275 килограмм белка на 1 килограмм живой массы. Это обусловлено эффективной конверсией протеина потребляемых кормов в белки яиц. Куриное яйцо содержит 58% белка.

Тюменская область – субъект Российской Федерации, расположенный на юге Западной Сибири. Один из крупнейших регионов России. Площадь области с автономными округами-1 464 173 км<sup>2</sup>(это составляет 8,4 % от территории Российской Федерации); собственно, Тюменской области — 160 122 км<sup>2</sup>.

Климат континентальный: зима суровая и продолжительная, лето короткое и теплое. Максимум осадков выпадает летом. Самым крупным природно-эксплуатирующим сектором экономики является сельское хозяйство. Если основываться на среднероссийских критериях ведения сельскохозяйственного производства, то условия на Юге Тюменской области являются относительно благоприятными.

Температурный режим дает возможность выращивать целый ряд главных сельскохозяйственных культур, в том числе зерновых. На отдельных территориях (в

Заводоуковском, Упоровском, Исетском и Казанском районах) имеются высокопродуктивные почвы, а на ряде других они обладают удовлетворительным качеством. Повышенная увлажненность почв в ряде случаев имеет положительное значение, так как на территориях меньше потери в засушливые годы. Наличие больших площадей сенокосов и пастбищ создает благоприятные условия для развития животноводства.

В начале 70-х годов прошлого века под Тюменью началось строительство птицефабрики «Тюменская». Сейчас это открытое акционерное общество «Тюменский бройлер», официальная дата создания которого – 11 февраля 1976 года. Бройлерных птицефабрик было много в России, но у «Тюменской» было свое, особое предназначение. С самого начала она задумывалась как одно из крупнейших российских предприятий этого направления птицеводства. Главной задачей предприятия было снабжение мясом птицы бурно развивающихся северных районов Тюменской области, где в то время стремительно наращивалась добыча нефти и газа. Один за другим вводились в строй три пусковых комплекса, соответствующим образом увеличивались объемы производства, достигнув в 1990 году более 15500 тонн мяса в живом весе. Предприятие постоянно перевыполняло план, удостаивалось многих наград союзного и республиканского уровня. Но главным достижением своей истории на «Тюменском бройлере» считают создание практически с нуля сплоченного высокопрофессионального коллектива. Именно благодаря тому, что в свое время называли «человеческим фактором», фабрика выстояла в сложное время экономических реформ. А затем, собрав силы, ее коллектив восстановил лидирующие позиции по объемам производства в отрасли, а на рынке позиционироваться как производитель высококачественной продукции самого широкого ассортимента.

ОАО «Тюменский бройлер» - это современное предприятие с замкнутым технологическим циклом по производству мяса птицы и его глубокой переработке с объемом производства 31000 тонн мяса в живом весе. Птицефабрика уже 30 лет обеспечивает Тюменскую область качественными продуктами из мяса птицы и ежегодно поставляет на потребительский рынок более 20 тыс. тонн куриной мясопродукции.

Бройлеров Ross 308 можно описать, как один из самых продуктивных и выносливых гибридов. Селекционеры смогли добиться некой универсальности в одной породе- Ross-308 заявлен для мясного промысла, но показатели яйценоскости находятся на хорошем среднем уровне.

Для достижения оптимальных производственных показателей необходимо соблюдать профиль живой массы, рекомендуемый в Нормативных показателях родительского поголовья Ross 308. Рекомендации по кормлению, приводимые в данном справочнике, составлены на

основании суточного количества энергии, необходимой птице для достижения нормативной живой массы.

В данный справочник включены 3 программы выращивания молодняка, выбор которых зависит от применяемой в хозяйстве производственной технологии:

- 1-этапная программа выращивания-выращивание поголовья на рационах с одинаковым уровнем энергии
- 2-этапная программа выращивания- использование предкладкового рациона для подготовки поголовья к периоду яйцекладки
- 3-этапная программа выращивания- выращивание поголовья на рационах с более низкой питательностью и большим количеством корма

Также в состав кормосмесей входит рыбная мука. Рыбная мука для кур и другой птицы подходит как доступный источник протеина, аминокислот и микроэлементов. Энергетическая отдача этого продукта выше, чем у остальных кормовых протеиновых добавок. Именно поэтому рыбная мука-выгодное по многим параметрам решение для птицеводческих заводов и хозяйств. Полезные качества рыбной муки для птицы. Высокое содержание сырого протеина – от 60 до 80%. Богата жирами и жирными кислотами Омега-3.

Птицу кормят 2-3 раза в сутки, задавая по 110-120 г на голову. В 1-й период яйцекладки норма скармливания несколько выше, так как у кур в этот период еще отмечается способность к росту и достигается максимальная яйценоскость. Во 2-й период яйцекладки целесообразно норму комбикорма снизить.

Курам-несушкам скармливают полнорационные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам и прежде всего по обменной энергии, сырому протеину, сырой клетчатке, кальцию, фосфору и натрию. Высокий уровень протеина может привести к возникновению подагрического нефроза, что, подобно недостаточному его уровню, ведет к снижению яйценоскости и инкубационных качеств гибридных яиц.

Особая ценность протеина животного происхождения объясняется наличием в нем всех незаменимых аминокислот в оптимальном, физиологическом количестве и наличием в нем витаминов группы В.

### **Выводы**

Тюменская область является регионом с хорошей сырьевой базой с благоприятными условиями и климатом для развития сельского хозяйства, в том числе животноводства.

Каскаринская птицефабрика – современное лидирующее предприятие, поставляющее качественные мясные продукты из птицы и яйца.

## Список литературы

1. Шахзадова, А.А. Стресс факторы и процессы адаптации у животных / А.А. Шахзадова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 139-143.
2. Давлатова, А.Ф. Стресс-факторы у кур-несушек / Давлатова А.Ф., Пашаян С.А. // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения - Текст : непосредственный // Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 75-83.
3. Абышева, А.П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А.П. Абышева, С.А. Пашаян – Текст : непосредственный// Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2022. С. 96-105.
4. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных / К.А. Сидорова, С.А. Веремеева, Л.А. Глазунова, С.В. Козлова, Е.П. Краснолобова, Пашаян С.А., Череменина Н.А. Тюмень. - 2021. – Текст: непосредственный
5. Коваленко, Г.С. Особенности дыхания у птиц / Г.С. Коваленко, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 233-238.
6. Уразова, А.А. Морфофункциональные особенности желудка птиц / А.А. Уразова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 255-261.
7. Давлатова, А.Ф. Оптимальные условия содержания кур-несушек/ А.Ф. Давлатова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 49-54.
8. Коваленко, Г.С. Особенности дыхания у птиц / Г.С. Коваленко, С.А. Пашаян // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 233-238.
9. Никулина, И.К. Кормовые добавки для птиц / И.К. Никулина, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного



комплекса. Сборник трудов по результатам II Международной научно-практической студенческой конференции-конкурса. - 2019. - С. 88-91.

10. Бойко, Е.Г. Непрерывное аграрное образование: тюменский опыт / Е.Г. Бойко – Текст: непосредственный // Ректор ВУЗа. - 2021. - № 7. - С. 6-11.

**Контактная информация:**

Логинова Дарья Игоревна студент Б-ВСЭ 21 группы ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» e-mail: [loginova.di@edu.gausz.ru](mailto:loginova.di@edu.gausz.ru)

Дата поступления статьи: 11.03.2023

УДК 636.92

**Манзя Анастасия Владимировна**, студент группы С-ВТ22, ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Руководитель: Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук,  
профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Особенности пищеварения у кролика**

В данной статье представлены основные физиологические свойства желудочно-кишечного тракта у кроликов. Обозначены основные функции каждого отдела. В каждой части есть собственные ферменты, которые способствуют перевариванию. Отличительной чертой пищеварения у представленных животных является процесс копрофагии – поедание собственных цекотрофов. Таким способом они пополняют свой рацион легкопереваримыми веществами. Он так же свойственен для некоторых грызунов.

**Ключевые слова:** пищеварение, кролик, питательные вещества, кормление, кишечник, химус, желудок

Кролики являются одними из популярных домашних животных, используются для получения мяса и шкурок, чтобы обеспечить хорошее качество продукта и иметь здоровое животное, необходимо следить за его питанием. А для того чтобы обеспечить здоровое питание, необходимо знать особенности пищеварения. Через корма поступают все необходимые компоненты для жизнедеятельности организма. У каждого вида животных система пищеварения имеет свои особенности, не исключением являются и кролики.

Цель: изучить физиологические особенности желудочно-кишечного тракта у кроликов.

Желудочно-кишечный тракта у кроликов делят на ротовую полость, пищевод, желудок, двенадцатиперстную кишку, тонкий и толстый кишечника, слепая и прямая кишки.[1]

Желудочно-кишечный тракт у кроликов, как и у остальных животных начинается с ротовой полости. Как и у всех грызунов имеются большие передние зубы – резцы, так же есть моляры и премоляры. В ротовой полости происходит пережевывание пищи и предварительная ферментация с помощью энзимов слюнных желез. Фермент амилаза расщепляет в основном углеводы и осуществляет их частичный гидролиз. Далее пища переходит в пищевод.[5]

В пищевом тракте располагаются бокаловидные клетки, выделяющие слизь, которая способствует прохождению пищевого кома в желудок.

Объем желудка колеблется от 60 до 200 мл. Пища в нем задерживается на 6-8 ч., подвергаясь воздействию ферментов желудочного сока, который выделяется постоянно, поскольку этот орган никогда не опорожняется полностью, даже при длительном голодании наиболее интенсивно желудочный сок отделяется утром с 8 до 11 ч - 8 мл, меньше всего ночью - 2,3 мл. [7]

Белки, жиры и углеводы окончательно перевариваются в тонком отделе кишечника, состоящем из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок. Расщепление питательных веществ происходит под воздействием кишечного сока и сока поджелудочной железы, содержащих необходимые ферменты. В начальную часть двенадцатиперстной кишки впадает желчный проток, через который поступает желчь, вырабатываемая печенью. Желчные кислоты эмульгируют жиры и тем самым способствуют лучшему их перевариванию. Основным местом переваривания и всасывания является тощая кишка. [6]

Трипсическая и полипептидазная активность панкреатической ткани у кроликов несколько выше, чем у крупного рогатого скота и свиней, это связано с копрофагией, и необходимостью переваривать микробный белок. Липолитическая же активность поджелудочной железы в несколько десятков раз ниже, что компенсируется высоким уровнем липаз в слизистой тонкого кишечника [4].

Под действием ферментов кишечного сока, поджелудочной железы и компонентов желчи происходит полостной гидролиз крупных молекул органических веществ, которые распадаются на более мелкие фрагменты, а затем окончательно гидролизуются на кишечных ворсинках. Продвижению химуса по кишечнику способствует различного рода сокращения гладкой мускулатуры кишечника. Распавшиеся на мономеры питательные вещества корма всасываются через ворсинки щеточной каймы в кровь [2].

Непереваренные в тонком отделе кишечника питательные вещества, чаще всего клетчатка, с частью ферментов поступают в толстый кишечник. В слепой кишке протекают бродильные процессы с участием микрофлоры. Их результатом является накопление в химусе слепой кишки летучих жирных кислот [3].

У кроликов процессы симбиотического переваривания протекают в слепой кишке, но со своими особенностями. Часть химуса из слепой кишки, попадая в ободочную, за счёт противоперистальтики опять возвращается в слепую кишку для продолжения гидролиза структурированных углеводов. Затем химус дальше передвигается по кишечнику и насыщается жизнеспособной симбионтной микрофлорой, перемещается из слепой кишки в

большую и малую ободочные, а затем и в прямую кишку. В ходе такого перемещения в ободочной кишке формируются так называемые цекотрофы (мягкий или ночной кал) [3].

Одна из главных особенностей пищеварения кроликов заключается в копрофагии — поедании ими своего, так называемого мягкого кала - цекотрофа, выделяемого животными чаще всего ночью или рано утром. Цекотроф — это, фактически, содержимое слепой кишки, прошедшее по нижележащим отделам кишечника практически без изменения. Катышки мягкого кала в основном формируются в «кармашках» малой ободочной кишки и, проходя через жом малой ободочной кишки, покрываются оболочкой из слизи, а в конце прямой кишки сдавливаются в «грозди» разной величины. [7]

Кролики, накопившийся в прямой кишке мягкий кал, заглатывают прямо из ануса и не пережевывая проглатывают. В желудке сдавленные катышки мягкого кала впитывают жидкость (примерно 0,7 мл на 1 г массы) и приобретают шарообразную форму. Скапливаясь в безжелезистой части желудка, они могут находиться там до 6-9 ч, и в них продолжают бродильные процессы, так как за счет действия фосфорного буфера величина рН внутри катышков длительное время сохраняется такой, какой она поддерживается в слепой кишке. [3]

Значение копрофагии для кроликов заключается в следующем: поедая цекотрофы, они пополняют свой рацион легкопереваримыми белками микроорганизмов, витаминами группы В, минеральными веществами (фосфор, калий, натрий), при этом уменьшается скорость продвижения корма по пищеварительному тракту и увеличивается переваримость питательных веществ. Поедание мягкого кала благоприятно влияет и на протекание суicroльности [2].

Таким образом, каждый отдел желудочно-кишечного тракта у кролика выполняет определенную функцию, за счет которой осуществляется процесс расщепления белков, жиров и углеводов до мономеров, которые всасываются в тонком отделе кишечника. В ротовой полости происходит измельчение пищи, а пищевод пищевой ком проталкивает в желудок, который осуществляет расщепление компонентов пищи под действием пепсина. Далее в тонком отделе кишечника под действием кишечного сока, поджелудочной железы и компонентов желчи происходит гидролиз органических веществ и их всасывание. Нерастворенные вещества поступают в толстый кишечник, где происходит окончательное расщепление клетчатки и всасывание воды. Отличительной чертой процесса пищеварения кролика является копрофагия.

### Список литературы

1. Балабанова, О.А. Некоторые вопросы этиологии, диагностики и терапии при отравлениях домашних животных / О.А. Балабанова, К.А. Сидорова —Текст:

непосредственный // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК. Сборник материалов национальной научно-практической конференции. – 2020.– С. 21-25.

2. Драбович, Ю.А. Физиологическая роль печени / Ю.А. Драбович, К.А. Сидорова– Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV студенческой научно-практической конференции, посвящённой памяти 75-летия Победы в Великой отечественной войне. – 2020.– С. 78-83.

3. Калугин, Ю. А. Пищеварение у кроликов / Ю. А. Калугин – Текст: непосредственный// Журнал "Вопросы кролиководства"– 2020. – № 3-4. – С. 6-12.

4. Морфофункциональное состояние организма кроликов в условиях интенсивных технологий: монография / К.А. Сидорова, Н.А. Череменина, К.С. Есенбаева, С.А. Веремеева. – Тюмень: Маяк, 2018. – С. 132–Текст: непосредственный

5. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.

6. Сидорова, К.А. Некоторые вопросы диагностики онкологии печени животных / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, Ю.А. Драбович [и др.] –Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. –2020.– № 3 (141). – С. 113-116.

7. Сидорова, К.А. Эколого-функциональные основы васкуляризации желудка кроликов / К.А. Сидорова, С.А. Веремеева, Н.А. Татарникова –Текст: непосредственный // Иппология и ветеринария. –2020.– № 1 (35).– С. 92-94.

#### **Контактная информация:**

**Манзя Анастасия Владимировна**, студент группы С-ВТ22, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: manzya.av@edu.gausz.ru

**Руководитель Драгич Ольга Александровна**, д.б.н., профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: dragichoa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 05.03.2023

УДК 619

**Мартюшева Полина Николаевна**, студент группы С-ВТ 22, ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор,  
заведующий кафедрой анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Татарникова Наталья Александровна**, доктор ветеринарных наук, профессор,  
заведующий кафедрой инфекционных болезней, ФГБОУ ВО «Пермский государственный  
аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь

### **Сравнительный анализ пищеварительной системы отдельных представителей жвачных**

В статье представлен анализ особенностей строения желудочно-кишечного тракта северных оленей, обитающих в Северных широтах России, где преобладающей кормовой основой являются мхи и лишайники, и верблюдов, для которых средой обитания являются южные азиатские регионы, с их характерной скудной растительностью и недостатком воды.

**Ключевые слова:** олени, верблюды, пищеварение, строение, корма, тундра, пустыня

Русский Север – одно из самых холодных мест нашей необъятной Родины. Он славится своими традициями, народными промыслами, декоративно прикладным искусством, невероятной рыбалкой ну и конечно же восхитительными оленями. Северные олени, сколько благородия, великолепия, изящности и грации в этом прекрасном создании! Стройное тело, длинные тонкие ноги и красивые, ветвистые рога. А какие животные живут на другом конце нашей земли, где круглый год лето, засушливый и жаркий климат. Конечно же это верблюды. Верблюды, или как их называют местные жители-непотопляемый корабль пустыни, величественные животные, способные продержаться без воды до 30 дней, являются незаменимыми помощниками народов Африки и Азии. Совершенно разный климат, совершенно разные условия обитания, совершенно разные животные. Но, есть ли у них общие сходства и различия? Поэтому, изучение особенностей пищеварительной системы оленей и верблюдов, обитающих в разных климатических условиях является актуальным.

Цель исследований – выявить особенности пищеварительных процессов оленя и верблюда.

Что касается места обитания оленя – это тундра, которая находится в зоне субарктического пояса. Здесь довольно суровый климат, который способны вынести не все животные и растения. Зима длится от 3 до 9 месяцев, средняя температура зимой составляет от -10 до -30. Так как основная часть тундры находится за Полярным кругом. Основная флора – это мхи и лишайники. В защищенных от ветра местах встречаются покрытосеменные растения: осока, полярный мак, некоторые злаковые. Из кустарников можно встретить карликовые березы, дриады, ивы, голубику, морошку, княженику [2,3]

Северные олени живут в суровых условиях тайги и тундры, где большую часть года господствует зима. В таких условиях основным продуктом питания северного оленя являются лишайники, которых они добывают из-под снега. Вместо воды поедают снег. С приходом тепла рацион несколько меняется. Олени едят различные травы, листья карликовых берез и ив. Также северные олени могут поедать мелких грызунов, морские водоросли, выброшенные на берег, яйца птиц. [1]

У оленей желудок имеет четырехкамерное строение: рубец- самый крупный отдел системы пищеварения, вместимость его в среднем 18л. В рубец корм скапливается, а период отдыха олени отрыгивают его для повторного пережевывания. Бактерии, попадая в рубец с кормом, усиленно размножаются и расщепляют своими ферментами пищу на составные части. Бактерии разрушают даже твердые оболочки растений, переводя их в более усвояемое состояние. В рубце оленя достаточное количество инфузорий, которые также измельчают корм, но сами питаются пищей, предварительно обработанной бактериями. [5] Сетка – часть многокамерного желудка, характеризующаяся ячеистым строением слизистой. После того, как корм проходит через рубец, он поступает в сетку, где происходит его сортировка, грубые части отрыгиваются и пережевываются, происходит процесс расщепления целлюлозы. Основная функция книжки – фильтрационная, обеспечивающая переход в сычуг жидкого содержимого. Кроме того, книжка является камерой активного всасывания воды. Рубец, сетка и книжка не имеют пищеварительных желез. Сычуг - это истинный желудок и последняя камера, которая функционирует по принципу простого желудка, выделяя желудочный сок, необходимый для полного переваривания пищи. Именно сюда отправляется предварительно обработанная пища, где происходит активный процесс пищеварения. Под воздействием желудочного сока расщепляются белки и жиры до промежуточных компонентов, а окончательное их расщепление происходит в кишечнике. [4] Слюна у оленя выделяется в очень большом количестве. Она имеет щелочную реакцию. Поступление слюны нейтрализует в рубце кислоты, вырабатываемые бактериями, что способствует созданию оптимальной среды для обитания микрофлоры. [7]

Пустыня же – это крайне засушливая область земного шара, бедная на воду, растительность и животный мир. Температура воздуха в пустыне днем составляет от +25 до +50, а ночью опускается до +15. В этой местности отсутствуют реки, моря, озера, поэтому осадки бывают очень редко. Даже если пройдет сильный ливень, то из-за жаркой погоды влага быстро испарится. Флора пустыни очень разрежена, в основном это редкие кустарники, которые могут добывать влагу глубоко в почве. В глинистых пустынях растут однолетние эфемеры и многолетние эфемероиды. В солончаковых – галофиты или солянки. Одно из самых необычных растений, которые растут в такой местности – саксаул.

Верблюды очень умные животные, обладающие способностью находить корм в суровых безводных условиях пустыни. Каждая половина расщепленной верхней губы верблюдов передвигается самостоятельно, поэтому они могут оптимально приближаться к земле и питаться короткостебельной растительностью. Основным рационом верблюда являются: верблюжья колючка, полынь и саксаул.

Верблюд относится к жвачным животным, однако, их многокамерный желудок состоит из 3 отделов: Рубец-самая большая камера, в нижней части имеет два выпячивания с ячейками, где происходит размягчение и сбраживание корма. Из рубца, предварительно отработанная пища поступает в следующий отдел– сетку, который является своего рода распределителем пищи, из нее отсортированная часть пищи с грубыми частицами возвращается в ротовую полость, где происходит тщательное ее пережевывание, после чего направляется в сычуг. В сычуге вырабатывается желудочный сок, способствующий дальнейшему расщеплению составных компонентов пищи.

Что касается хозяйственного использования, то в первую очередь оленей содержат для производства мяса, поскольку их мясо характеризуется как биологически полноценный, достаточно калорийный, экологически чистый продукт. Из оленьей крови производят более 70 лекарственных форм, в том числе БК-8 (белковый кровезаменитель), гидролизин Л-130, аминоклепид, нативную сыворотку. Сыворотка оленьей крови является важным и незаменимым компонентом вирусологических питательных сред при производстве биологических препаратов. [10]

Оленьё молоко содержит 10-11% белка, 18-20% жира. Оно богато витаминами, макро- и микроэлементами, обладает бактерицидными и лечебными свойствами. [8,9]

Рога и зубы оленя используют при оформлении сувенирной продукции. Оленеводы из рога оленя изготавливают ножны, ручки для ножей, различные изделия для упряжи, для тасмы, наконечник для хорея, используют в орудиях труда.



От северных оленей получают высококачественное меховое и кожевенное сырьё. Его используют для пошива одежды, головных уборов, обуви, спальных мешков, одеял, утепления жилья, его внутреннего убранства.

При кочевании северные народы используют оленей в качестве основного средства передвижения.

Верблюды, как и олени являются главными помощниками кочующих народов. У них отличное зрение, которое помогает им увидеть движение в пустыне на расстоянии целого километра, а с помощью зрительной памяти они прекрасно ориентируются среди барханов. Горб верблюда заполнен жиром, благодаря которому животное может не питаться и не пить в течение месяца, выполняя тяжелую работу. [6]

Верблюжье молоко является очень полезным источником питания, научно доказана эффективность верблюжьего молока в лечении рака и лейкемии.

Шерсть верблюда применяют для изготовления наполнителя в куртках, пуховиках, одеялах, подушках, ее используют в носках, термобелье, пальто, пледах, медицинских корсетах и наколенниках. [7]

Таким образом, верблюды и олени относятся к травоядным жвачным животным и имеют сходства между собой, однако верблюды живут в жарком климате пустыни, где основной их пищей являются жесткие растения- саксаул и верблюжья колючка, их пищеварительный тракт значительно отличается от других животных, так как состоит из 3 камер. Олени же живут в суровых климатических условиях Тундры и питаются преимущественно мхами и лишайниками, многокамерный желудок оленя имеет типичное строение характерное для желудка жвачных.

### Список литературы

1. Бобкова, Н.Г. Морфофункциональные особенности северных оленей / Н.Г. Бобкова, К.А. Сидорова, Т.А. Юрина Текст: непосредственный // Сборник статей международной научно-практической конференции "Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса". Государственный аграрный университет Северного Зауралья. 2018. С. 87-95.

2. Драгич, О.А. Загрязнение продуктов питания токсическими веществами / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, К.А.Шикова Текст: непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Тюмень, –2022.– С. 132-137.

3. Драгич, О.А. Эколого-биологические аспекты повышения устойчивости организма в условиях Тюменского севера /О.А. Драгич, К.А. Сидорова, Т.А. Юрина, [и др.] Текст: непосредственный // Научная жизнь.– 2019. –Т. 14.– № 4 (92). С. 510-515.
4. Киселева, Е.Ю. Эколого-физиологические особенности организма северных оленей / Е.Ю. Киселева, К.А.Сидорова Текст: непосредственный // Успехи молодежной науки агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень, –2022.– С. 183-192.
5. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных : учебное пособие / К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, Л. А. Глазунова [и др.]– Тюмень : Редакционно-издательский отдел ГАУСЗ, 2021. – 288 с. . – Текст : непосредственный.
6. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.
7. Орехова, Е.В. Биологические особенности жвачных животных / Орехова Е.В. Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. –2021. – С. 98-102.
8. Осколкова, М.В. Оценка качественных показателей молока / М.В. Осколкова, К.А.Сидорова, Ю.А.Драбович Текст: непосредственный // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков.– 2019.– С. 164-167.
9. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич., А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.
10. Тараканец, Л.Д. Генетическая структура популяции северного оленя (*rangifer tarandus*) Тюменской области / Л.Д. Тараканец, Я.А. Кабицкая, Л.А. Глазунова, Е.Г.Бойко – Текст: непосредственный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева – Т. 14.– № 2 –2022– С.97-108

**Контактная информация:**

**Мартюшева Полина Николаевна**, студент группы С-ВТ 22, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [martyusheva.pn@edu.gausz.ru](mailto:martyusheva.pn@edu.gausz.ru)

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [sidorova@gausz.ru](mailto:sidorova@gausz.ru)

**Татарникова Наталья Александровна**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней, ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь E-mail: [tatarnikova.n.a@yandex.ru](mailto:tatarnikova.n.a@yandex.ru)

Дата поступления статьи: 25.03.2023

УДК 594.8 591.491

**Минова Алена Владимировна**, студент Института Биотехнологии и  
Ветеринарной Медицины, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

**Сидоренко Анастасия Руслановна**, студент Института Биотехнологии и  
Ветеринарной Медицины, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры  
анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

### **Физиология размножения собак**

Работа посвящена физиологии размножения собак. В процессе нашей работы мы рассмотрели какие гормоны влияют на регуляцию полового размножения, узнали что на нейроэндокринную регуляцию половой функции собак существенное влияние оказывает общение с противоположным полом, а так же, что в регуляции половых процессов принимают участие материнские и фетальные глюкокортикостероиды и простагландин Фзц.

**Ключевые слова:** собака, гормоны, половая система, тестостерон, размножение, кобель, самка

Многие люди и даже специализированные сайты не владеют информацией о физиологии размножении собак, о временных особенностях вязки и влиянии гормонов на организм животного.

Существует множество мифов, которых придерживаются владельцы по отношению к своим домашним животным, что приводит к неблагоприятным последствиям. Из-за чего мы решили углубиться в данный вопрос и изучить материал, затронуть тему гормональной регуляции полового размножения собак.

Репродуктивная система различается у собак женского и мужского пола, некоторые органы похожи по функциям, однако визуально, они отличаются. Половая система состоит из наружных и внутренних половых органов. Помимо этого, в процессе созревания, охоты и размножения также принимают участие органы, которые отвечают за гормональный фон.

Репродуктивная система самки состоит из:

1. Яичников – они воспроизводят яйцеклетки и гормоны. Яичники предполагают собой маленькие овальные железы, которые располагаются по обеим сторонам матки и являются главной функциональной частью системы, которая транспортирует яйцеклетки к месту оплодотворения.

2. Фаллопиевы трубы

3. Матка - После того как оплодотворенная яйцеклетка пройдет через фаллопиеву трубу, она очутится в матке и укрепится на ее стенке. Матка включает в себя два рога, в каждом из которых развиваются будущие щенки. Шейка матки является каналом, который объединяет влагалище и матку.

4. Влагалище

Половым циклом называется процесс происходящий в организме самки, который характеризуется несколькими этапами:

1. Проэструсом называется подготовительный этап, который проходит за пять –девять дней и сопровождается кровотечением (течкой). От собаки исходит запах, на который бурно реагируют кобели.

2. Диэструс. Период, когда происходит зачатие, он длится 5–9 дней. Самка проявляет себя спокойной по отношению к самцам, она также закидывает хвост набок.

3. Анэструс. Период созревания новых яйцеклеток или восстановления после беременности. В это время кобели не проявляют никакого полового интереса к суке. [1].

Половая система кобеля включает в себя:

1. Половой член - это орган совокупления. У собак в нем есть кость, которая помогает животному вводить незарегистрированный член во влагалище суки в самом начале спаривания

2. Предстательную железу

3. Семенники - мужские половые железы. По форме семенники овальные и сжатые. На каудальном конце головка и хвост придатка прочно срастаются с семенником.

4. Семявыносящие протоки [2].

Главное участие в регулировании репродуктивной функции у собак играют гормоны:

*Ингибин* — пептидный гормон, гликопротеин, вырабатываемый фолликулярным эпителием третичных фолликулов и клетками Сертоли. Замедляет секрецию фолликулостимулирующего гормона в организме сук и кобелей.

*Релаксин* — пептидный гормон, вырабатываемый желтым телом под конец беременности. Подготавливает материнский организм к родовому процессу, стимулирует расслабление связок таза, мышц шейки матки, влагалища и его преддверия.

*Тестостерон* — мужской стероидный гормон из группы андрогенов, генерируемый в семенниках, яичниках, коре надпочечников. Отвечает за формирование вторичных половых

признаков и половую функцию. В семенниках тестостерон вырабатывается в клетках Лейдига, а в яичниках — в третичных фолликулах, являясь исключительно промежуточным этапом биосинтеза. Физиологическая значимость тестостерона в эмбриональный период заключается в участии в половой дифференцировке организма. Тестостерон необходим для поддержания сперматогенеза, стимуляции полового влечения и регуляции секреции ЛГ у самцов.

В регуляции половых процессов принимают также участие материнские и фетальные глюкокортикостероиды и простагландин Фзц.

*Глюкокортикоиды* — стероидные гормоны, синтезируемые корой надпочечников матери и плода. Кортизол—весьма активный и принципиальный глюкокортикоидный гормон, оказывающий содействие в регуляции родового процесса и лактогенеза. В регуляции родового процесса фетальному кортизолу принадлежит ключевая роль.

Секрецию глюкокортикоидов регулируют **кортиколиберин** и **адренотропный гормон**, или АКТГ. Кортиколиберин — пептидный гормон гипоталамуса, активизирует секрецию полипептидного гормона аденогипофиза АКТГ, отвечающего кортикотропной активностью.

*Простагландин Ф2а (ПгФ2а)* — представляет собой природный простагландин, биологически активное соединение с гормональными свойствами, производное полиненасыщенных жирных кислот. Формируется многими клетками и тканями и принимает участие в различных процессах и реакциях организма. У некоторых домашних животных ПгФ2а служит маточным лютеолитическим фактором и принимает активное участие в инициации и поддержании родового процесса. Желтые тела полового цикла и беременности у собак и кошек недостаточно чувствительны к нему. Аборт у животных данных видов обычно удается вызвать только после многократного применения ПгФ2а, начиная с 5-го дня диэструса.

На нейроэндокринную регуляцию половой функции собак большое влияние оказывает общение с противоположным полом (особенно большое значение это имеет для рефлексивно овулирующих животных — кроликов, верблюдов, лам, представителей семейства кошачьих). Кожная чувствительность и движение обеспечивают координацию полового поведения самок и самцов.

Так же важнейшим фактором, оказывающим влияние на функции организма и его органы является корм. Недостаточное или избыточное, а также несбалансированное кормление не только понижает репродуктивную способность животных, но и бывает причиной их бесплодия. [3].

В зависимости от индивидуальных особенностей организма, условий содержания и кормления животных, а также от климатических условий половая зрелость может наступать у

собак в различном возрасте. У самок половая зрелость начинается в семь-девять месяцев, у кобелей позднее — в возрасте около года.

Многие знают, что ранняя вязка крайне отрицательно влияет на дальнейшее развитие организма собак, и последствием ее может быть их недоразвитость, слабость костяка у кобелей, провислость спины у сук; кроме того, ранняя вязка отрицательно сказывается на потомстве. В таких случаях кутята в помете бывают слабыми и недоразвитыми.

С наступлением половой зрелости у самки происходит первая течка. Внешними показателями течки является набухание и покраснение половых органов. Через день-два из половых органов появляются кровянистые выделения, которые вскоре становятся более светлыми и прозрачными.

Сам период течки длится у собак от девяти до четырнадцати дней. В прочем возможны некоторые отклонения. Во время течки поведение суки стремительно меняется. Она становится нервной, непослушной, а с пятого-шестого дня течки начинает просить кобеля; в это время за ней нужно пристально наблюдать, чтобы не допустить случайной вязки. На время течки суку освобождают от тяжелой физической активности.

Самым лучшим периодом для вязки принято считать январь, февраль и март. Это можно объяснить тем, что в итоге весенних вязок щенки появятся на свет весной или в самом начале лета. Основное их развитие и период роста будет протекать в летние месяцы, в наиболее благоприятных климатических условиях, и первую зиму они встретят уже достаточно окрепшими и подготовленными.

Есть два способа вязки собак – это вольная и ручная.

При вольной вязке кобеля и суку оставляют в специально подготовленном для этого месте и далее владельцы наблюдают за их поведением, чтобы в случае необходимости быстро и своевременно оказать помощь.

При ручной вязке самку и самца берут на поводки. Вязка проводится под пристальным наблюдением специалистов, либо владельцев животных.

Во время вязки происходит склеивание собак, которое продолжается примерно минут 15–20, а иногда и дольше. В таком случае запрещается разнимать животных. После вязки у суки наступает период щенности (беременности), который длится в среднем 62–63 дня; иногда наблюдаются отклонения от этого срока до трех-четырёх дней. В течении месяца у суки не наблюдается никаких внешних признаков щенности. Они проявляются обычно на втором месяце, когда начинает увеличиваться живот. Уже в это время поведение суки становится более спокойным, движения замедленными и осторожными, она избегает прыжков, а также усиливается аппетит. Дней за 20 до родов половые органы суки опухают, появляются выделения. За два-три дня до родов появляется молоко и начинает снижаться температура

тела, накануне родов она падает на 1,5–2°, и наблюдается резкое снижение аппетита, а часто и отказ от корма. К концу щенности сука набирает в весе 5–6 кг.

Если к концу щенности поведение суки бывает спокойным, то перед родами оно значительно изменяется. Она нервничает, и не находит себе места, иногда стонет, повизгивает; учащается дыхание. После этого у собаки наступают потуги. В это время она ложится на бок, и начинаются роды. При родах щенки выходят из полового органа самки по одному с промежутками от 10–15 минут до 1,5–2 часов. Щенки появляются в оболочке. Собака перегрызая оболочку освобождает от нее щенка и перегрызает пуповину.

Роды заканчиваются выходом последа. В одном помете может быть различное количество щенков. [4].

В процессе нашей работы мы узнали, что ингибин, релаксин, тестостерон, глюкокортикоиды, простагландин Ф2а оказывают влияние на регуляцию полового размножения, а так же, что физиология размножения собак зависит от ряда важных факторов.

### Список литературы

1. Половая система собаки: строение и функции: сайт. – 2023. - URL: [https://vashipitomcy.ru/sobaki/prodolzhenie\\_roda\\_28/polovaya-sistema-sobaki-stroenie-i-funkcii/](https://vashipitomcy.ru/sobaki/prodolzhenie_roda_28/polovaya-sistema-sobaki-stroenie-i-funkcii/) (дата обращения: 27.02.2023). – Текст: электронный.
2. Половая система : сайт. – 2023. - URL: <https://studfile.net/preview/1151662/page:15/> (дата обращения: 27.02.2023). – Текст: электронный
3. Дюльгер. Г.П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак : учебное пособие / Г. П. Дюльгер, П. Г. Дюльгер. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2656-0. —Текст: непосредственный
4. Бочаров. В.И. Глава 9 Физиология размножения собак: сайт – 2023. - URL: <https://pets.wikireading.ru/8157> (дата обращения: 27.02.2023). – Текст: электронный
5. Куртеков, В.А. Пиометра у собак. Этиология, терапия и профилактика / В.А. Куртеков, Ю.И. Гудкова – Текст: непосредственный //В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЖИВОТНОВОДСТВЕ. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю.Ф. Юдичева. - Тюмень, 2021. - С. 205-210.

### Контактная информация:

**Минова Алёна Владимировна**, студент Института Биотехнологии и Ветеринарной Медицины, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: [minova.av@edu.gausz.ru](mailto:minova.av@edu.gausz.ru)



**Сидоренко Анастасия Руслановна**, студент Института Биотехнологии и Ветеринарной Медицины, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: sidorenko.ar@edu.gausz.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: dragichoa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 28.03.2023

УДК 636.9

**Минова Алёна Владимировна**, студент группы СВ-Т 21,

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

**Сидоренко Анастасия Руслановна**, студент группы СВ-Т 21,

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

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.

*Тюмень*

### **Слуховая сенсорная система и звукообразование у животных**

Работа посвящена изучению слуховой сенсорной системы и звукообразованию у животных. Как и люди, животные живут в очень сложном мире, наполненном большим количеством информации и контактов с различными объектами живой и неживой природы. У каждого вида должны быть определенные способы передачи информации. Это различные способы сигнализации, которые, по аналогии с нашими собственными, условно можно назвать "речевыми". Язык животных - довольно сложное понятие, и оно не ограничивается только каналом аудиосвязи. Язык поз и движений тела, химическая сигнализация играют важную роль в обмене информацией. Они, как правило, одинаковы у всех особей этого вида, и их набор практически не поддается расширению. Сигналы, используемые животными большинства видов, очень разнообразны и многочисленны.

**Ключевые слова:** животные, слуховой анализатор, язык, звуки.

В животном мире существует огромное разнообразие звуков. Обобщение и абстрагирование обеспечивают сторону животного мышления, которая не связана с неотложным решением новых проблем, а основана на способности идентифицировать и фиксировать относительно стабильные, инвариантные свойства объектов и их взаимосвязи в процессе обучения и обмена опытом.

Это позволяет не только реагировать на конкретные характеристики отдельных предметов и явлений, усвоенных в процессе обучения, но и закладывает основу для адекватных реакций в новой ситуации, когда возникают новые стимулы или события того же класса. Операция обобщения тесно связана с функциями памяти [4].

По данным Л. А. Фирсова [7], "Феномен конкретного обобщения можно рассматривать как функциональные блоки систематизированной информации об объектах, явлениях, действиях, отношениях, идентичности и многих других вещах, хранящихся в устройствах хранения". Согласно его гипотезе, избирательное "использование информации таких блоков (у людей они могут быть выражены словами) - это "выборочное" использование информации такими блоками (у людей они могут быть выражены словами). реальная основа для формирования эвристических решений (перенос, инсайт, "Обобщение - это мысленное выявление наиболее общих характеристик, объединяющих набор стимулов или событий; переход от индивидуального к общему" [7].

Сравнивая поступающую информацию с информацией, которая хранится (в данном случае с концепциями и обобщенными изображениями), животные могут генерировать адекватные реакции в новых ситуациях [8].

Абстрагирование отражает еще одно свойство мыслительного процесса — независимость сформированного обобщения от второстепенных, несущественных признаков. Первичное обучение - это ассоциативный процесс, связанный с формированием специфических реакций на определенные раздражители. Это обеспечивается экспериментальной процедурой и контролируется подкреплением. Вторичное обучение - это когнитивный процесс, основанный на формировании мысленных представлений (образов) [1, 2].

Вторичное обучение происходит одновременно с первым и позволяет дополнительно обрабатывать информацию, полученную во время первого обучения. Посредством вторичного обучения объекты и явления мысленно группируются (объединяются) в соответствии с их общими свойствами, что и является сутью операции обобщения [3, 5].

Способность к обобщению и абстрагированию зависит от возраста животного, его индивидуальных особенностей, а также от уровня филогенетического развития данного вида [6].

В настоящее время необходимо понимать, как животные воспринимают и перерабатывают звуки, так как они являются неотъемлемой частью нашей жизни.

Целью настоящих исследований явилось изучение слуховой сенсорной системы и звукообразования у животных.

У всех млекопитающих гортань - это орган, специально разработанный для создания звуковых колебаний. Части, из которых он состоит, своеобразны. Щитовидный хрящ напоминает открытую книгу, корень которой стоит вертикально. Как это выглядит; кольцевой хрящ, это ясно из его названия, а крыловые хрящи представляют собой треугольные пирамиды. Как раз между этими пирамидами и щитовидным хрящом находятся голосовые

связки - эластичные складки слизистой оболочки. Многие звуки животных зависят от дыхания, и почти у всех животных они возникают, когда воздух выходит из их легких. Они заставляют голосовые связки гортани вибрировать и издавать слабый звук, а ротовая полость играет роль резонатора, усиливающего звук. Если воздух выходит из легких более или менее плавно, получается вой [8, 9, 10].

У некоторых животных звуки могут образовываться как при вдохе, так и при выдохе (например, у оленя и осла). Тигр фыркает, когда настроен дружелюбно. Кроме того, фыркание своеобразно: им удается издавать два разных звука, потому что в этот момент они используют не только гортань, но и нос. Собаки, утконосы и вомбаты вдыхают и выдыхают воздух через нос, так что у них получается свист. Дельфины тоже могут свистеть. В данном случае источником звука является не вибрация голосовых связок, а вибрация паутинового хряща, контролируемая мышцами гортани [6].

Гортань птиц похожа на гортань млекопитающих и называется "верхняя гортань", но птицы мало ее используют. Есть еще нижняя гортань – сиринкс - особый орган птиц, расположенный глубоко в грудной клетке, где трахея разделяется на бронхи [7, 8].

Животные не всегда используют гортань, чтобы что-то сообщать друг другу. Особые звуки, издающиеся животными без влияния гортани, называют "инструментальные" [4].

Звуковая мощность некоторых морских рыб достаточно велика. Рыбы могут кричать, кудакать, каркать, стучать, щебетать и пищать. Все эти звуки возникают при колебании стенок плавательного пузыря, при скрежетании зубами или при трении жаберных пластинок друг о друга. Учеными установлено, что рыбы в зависимости от возраста и размера «говорят» по-разному. У старых и крупных рыб «голос» более низкий, чем у молодняка [1].

Исследовав градацию, мы изучили образование звуков у животных (табл. 1).

Воспринимают звуки животные, благодаря слуховому анализатору. Система датчиков аудита воспринимает звуковые колебания и позволяет обнаруживать высоту звука (частота звуковых колебаний), громкость (амплитуда звуковых колебаний), определение местоположения источника звука.

Периферическая часть слухового анализатора животных представлена наружным, средним и внутренним ухом [1, 2].

Звукосниматель, или наружное ухо, состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки. У многих животных ушная раковина подвижна, что позволяет лучше улавливать звук; для этого животное направляет ушную раковину в направлении источника звука. Ушные раковины лошадей, некоторых пород собак (хаски) и кошек очень подвижны. У некоторых домашних животных ушные раковины достигают больших размеров и опущены, как у некоторых пород свиней, овец, кроликов и собак.

**Образование звуков у животных**

| Млекопитающие   | Водные млекопитающие  | Птицы  | Рыбы  |
|---|---|--|---|
| Обладают звуковой локацией; они издают звуки голосовыми связками и резонируют их воздухоносными путями. Среди издаваемых ими звуков наиболее характерны рёв, стон, мяуканье, шипенье. | Звуковая сигнализация, выраженная в виде звуковых импульсов и ультразвука. Примерами таких звуков могут быть: щебет, жужжание, визги, скрежет, щёлканье, чмокание, скрипы, хлопки, писк, рёв, вопли, крики, кваканье, свисты. | Звукоизвлечение происходит за счет колебаний эластичных участков стенок воздушных путей. Птицы могут одновременно издавать звуки двух разных тонов - длинное пение и короткие позывы | Средством общения могут быть звуки, производимые жаберными крышками или плавательным пузырем. |

Когда животное и человек определяют положение наиболее звучащего объекта, происходит первичная локализация звука.

Когда воспринимаются звуковые волны, отражающиеся от различных объектов, происходит вторичная локализация звука или эхолокация. Эхолокация используется для ориентации летучих мышей и дельфинов.

Проанализировав ряд авторов, можно составить таблицу восприимчивости животных к диапазонам частот. (табл. 2.)

Таблица 2

**Восприимчивость животных к диапазонам частот**

| Млекопитающие   | Водные млекопитающие  | Птицы  | Рыбы   |
|---|---|--|--|
| Диапазон частот, воспринимаемых млекопитающими, лежит в широких пределах — от 10 до 300 000 | Сигналы испускаются на очень высоких ультразвуковых частотах, недоступных человеческому слуху. Дельфины используют частоту от 1 Гц до 320 кГц | Воспринимают примерно тот же диапазон частот, что и люди — 20 Гц–20 кГц, однако наиболее чувствительны к диапазону 1–4 кГц | Чувствительность у большинства рыб находится в диапазоне частот 300–800 Гц |

Как и люди, животные живут в очень сложном мире, наполненном большим количеством информации и контактов с различными объектами живой и неживой природы.

У каждого вида должны быть определенные способы передачи информации. Это различные способы сигнализации. Язык животных - довольно сложное понятие, и оно не ограничивается только каналом аудиосвязи. Язык поз и движений тела играет важную роль в обмене информацией.

Звуковой язык имеет особое значение для животных. Чтобы получить информацию с помощью языка поз и движений тела, животные должны видеть друг друга. Язык запаха предполагает, что животное находится рядом с тем местом, где находится или ранее было другое животное.

Преимущество звуковой речи заключается в том, что животные могут общаться, не видя друг друга, например, в полной темноте и на большом расстоянии.

Таким образом, речь большинства животных представляет собой набор определенных сигналов - слуховых, обонятельных, зрительных и т. д. - которые действуют в данной ситуации и непроизвольно отражают состояние животного в данный момент. Большинство сигналов животных, передаваемых по основным каналам связи, не имеют прямого приемника. Сигналы языка животных строго специфичны для каждого вида и генетически детерминированы. Данные сигналы являются одинаковыми у всех особей этого вида, и их набор практически не поддается расширению. Сигналы, используемые животными большинства видов, очень разнообразны и многочисленны.

### **Список литературы**

1. Беляева-Экземплярская, С. Н. О психологии восприятия музыки / С. Н. Беляева-Экземплярская. – Москва : Изд-во Ленанд, 2020. – 407 с. - ISBN 978-5-9710-7542-4. - Текст : непосредственный.
2. Галдин, В.А. Морфофункциональные особенности зрительного анализатора кошек / В. А. Галдин, С. А.Пашаян - Текст : непосредственный // В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. – Тюмень, 2022. - С. 42-51.
3. Грегори, Р. Л. Глаз и мозг. Психология зрительного восприятия / Р. Л. Грегори. - М.: Прогресс, 2021. – 272 с. - Текст : непосредственный.
4. Коваленко, О. М. Диагностика зрительного восприятия по разрезным картинам при афазии. Пособие для логопедов, психологов и нейропсихологов / О. М. Коваленко. - М.: Парадигма, 2021. -. 828 с. - Текст : непосредственный.

5. Немов, Р. С. Общая психология. Учебник и практикум. В 3 томах. Том 2. В 4 книгах. Книга 1. Ощущения и восприятие / Р. С. Немов. - М.: Юрайт, 2016. – 304 с. Текст : непосредственный.

6. Особенности морфофункционального состояния систем организма продуктивных птиц в условиях Северного Зауралья : монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева, [и др.]. - Тюмень, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. - с. Текст : непосредственный.

7. Фирсов, Л. А. Память у антропоидов / Л. А. Фирсов. Ленинград : Наука, 1972. – 230 с. - Текст : непосредственный.

8. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Челпанов, Г. И. Проблема восприятия пространства в связи с учением об априорности и врожденности. Представление пространства с точки зрения психологии. Книга 1 / Г. И. Челпанов. – Москва : Машиностроение, 2018. – 910 с.- Текст : непосредственный.

10. Шкрабий, П.В. Физиологические особенности организма некоторых представителей отряда грызунов / П. В. Шкрабий, М. В. Калашникова. - Текст : непосредственный // В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. / Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. – Тюмень, 2022. - С. 139-146.

#### **Контактная информация:**

**Минова Алёна Владимировна** студент, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7 e-mail: [minova.av@edu.gausz.ru](mailto:minova.av@edu.gausz.ru)

**Сидоренко Анастасия Руслановна** студент, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [sidorenko.ar@edu.gausz.ru](mailto:sidorenko.ar@edu.gausz.ru)

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7 e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 31.03.2023

УДК 577.332.23: 539.199

**Никифорова Дарья Витальевна** студент Б-ВСЭ 31 группы  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
**Пашаян Сусанна Арестовна** д.б.н., профессор кафедры ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

### **Биологическое значение лизоцима**

Лизоцим - это антибактериальный фермент, вырабатываемый в организме животных, способный уничтожить бактерией, вирусом и грибов. Он образуется в органах, которые непосредственно связаны с окружающей средой, особенно в слюнных железах, и в защитной системе – в лейкоцитах. В большей степени он обнаруживается в слюне собак. Фермент защищает организм от проникновения болезнетворных микробов, вирусов и грибов. Лизоцим также есть в яичном белке, его в очищенном виде используют в качестве добавки к другим продуктам. Действие лизоцима на патогенных микроорганизмов объясняется его двумя механизмами действия: ферментативный и катионный, которые обеспечивают уничтожение болезнетворных организмов.

Ключевые слова: лизоцим, фермент, гидролаз, антибактериальное вещество.

### **Введение**

Лизоцим - бактерицидный фермент является одним из основных компонентов слюны животных. Впервые его в слюне обнаружил лондонский микробиолог Александр Флеминг (1922). Ученый впервые установил природу антибактериального свойства лизоцим, это гидролизующий фермент, разрушает гидролизом мембрану бактерий [1].

Лизоцим интенсивно образуется в кровяных клетках, где он находится в гранулоцитах, моноцитах, лимфоцитах и макрофагах, а также в их предшественниках. Обычная концентрация лизоцима в плазме составляет от 4 до 13 мг/л. Его количество в молоке доходит до 0,4 мг/мл, в слезной жидкости - 7 мг/мл, в слюне 0,2 мг/мл, следы можно обнаруживать в моче. В норме за сутки у собак вырабатывается около 1500 мл слюны, в которой суммарно содержится около 300 мг лизоцима [2, 3]. Он также синтезируется в организме животных - в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта, присутствует в слезной жидкости, слизи носоглотки, в грудном молоке (около 400 мг/л), что намного больше, чем в коровьем [1, 2].



На основе лизоцима в настоящее время производится весьма эффективный препарат - «лизобакт», который обладает высокими лечебно-профилактическими эффектами, при острой и хронической форме воспаленных процессах слизистой оболочки полости рта и дыхательной системы.

Антибактериальное свойство этого фермента заключается в его двух взаимодополняющих бактерицидных механизмах действия: ферментативный и катионный механизмы:

-ферментативным механизмом он разрушает пептидогликаны, входящие в состав клеточных стенок бактерий. Лизоцим гидролизует гликозидную связь между N-ацетилмурамовой кислотой и N-ацетилглюкозамином. Пептидогликан, при этом, связывается с активным центром фермента, расположенным между двумя его структурными доменами;

-катионным механизмом - молекулы лизоцима встраиваются в клеточную мембрану бактерий, образуя в ней поры. Благодаря этому механизму, лизоцим не только может вызывать осмотическую гибель бактериальной клетки, но и увеличивает проницаемость мембран бактерий для других антимикробных веществ, в том числе для антибактериальных фармакологических препаратов. Этим обуславливаются эффекты и действие фермента на различные типы микроорганизмов и общее состояние иммунитета [1, 7].

Под электронным и световым микроскопами было выявлено (1960-1970 г), что лизоцим также действует на грибы двумя взаимодополняющими механизмами: так, по ферментативному механизму осуществляет гидролиз N-гликозидных связей; по катионному механизму повреждает цитоплазматической мембраны и увеличивает проницаемость клеточной мембраны грибов, что схоже с защитным механизмом против бактерий [7, 8].

Противовирусное действие фермента описал Н. Arimura (в 1973 году). По его данным, лизоцим, выделенный из плаценты, снижает адсорбцию вирусов на мембраны клеток, в связи с чем было сделано гипотезу о важной защитной роли этого белка во время беременности, когда некоторые другие звенья противоинфекционной защиты частично подавлены [1, 9]. Позже S. Lee-Huang с соавторами продемонстрировали способность лизоцима белка куриного яйца, а также человеческого лизоцима, выделенного из разных источников (моча, молоко и нейтрофилы), подавлять репликацию ВИЧ-1 в культурах Т-лимфоцитов и моноцитов, восприимчивых к этому вирусу. Обращает на себя внимание широкий диапазон концентраций (0,01-10 мкг/мл), в котором этот белок проявлял виростатические эффекты. Взаимодействие лизоцима с нуклеиновыми кислотами было подтверждено разными методами и позволило авторам сформулировать положение о том, что именно это свойство лизоцима лежит в основе его способности оказывать подавляющее действие на репликацию ВИЧ-1 и, возможно, других вирусов [1]. В культуре ткани лизоцим тормозит репродукцию вирусов, стимулируя синтез

интерферона. Интерфероны – это общее название ряд белков со близкими структурами и свойствами, выделяемых клетками организма в ответ на вторжение вирусов. Действия интерферонов не связано с непосредственным влиянием на вирусы или клеток. Адсорбируясь на поверхности клетки или проходя внутрь клетки, он через геном клетки влияет на процессы репродукции вируса. Благодаря интерферона, клетки становятся невосприимчивыми к вирусам [1, 6].

Фермент лизоцим оказывает положительное стимулирующее действие на иммунную систему [4], в Т- лимфоцитах вырабатывается лизоцим, благодаря чему – клетки киллеры лизируют чужеродные тела в организме. Это явление ярко выражается в организме доноров после трансплантации органов, при этом лейкоциты киллеры окружают трансплантата и, вырабатывая лизирующего вещества уничтожают его. Поэтому в медицине после трансплантации пациентам назначают препараты, угнетающие функции киллеров [10].

### **Заключение**

Лизоцим - это бактерицидное вещество, секретруется слюнными железами, слизистой оболочкой, молочной железой, нейтрофилами, макрофагами, Т-лимфоцитами. Он благодаря своего двойного механизма действия: ферментативного и катионного, защищает организм от болезнетворных бактерий, вирусов и грибов. Лизоцим действует синергически с другими антимикробными веществами. Местный дефицит лизоцима может способствовать патогенезу рецидивирующего синусита, болезни гиалиновых мембран и т.д.

### **Список литературы**

1. Википедия свободная энциклопедия: официальный сайт. - Обновляется в течение суток. - <https://ru.wikipedia.org/wiki/https://ru.wikipedia.org/wiki/Лизоцим> (дата обращения: 03.03.2023). - Текст: электронный.
2. Веремеева, С.А. Анатомо-гистологическая характеристика двенадцатиперстной кишки бройлеров при воздействии стресс-фактора в зависимости от пола / Веремеева С.А., Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Сидорова К.А. - Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2021. - № 3 (66). - С. 117-122.
3. Дорофейчук, В.Г. Механизм защитной функции лизоцима: фундаментальное и прикладное знание / В.Г. Дорофейчук // Нижегородский мед. журнал. - 1996.-№ 2. - С. 9-13.
4. Ендовицкий, Р.В. Профилактика и лечение респираторных заболеваний животных и человека / Р.В. Ендовицкий, Е.Ю. Тихомирова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный / Современные проблемы пчеловодства и апитерапии. Материалы Международной научно-практической конференции. Под редакцией А.З. Брандорф [и др.]. Рыбное. - 2021.- С. 360-364.

5. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных / Сидорова К.А., Веремеева С.А., Глазунова Л.А., Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Пашаян С.А., Череменина Н.А. / Тюмень. - 2021. (Учебная литература для вузов).
6. Alderton, G. Isolation of lysozyme from egg white (англ.) / G. Alderton, W.H. Ward, H.L. Fevold - Текст : непосредственный // Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character: journal. -1945. - No. 157. - P. 43-58.
7. Arimura, H. Effect of lysozyme from human placenta on ectromelia virus / H. Arimura - Текст : непосредственный // Acta Virol. 1973. - N.17 (2).-P.130.
8. Davis, K.M., Nod2 sensing of lysozyme-digested peptidoglycan promotes macrophage recruitment and clearance of *S. pneumoniae* colonization in mice. / K.M. Davis, S. Nakamura, J.N. Weiser - Текст : непосредственный // J Clin Invest. – 2011. - N. 21. - P 3666–76.
9. Hugh, A. Lysozyme and  $\alpha$ -Lactalbumin: Structure, Function, and Interrelationships (англ.) / Hugh A. McKenzie, Frederick H. White. - Текст : непосредственный // Advances in Protein Chemistry. — Academic Press. - 1991. - Vol. 41. - P. 173-315.
10. Ragland, S.A. From bacterial killing to immune modulation: Recent insights into the functions of lysozyme / S.A. Ragland, A.K. Criss, J.B. Bliska, ed. - Текст : непосредственный // PLoS Pathogens. journal.ppat. – 2017.-13(9).

**Контактная информация:**

**Никифорова Дарья Витальевна** студент Б-ВСЭ 31 группы ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» e-mail: [nikiforova.dv@edu.gausz.ru](mailto:nikiforova.dv@edu.gausz.ru)

**Пашаян Сусанна Арестовна** д.б.н., профессор кафедры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Дата поступления статьи: 24.02.2023

УДК: 612.128:636.2

**Павлова, Ирина Николаевна** *Студент Б-3Т21 группы*

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*

**Пашаян Сусанна Арестовна** *Д.б.н., профессор кафедры*

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*

### **Особенности размножения перепелов в условиях Тюменской области**

В Тюменской области самыми популярными породами являются: фараон и белый гигант (мясные), маньчжурский (яйце-мясные), японский (яичное направление). Самка каждой породы перепела может откладывать яйца самостоятельно, но чтобы произошло размножение (процесс воспроизводства себе подобных), нужен самец. При разведении перепелов стоит избегать близкородственного скрещивания. Самок стоит выбирать в возрасте 3-8 месяцев, а вот возраст для перепела должен быть месяцев от 3 до 6. Лучше проводить скрещивание в рамках одной породы. Для разведения с нуля, чтобы это было выгодно, необходимо применять специальные инкубаторы. Содержание в инкубаторах отлично упрощает разведение перепелов и повышает его рентабельность.

**Ключевые слова:** перепела, размножение, породы перепелов фараон и белый гигант, маньчжурский, японский.

### **Введение**

Перепел-уникальная замечательная птица, одомашненная японцами ещё в 11 веке. При влажности в 60-70% и поддержании температуры воздуха в районе 20-22 градусов Цельсия она прекрасно себя чувствует как в поле с не очень высокой травой или на скотном дворе, так и дома в решетчатой клеточке. В период „перепелиного бума” на территории Тюменской области было много птицефабрик выращивающих перепелов, но из-за сальмонеллеза, больших затрат на корм (у перепела метаболизм быстрее чем у курицы и они хуже переносят холод и сквозняки, им нужно больше корма чтобы при процессе пищеварения выделилось достаточное количество энергии) и некоторых других экономических причин сейчас разведением этих птичек занимаются частные подсобные хозяйства (фермеры) [1].

Самыми популярными породами Тюменской области являются: фараон и белый гигант (мясные), маньчжурский (яйце-мясные), японский (яичное направление). Кормят перепелов преимущественно: рыбий жир; размолотая скорлупа от яйца, ракушки, толченый мел;

отварная рыба без костей и рыбная мука; яйцо нарезанное, творог, семена подсолнуха; очистки овощные(морковь, нашинкованная капуста, отварной картофель);зелень (клевер, салат, лук, пророщенная пшеница);зерновые (пшено, ячмень, овес);специальный комбикорм. Но кормление зависит и от возраста птицы [3].



**Рис.1 Маньчжурский перепел**

Самка каждой породы перепела может откладывать яйца самостоятельно, но чтобы произошло размножение (процесс воспроизводства себе подобных), нужен самец. При разведении перепелов стоит избегать близкородственного скрещивания. Самок стоит выбирать в возрасте 3-8 месяцев, а вот возраст для перепела должен быть месяцев от 3 до 6. Лучше проводить скрещивание в рамках одной породы. Как разводить перепелов правильно, если у самок не особо развит инстинкт насиживания из-за долгой селекции? Для разведения с нуля, чтобы это было выгодно, необходимо применять специальные инкубаторы. Содержание в инкубаторах отлично упрощает разведение перепелов и повышает его рентабельность. Фермеру не нужно будет создавать для яйца определенную температуру и постоянную влажность. При выборе инкубатора лучше обратить внимание на те модели, где яички переворачиваются не вручную, а автоматически самой системой. При разведении яйцо должно быть от несушек 2-10 месяцев, они обязательно должны быть оплодотворенными и не старше одной недели с весом примерно 9-11 г [4, 5].

Процесс формирования яйца еще называют овогенезом. Формируется яйцо в яичнике и яйцеводе – основных половых органах половой системы птиц. В яичнике происходит формирование яйцеклетки, созревая, яйцеклетка переходит в яйцевод, где и оплодотворяется

сперматозоидом. Затем в своем движении по яйцеводу оплодотворенная яйцеклетка собирает на себя многочисленные оболочки. Так происходит формирование яйца [7].

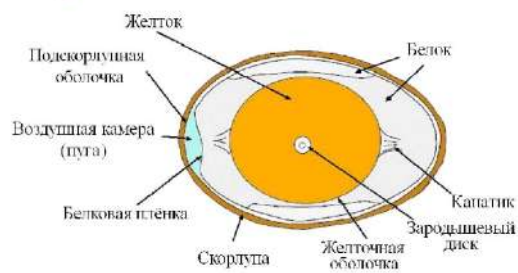


**Рис.2 Формирование яйца**

Выделив яйцеклетку, яичник насыщает ее запасными питательными элементами, в основном это липиды. Таким образом формируется и сама яйцеклетка, и будущий желток. Природа закладывает для птиц два яичника, но, как правило, развивается только один, обычно это левый. Располагается яичник в брюшной полости. У самок, находящихся в процессе размножения, яичник выглядит, как гроздь винограда с ягодами разной величины, поскольку степень зрелости у яйцеклеток разная. В некоторых случаях масса яйца может составлять до 25% от массы самки [4, 8].

Процесс формирования яйца продолжается после выхода яйцеклетки через специальную воронку в яйцевод. Там происходит оплодотворение сперматозоидами, и начинается развитие эмбриона – эмбриогенез. Переместившись в железистую часть яйцевода, яйцо насыщается от желез этого отдела альбуминами и разнообразными секретами, которые и сформируют белок яйца. По мере движения в матку вокруг клетки формируются и другие оболочки, которые уже в матке одеваются в известковую скорлупу.

Маткой заканчивается железистая часть яйцевода. Скорлупа формируется в матке за счет кальция, который вымывается кровью из костей птицы. Движение яйца обеспечивается перистальтикой, оно имеет характер вращательно-поступательный, что обеспечивает его равномерное покрытие всеми необходимыми оболочками. Яйцо покидает организм самки одновременно с образованием бактерицидной кутикулы. Выходит оно тупым концом вперед.



**Рис.3 Строение яйца**

На момент снесения яйца эмбрион находится на стадиях бластулы или ранней гастролы. Затем во время хранения яиц эмбриональное развитие замедляется и даже приостанавливается [9]. При нагреве яиц в инкубаторе развитие эмбриона возобновляется. В течение первых суток клетки активно делятся и дифференцируются. Так, уже в первые сутки развития закладывается нервная трубка и головной мозг. После первых суток развития диаметр зародышевого диска варьируется от 7,5 до 11,2 мм, длина эмбриона около 2,8 миллиметра. Яйца с эмбрионами, погибшими в первые сутки, относят к категории отходов — «неоплод ложный и истинный». После 17 дней пребывания в инкубаторе такое яйцо портится, и обнаружить столь маленький зародыш не представляется возможным из-за мацерации тканей. На 2-е сутки инкубации у перепелиных эмбрионов хорошо заметно развитие кровяных сосудов, головной мозг имеет отчётливо выраженные отделы. Также в этот период видны глазные бокалы и слуховые пузырьки. Сердце хорошо заметно и ритмично сокращается. Диаметр сосудистого поля у двухсуточного эмбриона варьируется от 7,6 до 13,9 миллиметра. Видны крупные артерии желточного мешка. При гибели эмбриона на этой стадии развития в зависимости от причин он будет классифицироваться как «аморфоз» или «кровяное кольцо» — ранняя эмбриональная смертность. На 4-е сутки инкубации хорошо заметен амнион. Продолжается развитие конечностей, которое началось на 3-и сутки развития, появляются локтевые и коленные суставы, образуются пальцевые пластинки. Аллантоис увеличивается в объём. На седьмые сутки хорошо видны зачатки перьев и формируется клюв, на котором заметен «яичный зуб». Идёт формирование пальцев конечностей. На 10-е сутки инкубации аллантоис замыкается над белком. Веки эмбриона сближены, заметно ороговение клюва. На плюснах появляются чешуйки. Продолжает развиваться перьевой покров. На 11-е сутки инкубации эмбрион приобретает следующий вид: весь покрыт пухом, глаза закрыты. На этой стадии эмбрионального развития белок по серозно-амниотическому каналу начинает поступать в амнион, и эмбрион заглатывает его, тем самым резко увеличивая свою массу. Примерно с 13-х суток, когда разжиженный белок и амниотическая жидкость оказываются

почти полностью поглощёнными плодом, хорошо заметны ороговевшие чешуйки на ногах. На 14-е сутки желточный мешок начинает втягиваться в брюшную полость эмбриона. Примерно в это же время отмечают процесс переворачивания эмбриона головой к тупому концу яйца. Период вывода у перепелов может начаться с 16 суток и продолжаться более 24 часов. В этот период питание эмбриона осуществляется за счёт желточного мешка, который уплотняется и уменьшается в размерах.

### **Вывод**

Таким образом, популярными породами Тюменской области являются: фараон и белый гигант (мясные), маньчжурский (яйце-мясные), японский (яичное направление).

Самка каждой породы перепела может откладывать яйца самостоятельно, но чтобы произошло размножение, нужен самец. При разведении перепелов стоит избегать близкородственного скрещивания. Самок стоит выбирать в возрасте 3-8 месяцев, а вот возраст для перепела должен быть месяцев от 3 до 6. Лучше проводить скрещивание в рамках одной породы. Как разводить перепелов правильно, если у самок не особо развит инстинкт насиживания из-за долгой селекции? Для разведения с нуля, чтобы это было выгодно, необходимо применять специальные инкубаторы. Содержание в инкубаторах отлично упрощает разведение перепелов и повышает его рентабельность.

### **Список литературы**

1. Глазунова, Л.А. Молоко как показатель здоровья крупного рогатого скота в условиях интенсивного животноводства / Л.А. Глазунова, О.А. Столбова, Ю.В. Глазунов, А.А. Никонов, Е.А. Пономарева - Текст : непосредственный // АПК: инновационные технологии. -2022. -№ 3. -С. 43-51.
2. Ендовицкий, Р.В. Биологическая роль селена / Р.В. Ендовицкий, В.И. Комлацкий, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 151-156.
3. Еременко, О.Н Особенности кормления высокопродуктивных коров / Еременко О.Н., Комлацкий В.И., Давиденко Ю.Г. - Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2022.- № 4 (96).- С. 281-285.
4. Мамонтова, Ю.С., Роль микроэлементов в кормлении животных и птиц / Ю.С. Мамонтова, Н.Л. Лопаева, А.Н. Маслюк Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2020. - №. 4. - С. 17-20.
5. Нежданов, А.Г. Селен и репродуктивное здоровье животных / А.Г. Нежданов, С.В. Шабунин, В.А. Сафонов - Текст : непосредственный // Ветеринария. - 2014.- т№5. - С. 4-8.



6. Пашаян, С.А - Биохимический состав весенней пыльцевой обножки / С.А. Пашаян, К.А. Сидорова, М.В. Калашникова - Текст : непосредственный // Пчеловодство. -2022. -№ 4. - С. 48-50.

7. Кузнецова, Е.Ю. Особенности углеводного обмена у жвачных животных / Кузнецова Е.Ю., Пашаян С.А. - Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 247-253.

8. Никулина, И.К. Кормовые добавки для птиц / И.К. Никулина, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник трудов по результатам II Международной научно-практической студенческой конференции-конкурса. - 2019. - С. 88-91.

**Контактная информация:**

**Пашаян Сусанна Арестовна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: pashayansa@gausz.ru

**Павлова Ирина Николаевна**, студентка бакалавриата зоотехнического факультета 2 курс, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: pavlova.in@edu.gausz.ru

Дата поступления статьи: 30.03.2023

УДК 612.827

**Павловская Олеся Алексеевна**, студент группы СВ-Т 23, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, д.б.н., профессор кафедры «Анатомия и физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Физиология мозжечка и некоторые его патологические проявления**

В статье рассмотрены вопросы физиологии мозжечка и некоторые его патологические проявления. От морфофункционального состояния мозжечка зависит точность координации движений и способность удерживать равновесие. Степень развития мозжечка зависит главным образом от уровня развития двигательной активности животных. Атаксия характеризуется отсутствием нормальной координации. Нарушение может передаваться по наследству, но чаще встречается у некоторых пород.

**Ключевые слова:** атаксия, мозжечок, животные, патологии мозжечка, головной мозг, наследственность, породы собак, собаки, болезни.

Мозжечок является одним из отделов головного мозга, который участвует в координации движений животного и сохранении позы, тонуса и равновесия тела. У млекопитающих он обладает отличительной чертой, такой как, увеличение боковых частей мозжечка, они в свою очередь взаимодействуют с корой головного мозга. Степень развития мозжечка зависит, главным образом, от уровня развития двигательной активности животных. Увеличение боковых частей мозжечка происходит вместе с увеличением лобных долей коры головного мозга [5].

Мозжечок является одним из важных органов центральной нервной системы, выполняющим, рефлекторную и проводниковую функции. Он постоянно работает, принимает и перенаправляет импульсы к вышележащим отделам головного мозга. От его состояния зависит точность координации движений и способность удерживать равновесие. Поражение

этого отдела приводит к появлению тяжелых симптомов, которые необходимо вовремя распознать, давая возможность животному улучшить качество жизни.

Целью исследования явилось изучение функциональных особенностей мозжечка и некоторых его патологических проявлений.

Данные о функциях мозжечка получали, в период его изучения, путем частичного или же полного удаления, в последние годы информация о морфофункциональном состоянии органа доступна благодаря электрофизиологическим методам. Известно, что частичное повреждение или полное удаление мозжечка ведет к изменению условно-рефлекторной деятельности организма [3].

Первые подробные описания симптомов нарушений двигательного аппарата при долговременном наблюдении после удаления мозжечка у животных принадлежали итальянскому физиологу Л. Люччани (1893): *astasia* (неустойчивость, неспособность поддерживать силу сокращения на одной высоте), *asthenia* (слабость сокращений) и *atonia* (слабость тонуса при покое). В дальнейшем были описаны еще другие симптомы: атаксия, дезэквilibрация и дисметрия [3, 6].

Важно отметить, что мозжечковые нарушения имеют множество причинных факторов, включающих врождённые и приобретённые состояния, симптомы которых различаются в зависимости от причин. Чаще всего встречается атаксия, т.е. отсутствие нормальной координации и появление неорганизованных движений, возникающая при различных условиях: отравления токсинами, побочные эффекты лекарственных веществ, дефицит питательных веществ, метаболические заболевания, врождённые дефекты, заболевания спинного мозга [3, 9].

Являясь расстройством координации движений, атаксия, может быть статической и динамической.

К статической атаксии относят нарушения, которые проявляются в покое. При этом животное едва держится на расставленных конечностях, наблюдается покачивание туловища, слабость в конечностях - дрожание, сгибание.

Динамическая атаксия заметна во время движения: туловище покачивается, при этом движения очень неумелы и неуверенны, иногда можно заметить, как животное высоко поднимает конечности и с силой опускает их [5].

Мозжечковая атаксия связана с поражением мозжечковых систем и характеризуется тем, что животное не может подняться, а если и встает, то удерживаться в спокойном состоянии просто не может, соответственно и передвижения в пространстве являются нетипичными.

Наследственная мозжечковая атаксия, передающаяся по аутосомно-рецессивному типу, встречается у многих пород собак, но чаще всего ей подвержены: американский булли, американский питбультерьер, американский стаффордширский терьер, прайтер.

Чтобы у собаки началось проявление клинических признаков заболевания, у нее должны быть две дефектные копии (по одной от каждого родителя) видоизмененного (мутировавшего) гена, который вызывает болезнь.

Первые симптомы атаксии чаще проявляются между 3 и 5 годами, реже могут появиться между 1,5–3 годами или после 5 лет. У собак, занимающихся аджилити – соревнования собак через полосу препятствий, могут возникать трудности с преодолением препятствий, хотя раньше им это удавалось без усилий. По мере прогрессирования болезни симптомы усиливаются, собаке становится трудно держать координацию и впоследствии она может упасть просто, покачав головой, возникают проблемы подъема по лестнице, также может быть потеря равновесия при поднятии тазовых конечностей для акта мочеиспускания. Если собака двигается по прямой, то атаксия может не проявляться, но, если животное мчится за мячом или делает повороты туловищем – признаки атаксии проявляются ярче. Наблюдается тремор, а у некоторых собак, нистагм – тремор или повторяющиеся ритмичные подергивания глазных яблок, который обычно длится от нескольких секунд приблизительно до одной минуты, если собаку перевернуть на спину, то нистагм наблюдается ярче. Собака теряет в весе, так как, есть из миски становится труднее [1, 7].

Анализ литературных данных показал: у собак, которые были подвергнуты эвтаназии на ранней стадии заболевания, наблюдалась умеренная потеря клеток Пуркинье. В зонах поражения встречались многочисленные макрофаги, содержащие аутофлуоресцентный материал. Также отмечалась дистрофия аксонов в клетках Пуркинье и в зернистом слое, сокращение числа дендритов клеток Пуркинье в молекулярном слое, умеренный диффузный астроцитоз в коре и глубоких ядрах мозжечка. У собак с самым долгим временем выживания, наблюдалось почти полное отсутствие тел клеток Пуркинье, аксонов и дендритов, а молекулярный слой заметно истончен [3, 8].

Для подробного изучения атаксии собак нами был изучен клинический случай заболевания стаффордширского терьера.

Для постановки диагноза был собран подробный анамнез и проведен неврологический осмотр совместно с обычным физикальным обследованием: животное поворачивается с большим трудом, ее качает, координация нарушена, собака падает вперед, держит голову близко к полу, наклон в сторону повреждения мозжечка, наблюдается нистагм. Для подтверждения диагноза был отправлен биологический материал от собаки в лабораторию г. Москва. Исследование выявило мозжечковую атаксию, которая относится к семейству

заболеваний: нейрональный цероидный липофуциноз (NCL-A), наследственное аутомно-рецессивное неврологическое заболевание, вызванное лизосомными нарушениями, с последующей дегенерацией мозжечка. Причиной NCL-A является однонуклеотидная мутация с.296G> A в гене фермента арилсульфатаза G (ARSG), которая приводит к нарушению последовательности фермента (замена p.R99H) в непосредственной близости от его каталитического домена. Мутация передается аутомно-рецессивным наследованием. Заболевание проявляется у особей, которые получили мутированный ген от обоих родителей. У собаки установлена поздняя атаксия (после 3-4 лет). Лечение на данный момент времени не разработано. Применяется поддерживающая терапия с применением неврологических доз глюкокортикоидов и создание оптимальных условий для жизни животного. В настоящее время, атаксия проявляется только при поворотах собаки, при беге она может иногда врезаться, а на узких пространствах труднее держать координацию, на широких пространствах собака чувствует себя уверенно, нистагм не проявляется.

В результате анализа литературных данных и собственного опыта можно заключить:

1. Мозжечок является одним из важных органов центральной нервной системы, выполняющим, рефлекторную и проводниковую функции. Мозжечок филогенетически развился у многоклеточных организмов вследствие совершенствования произвольных движений и усложнения структуры управления телом. Он постоянно работает, принимает и перенаправляет импульсы к вышележащим отделам головного мозга. От его состояния зависит точность координации движений и способность удерживать равновесие. Степень развития мозжечка зависит главным образом от уровня развития двигательной активности животных.

2. Мышечные расстройства, которые наблюдаются при поражении мозжечка: астазия, астения, атония, атаксия, дезэквилибрация и дисметрия.

3. У некоторых пород собак выявлено самостоятельное специфическое заболевание – первичная мозжечковая атаксия – наследственное аутомно-рецессивное неврологическое расстройство.

4. Лечение от атаксии в настоящее время не разработано, применяется поддерживающая терапия и создание оптимальных условий для жизни животного. В целях профилактики необходимо проводить тест ДНК NCL-A как можно раньше, что позволит исключить из разведения собак-носителей дефектного гена.

### **Список литературы**

1. Бадова, О. В. Ранняя диагностика и профилактика наследственной мозжечковой атаксии американских Стаффордширских терьеров / О. В. Бадова, О. Г. Петрова, А. Д. Алексеев // Агропродовольственная политика России. – 2012. – № 12. – С. 73-81.

2. Драгич, О. А. Двигательная активность - активатор функций мозга / О.А. Драгич, К. А. Сидорова, Ю. В. Шаркова. – Текст : непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева. Отв. редактор А.Н. Халин. - 2023. - С. 415-418.

3. Жанузаков, Д. З. Состояние мозжечка в норме и патологии, включая экспериментальные данные. Часть 1 (Обзор литературы) / Д. З. Жанузаков // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2021. – Т. 21, № 1. – С. 144-149.

4. Канкалова, А. В. Особенности развития мозжечка у животных в процессе эволюции / А. В. Канкалова // Академическая публицистика. – 2019. – № 1. – С. 119-123.

5. Клиническая диагностика в ветеринарии: учебное пособие/Донской ГАУ; сост. Н.А. Башкатова. - Персиановский: Донской ГАУ, 2020. - 161 с.

6. Петюлёва, В. О. Особенности пищеварения брахицефальных пород кошек и собак В. О. Петюлёва, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 109-116.

7. Сидоренко, А. Р. Нейрогуморальная регуляция некоторых форм поведения голубей / А. Р. Сидоренко, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 117-127.

8. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Шакуров, М. Ш. Основы общей ветеринарной хирургии : учебное пособие для ВО / М. Ш. Шакуров. - 3-е изд.,стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 252 с.

#### **Контактная информация:**

**Павловская Олеся Алексеевна**, студентка СВТ-23, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.Тюмень e-mail: [pavlovskaya.oa@edu.gausz.ru](mailto:pavlovskaya.oa@edu.gausz.ru)

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru)

**Драгич Ольга Александровна**, д.б.н., профессор кафедры анатомии и физиологии,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень e-mail:  
dragichoa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 11.03.2023

УДК: 612.128:636.2

**Пейча Анна Степановна** *Студент Б-ВСЭ 21 группы*  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*  
**Пашаян Сусанна Арестовна** *Д.б.н., профессор кафедры*  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*

### **Особенности обмена микроэлементов в организме животных**

Минеральные вещества выполняют значительную роль в организме животных, они входят в состав клеток и тканей, ферментов. Минеральные вещества делятся на макро- и микроэлементы вещества. Последние выполняют очень важные функции. При избытке и недостатке микроэлементов в организме возникают нарушения обменных процессов, в результате появляются разные виды заболеваний, даже рак.

**Ключевые слова:** минеральные вещества, микроэлементы, роль минеральных веществ.

Минеральные вещества играют важную роль построения структурных частей и тканей организма животных. Неорганическая минеральная часть костной ткани состоит из фосфорнокислого кальция и магния, углекислого кальция, калия и натрия, хлоридов калия, магния и натрия и других соединений [2].

Их недостаток или избыток вызывает нарушение обменных процессов, заболевания, снижает продуктивность, ухудшает качество продукции, показатели воспроизводства. Основными источниками минеральных веществ для животных являются корма растительного и животного происхождения. Как известно, их состав подвержен значительным колебаниям и заметно меняется в зависимости от вида растений, стадии их вегетации, почв, агротехники, технологий заготовки и хранения растительных кормов [3].

Минеральные вещества делят на макроэлементы и микроэлементы. Последние играют особо важную функцию в обменных процессах, они входят в состав костной ткани, ферментов. К микроэлементам относятся: железо, медь, цинк, йод, кобальт, селен и т.д. (табл. 1). Они относятся к микроэлементам по причине того, что они в организме находятся в малых количествах - в миллиграммах на килограмм [1, 5].

Важнейшая функция железа – связывание и транспорт кислорода в составе гемоглобина эритроцитов, участие в клеточном дыхании. Помимо гемоглобина, железо входит



в состав миоглобина, цитохромов и железосодержащих ферментов. Элемент обеспечивает иммунные функции и регулирует метаболизм холестерина. В ионизированном состоянии железо активирует перекисное окисление липидов и повреждение ДНК, что приводит к гибели клеток [6]. Дефицит Fe снижает резистентность организма, вызывает развитие анемии, увеличивает риск появления опухолевых заболеваний. При железодефицитной анемии уменьшается размер эритроцитов и их пигментация [2]

Таблица 1

### Классификация минеральных веществ

| Макроэлементы |    | Микроэлементы |    |
|---------------|----|---------------|----|
| Кальций       | Ca | Железо        | Fe |
| Фосфор        | P  | Медь          | Cu |
| Калий         | K  | Цинк          | Zn |
| Магний        | Mg | Йод           | I  |
| Натрий        | Na | Кобальт       | Co |
| Хлор          | Cl | Селен         | Se |
| Сера          | S  | Молибден      | Mo |
|               |    | Фтор          | F  |
|               |    | Марганец      | Mn |

Медь входит в состав активного центра многих ферментов, присутствует во всех клетках живого организма, обеспечивает прочность костей, кожи и стенок кишечника. Основным депо меди является печень. Микроэлемент включен в состав пигментов, участвует в гликолизе, регуляции репродуктивной функции, связывает токсины и выполняет роль антиоксиданта. При недостатке меди у животных наблюдается обесцвечивание кожного покрова, шерсть приобретает неравномерную окраску [5]. Дефицит Cu негативно отражается на опорно-двигательном аппарате, суставы увеличиваются в размере, становятся узловатыми, животные хромают, у них увеличивается вероятность возникновения переломов. Телята ослабевают, у них отмечают сердечные расстройства, способные привести к смерти, расстройства пищеварения и поносы.

Цинк элемент регулирует энергетический и углеводный обмен и входит в структуру ферментов карбогидразы, супероксиддисмутазы, гормона инсулина. Это самый распространенный металл ферментов клеток. Zn участвует в репликации ДНК и генной регуляции. Оказывает влияние на рост и развитие молодых животных. Большие количества цинка содержатся в кожном покрове и шерсти животных, а также в молозиве коров [8]. Нехватка этого микроэлемента проявляется поражениями кожи и развитием паракератоза, т.к.

от цинка зависит синтез коллагена. В то же время цинк и медь – одни из ведущих тяжелых металлов-загрязнителей окружающей среды.

Марганец микроэлемент регулирует белковых, жировой и углеводный обмена. Начиная с периода эмбриогенеза, марганец выполняет ключевую роль в формировании опорно-двигательного аппарата. Гипоэлементозы Mn у КРС встречаются относительно редко. Недостаток микроэлемента в рационе животных медленно отражается на их клиническом состоянии [7, 10]. К признакам дефицита можно отнести отечность и увеличение суставов, слабость стоп, укорочение диафизов костей, деформацию, скрещение конечностей.

Кобальт является важным фактором роста молодых животных. Достаточное употребление жвачными кобальта требуется для нормальной жизнедеятельности микрофлоры рубца. В питании жвачных роль Co очень важна, поскольку микроэлемент утилизируется микроорганизмами рубца и используется для синтеза цианкобаламина B12 [5, 11]. Дефицит Co сопровождается слабостью, анемией, падением продуктивности и истощением.

Большая часть йода организма сконцентрирована в щитовидной железе, микроэлемент обеспечивает синтез тиреоидных гормонов тироксина и трийодтиронина. Данные гормоны играют значительную роль в регуляции метаболических процессов и теплопродукции. Биологически активные соединения йода воздействуют на центральную нервную и сосудистую системы. Тиреоидные гормоны необходимы для нормального функционирования репродуктивной системы. Типичными признаками отклонений в I обмене является увеличение щитовидной железы, появление узловатости и развитие зоба. Животные становятся вялыми, замедляют рост. Йододефицит в период стельности приводит к рождению потомства со сниженной жизнеспособностью или получению мертворожденных телят.

Селен принадлежит к той же группе периодической системы, что и сера, и способен замещать ее в природных соединениях. Выполняют функцию антиоксиданта в составе ферментативного звена антиоксидантной защиты. Микроэлемент Se проявляет выраженные иммуностимулирующие свойства: поддерживает клеточный и гуморальный иммунитет, усиливает иммунный ответ при защите от вирусов. Сбалансированный селеновый статус положительно влияет на воспроизводство скота и птиц [9]. Дефицит Se связан с возникновением окислительного стресса, снижением оплодотворяемости КРС. Селенит натрия и органические препараты селена используются с целью детоксикации при отравлении токсинами и тяжелыми металлами. В организации полноценного минерального питания имеют большое значение микроэлементы. Они принимают участие в регулировании основных физиологических процессов в животном организме – роста, развития, размножения, кроветворения, дыхания и др.

Микроэлементы входят в состав гормонов, ферментов, витаминов и оказывают влияние на их синтез. К числу обязательных микроэлементов для жизни животного относят железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод и селен (табл. 2).

Таблица 2.

**Нормы скармливания микроэлементов в рационах коров**

| мг/кг    | <b>Fe</b> | <b>Cu</b> | <b>Zn</b> | <b>Mn</b>        | <b>J</b> | <b>Co</b> | <b>Se</b> | <b>Mo</b> |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| СВ корма | 100       | 10        | 50        | 40 <sup>1)</sup> | 0,9      | 0,1       | 0,1       | 0,3       |

Известно, что дефицит многих микроэлементов может ослабить функции воспроизводства. Такими элементами являются цинк, марганец, медь, йод и селен. Обычно с недостатком чего-либо помимо воспроизводства связаны и другие симптомы. При дефиците марганца помехи в воспроизводстве могут быть первыми симптомами. Большое количество кальция может препятствовать всасыванию и усвоению микроэлементов.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Минеральные вещества входят в состав структурных элементов тела животного. Каждая клетка содержит те или иные минеральные элементы. Образование новых клеток у растущих животных невозможно без отложения в них минеральных веществ. Эти отложения содержатся главным образом в костях и других тканях организма.

Минеральные вещества необходимы для синтеза жизненно важных соединений и входят в состав молекул сложных органических структур. Например, железо корма совместно с медью и марганцем идет на построение гемоглобина крови, благодаря которому в организме происходит перенос кислорода и углекислого газа. Фосфор входит в состав таких органических соединений, как казеин, нуклеиновые кислоты, фосфиды и др. Сера принимает участие в синтезе аминокислот — метионина, цистина и цистеина, которые содержатся в белке тела. Йод является незаменимым элементом в образовании гормонов щитовидной железы. Хлор является главным элементом в образовании пепсина — фермента желудочного сока.

Минеральные вещества имеют большое значение в процессах пищеварения, всасывания и усвоения питательных веществ кормов в организме животных, способствуя созданию среды, в которой проявляют свое действие ферменты и гормоны. Например, основной фермент пепсин, способствующий перевариванию белка корма, действует только в присутствии водородных ионов соляной кислоты, а щелочные соли помогают перевариванию жиров. Определенное взаимоотношение целого ряда ионов минеральных веществ обуславливает правильное развитие молодого организма, работу сердца, поперечнополосатой мускулатуры, нервной системы.

Из всего сказанного вытекает, что минеральные вещества необходимы для поддержания животных в здоровом состоянии, для правильного развития молодняка и нормального размножения. Минеральные вещества также необходимы беременным животным для нормального развития плода. При их недостатке снижается плодовитость, возможны аборт и появление мертворожденного потомства.

Обеспечение в полной норме минеральными веществами животных при откорме способствует ускорению сроков откорма и снижению расхода кормов на прирост массы тела.

Таким образом, минеральная часть кормового рациона играет важную роль в организации полноценного кормления животных. Только при наличии в рационе необходимого количества минеральных веществ организм животного наиболее полно использует питательные вещества корма, сохраняет здоровье и дает максимальную продуктивность.

### Список литературы

1. Глазунова, Л.А. Молоко как показатель здоровья крупного рогатого скота в условиях интенсивного животноводства / Л.А. Глазунова, О.А. Столбова, Ю.В. Глазунов, А.А. Никонов, Е.А. Пономарева - Текст : непосредственный // АПК: инновационные технологии. - 2022. - № 3. - С. 43-51.
2. Ендовицкий, Р.В. Биологическая роль селена / Р.В. Ендовицкий, В.И. Комлацкий, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 151-156.
3. Еременко, О.Н Особенности кормления высокопродуктивных коров / Еременко О.Н., Комлацкий В.И., Давиденко Ю.Г. - Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2022.- № 4 (96).- С. 281-285.
4. Козачок, С.П. Биохимический состав крови у собак / С.П. Козачок, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень.- 2022.- С. 68-77.
5. Мамонтова, Ю.С., Роль микроэлементов в кормлении животных и птиц / Ю.С. Мамонтова, Н.Л. Лопаева, А.Н Маслюк Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2020. - №. 4. - С. 17-20.

6. Нежданов, А.Г. Селен и репродуктивное здоровье животных / А.Г. Нежданов, С.В. Шабунин, В.А. Сафонов - Текст : непосредственный // Ветеринария. - 2014.- т№5. - С. 4-8.
7. Пашаян, С.А - Биохимический состав весенней пыльцевой обножки / С.А. Пашаян, К.А. Сидорова, М.В. Калашникова - Текст : непосредственный // Пчеловодство. - 2022. -№ 4. -С. 48-50.
8. Пашаян, С.А. Особенности обмена минеральных веществ в организме пчел / С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Пчеловодство. - 2022.- № 4. -С. 19-20.
9. Рассолов, С.Н. Использование препаратов йода и селена в животноводстве Кемеровской области / С.Н. Рассолов, М.А. Казакова, А.Ю. Кузнецов - Текст : непосредственный // Наука, инновации и образование в современном АПК. Материалы международной научно-практической конференции. Ижевск.-2014. -Т. 3. - С. 62-66.
10. Шишкина, В.В. Микроэлементы в организмах пчелы и клеща варроа / В.В. Шишкина, С.А. Пашаян, М.В. Калашникова -Текст : непосредственный // Пчеловодство. - 2016. - № 2.- С. 22-23.

**Контактная информация:**

**Пейча Анна Степановна** Студент Б-ВСЭ 21 группы ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» e-mail: [rejcha.as@edu.gausz.ru](mailto:rejcha.as@edu.gausz.ru)

**Пашаян Сусанна Арестовна** Д.б.н., профессор кафедры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Дата поступления статьи: 16.3.2023

УДК 619

**Пекарь Татьяна Витальевна**, студент группы Б-ВСЭ21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драбович Юрий Александрович**, научный сотрудник, Тобольская комплексная научная станция УрО РАН

### **Изменение лактационных процессов у коров в условиях антропогенного прессинга**

Молочная продуктивность определяется количеством молока, полученного от животного за определённый период. В настоящее время, в животноводческих хозяйствах особое внимание уделяется усовершенствованию технологии содержания и кормления коров молочного направления. Грамотный подход к организации дифференцированного кормления дойных коров дает возможность значительно повысить их продуктивность.

**Ключевые слова:** продуктивность, молоко, удой, корова, состояние, лактация, содержание, организм, исследования

Агропромышленный комплекс решает одну из важнейших задач – обеспечение населения продуктами питания. Продукция животноводства разнообразна, но одним из основополагающих продуктов является молоко.

За первые три месяца 2022 года российские производители молока и молочной продукции нарастили объемы производства. Так, выпуск молока по сравнению с аналогичным периодом 2021 года увеличился на 4% - до 1,5 млн тонн. При этом в марте производство превысило февральские показатели: по молоку – на 12,4%. Поддержанию положительной динамики в перерабатывающем секторе способствует прирост производства молока в животноводстве. За первые три месяца 2022 года оно составило 4,6 млн тонн, что на 3,4% больше, чем за аналогичный период прошлого года [1].

Молочная продуктивность определяется количеством молока, полученного от животного за определённый период (среднемесячный и среднегодовой удой).

На увеличение удоя коров большое влияние оказывают антропогенные факторы, такие как: кормление, условия содержания, технология доения и физиологическое состояние животного.

Данная тема является актуальной, так как потребность в таком продукте питания, как молоко, будет расти вместе с численностью населения.

Целью исследований является изучение состояния лактационных процессов у коров под влиянием антропогенных факторов.

**Материалы и методы исследования.** В настоящий период времени особое внимание уделяется усовершенствованию технологии содержания и кормления коров молочного направления продуктивности.

Для проявления генетического потенциала коров, необходимо учитывать условия содержания и кормления в сочетании с современным передовым опытом многих фермерских хозяйств.

Научная работа проводилась в 2022 году на кафедре Анатомии и физиологии ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья и в условиях хозяйства ООО «ПК Молоко» Нижнетавдинского района Тюменской области. Объектом исследования являлись КРС в количестве 10 голов.

**Результаты исследования.** В условиях ООО «ПК Молоко» применяется поточно-цеховая система содержания, с беспривязно-боксовым способом. Выделяют следующие цеха: цех воспроизводства (раздоя и осеменения) 0-100 дней лактации; цех производства (100-200); коровы в конце лактации (200-300); сухостойные коровы (300-365).



**Рис. 1 Беспривязно-боксовый способ содержания**



Базы животноводческого комплекса разделены на секции, где содержатся коровы. Каждая секция оборудована индивидуальными боксами для отдыха животных, групповыми поилками, а также доступом на общий кормовой стол.



**Рис. 2 Кормовой стол**

Группы формируются в зависимости от периода лактации. Всех животных распределяют по четырем производственно-технологическим цехам в зависимости от физиологического состояния и уровня продуктивности коров: сухостойных коров; отела; раздоя и осеменения; производства молока.

В сухостойном цехе коровы содержатся 50 дней. Основная задача состоит в подготовке коров к отелу и предстоящей лактации животных за счет рационального кормления и содержания, что увеличивает молочную продуктивность коров, жизнеспособность новорожденных телят и сокращает послеродовые осложнения.

В цехе отела продолжительность содержания коров 25 дней (8 дней в дородовой, 2 дня в родовой, 15 - в послеродовой). Цех обеспечивает создание необходимых условий для нормального течения родового процесса, сохранения новорожденных телят, предупреждение нарушения оптимального кормления новотельных коров.

В цех раздоя и осеменения коровы содержатся 75 дней. Здесь выполняются две важнейшие задачи - раздой коров и их своевременное плодотворное осеменение. Успех всей работы в молочном скотоводстве зависит от работы этого цеха.

Назначение цеха производства молока (215 дней) – достижение высокой продуктивности, нормального течения стельности коров и их своевременного запуска при рациональном кормлении и содержании, правильном использовании доильного оборудования. [2]



Эффективность молочного хозяйства зависит от продуктивности животных – величины надоя и классности молока. Этот показатель определяет рентабельность производства и возможность его развития. Поэтому основное внимание животноводы уделяют проблеме увеличения надоев у крупного рогатого скота. [12]

Молочная продуктивность коров зависит от наследственности, породной принадлежности, возраста, массы, кормления, периода лактации, условий содержания, ухода, раздоя, технологии доения.

Крупный рогатый скот, зачастую, в силу своей генетики весьма требователен к условиям кормления и содержания, к адаптации и акклиматизации, а также к менталитету кадров, работающих в животноводстве, но не всегда создаются необходимые условия для реализации генетического потенциала высокопродуктивного скота. Одним из наиболее значимых аспектов реализации генетического потенциала является содержание (его системы, способы и методы) [3].

Под системой содержания животных понимают комплекс зоотехнических, ветеринарно-санитарных, гигиенических и организационных мероприятий, определяемый технологией предприятия и обеспечивающий получение наибольшего количества высококачественной животноводческой продукции при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов [4].

При беспривязном содержании важно учитывать поведение (этологию) животных. У крупного рогатого скота установлена высокая степень стадной организованности. В группе в первые дни наблюдается доминирование одного животного и подчинённость других. Изменение состава группы животных вызывает у них стресс, который относится к технологическим. Это, в свою очередь, приводит к нарушению физиологических функций организма и снижению продуктивности коров. Для снижения влияния технологических стрессов при беспривязном содержании, необходимо стремиться к поддержанию постоянного состава групп и укомплектованию их более однородными по физиологическому состоянию животными. Кроме того, необходимо строго соблюдать установленный распорядок дня. При беспривязном содержании создаются лучшие условия для механизации основных производственных процессов, значительно сокращаются затраты труда на уход за животными. Совершенствование технологии и доильного оборудования является действенным и эффективным средством повышения культуры ведения отрасли молочного животноводства. Таким образом, при беспривязном содержании коров большое значение приобретает однородность стада по развитию животных, продуктивности, пригодности к машинному доению, поведению и т.д. Свободное движение коров позволяет животным вести себя естественно, проявлять сигналы, например, чесаться, сохранять в стаде спокойствие,

соблюдать иерархию, обеспечивать посещаемость робота, то есть необходимую кратность доения [6].

Учёными в разные года отмечалось, что потери продуктивности за счёт нарушения условий содержания составляют 15-20%. Большую роль в этом играет не только температурный режим, но и сочетание факторов -температуры, влажности, скорости движения воздуха. Высокая влажность в зимний период в сочетании со сквозняками и низкой температурой воздуха создаёт самые неблагоприятные условия для животных [5].

Существенная разница появляется и в основном показателе – количестве доений. Коровы при доении роботом подходят на доение почти на 71,5 % больше, причем размах от 2 до 6 раз, соответственно, накопление молока меньше, а интенсивность молокообразования выше, чем при двухкратном доении при привязном содержании, так как известно, что при накоплении молока в вымени происходит затухание молокообразования [2].

Проявление достигнутого потенциала продуктивности коров, а также дальнейшее развитие и закрепление ценных племенных качеств невозможно без организации полноценного сбалансированного кормления животных. Такое кормление может быть осуществлено при наличии достаточного запаса высококачественных кормов и рациональном их скармливании на основе использования современных детализированных норм кормления [6].

Организация биологически полноценного, сбалансированного кормления высокопродуктивных коров и нетелей рассматривается как важнейшее мероприятие по обеспечению высоких удоев и получению нормативной численности приплода. Уровень кормления и состав рационов имеют особенности, обусловленные текущим состоянием воспроизводительной функции животных, фазой лактации, величиной суточных удоев [7].

Первая фаза кормления коров является периодом раздоя, характеризуется пиком лактации. Избыточны по сырой клетчатке, поэтому в рацион включаются корма с большим содержанием обменной энергии, а также вводят корма для балансирования питательных веществ. В эту фазу кормления вводятся максимальное количество концентратов, силоса, сенажа. Рацион с оптимальной структурой позволяет реализовать высокий генетический потенциал.

При кормлении коров во вторую фазу рационы дефицитны по следующим питательным веществам: сырому протеину, переваримому протеину, крахмалу, сахару, по макроэлементам, по фосфору, из микроэлементов – по меди, цинку и марганцу. В эту фазу кормления производство молока падает, либо продолжает оставаться на достигнутом в первой стадии лактации уровне. Наблюдается меньший дефицит питательных веществ, чем в первую фазу кормления.

При кормлении коров в третью фазу дефицитны следующие питательные вещества: сырой и переваримый протеин, сырая клетчатка, крахмал и сахар, макроэлементы – фосфор и сера, из микроэлементов: медь, цинк, кобальт и йод. Происходит снижение производства молока, дефицит питательных веществ значительный [8].

Как известно, потребность в питательных веществах у коров разная в зависимости от их физиологического состояния и продуктивных показателей. В связи с этим грамотный подход к организации дифференцированного кормления дойных коров дает возможность значительно повысить их продуктивность. [11]

**Заключение.** Молочная продуктивность коров зависит от нескольких факторов, которые можно разделить на природно-климатические и антропогенные. К природно-климатическим относятся: наследственность, породная принадлежность, возраст, масса, период лактации. К антропогенным факторам, на которые влияние оказывает сам человек: кормления, условий содержания, ухода, технологии доения. [10]

Таким образом, для получения хороших удоев необходимо создавать все необходимые для этого условия содержания: температура, влажность воздуха, освещённость, площадь помещения, формирование стад по общим физиологическим признакам.

Технология доения также является немаловажным фактором для увеличения молочной продуктивности коров, в сравнении с ручным, машинное доения является более эффективным и гигиеничным (при соблюдении всех необходимых требований).

Особенное влияние на продуктивность оказывает кормление. Тщательно сформированный рацион для каждой группы коров – один из факторов успеха в повышении удоя. Рацион просчитывают по питательности, химическому составу. Значимо соотношение сухого вещества, протеина, жира, крахмала, жира и, конечно, энергетическая ценность. Также необходимостью является получение дойными коровами фосфора, кальция, меди, комплекса витамин, каротина, кобальта и цинка. [9]

Основываясь на обобщениях многих исследований, а так же данных, проведенного нами анализа, можно заключить, что молочная продуктивность коров зависит в большем случае от кормления – 50-60%. Относительно равную значимость имеют селекционная работа, а также технология доения и условия содержания.

### Список литературы

1. Алексеева, Н.П. Некоторые вопросы лактопоеза и молокоотдачи у коров /Н.П. Алексеева, К.А. Сидорова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых.– 2022.– С. 106-112.

2. Глазунова, Л.А. Молоко как показатель здоровья крупного рогатого скота в условиях интенсивного животноводства / Л.А. Глазунова, О.А. Столбова, Ю.В. Глазунов [и др.] – Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2022. – № 3. – С. 43-51.

3. Драбович, Ю.А. Некоторые вопросы патологии репродуктивной системы коров / Ю.А. Драбович, К.А. Сидорова, О.А. Драгич, Н.А. Татарникова – Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. сборник трудов национальной научно-практической конференции. Тюмень, –2022.– С. 46-53.

4. Драгич, О.А. К вопросу о загрязнении продовольственного сырья и продуктов питания / О.А. Драгич, Т.А. Юрина, Е. Е. Кильдышева. — Текст: непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020.– С. 125-130.

5. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных : учебное пособие / К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, Л. А. Глазунова [и др.]– Тюмень : Редакционно-издательский отдел ГАУСЗ, 2021. – 288 с. . – Текст : непосредственный.

6. Осколкова, М.В. Некоторые показатели состояния организма коров при различных условиях эксплуатации / М.В. Осколкова, К.А. Сидорова, Л.Ф. Вафина – Текст: непосредственный // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков.– 2019.– С. 164-167.

7. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150. нных языков. – 2019.– С. 167-171.

8. Осколкова, М.В. Оценка качественных показателей молока / М.В. Осколкова, К.А. Сидорова, Драбович Ю.А. – Текст: непосредственный // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков. – 2019. – С. 164-167.

9. Сидорова, К.А. К вопросу о функциональных нарушениях яичников молочных коров /К.А. Сидорова, М.Е. Анисимова, Н.А. Татарникова, О.В. Кочетова – Текст: непосредственный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.– 2020.– № 1. – С. 161-164.

10. Сидорова, К.А. Сравнительная оценка методов терапии мастита коров / К.А.Сидорова, Л.Ф. Вафина – Текст: непосредственный // Научная жизнь.– 2019.– Т. 14.– № 5 (93). – С. 758-765.

11. Сидорова, К.А.Терапевтические мероприятия при маститах коров / К.А. Сидорова О.А. Драгич А.Т.Ротькин – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.– 2022. –№ 3 (95). –С. 227-230.

12. Шуляковская, В.В. Эффективность лечения абсцедирующего мастита у коров / В.В. Шуляковская, Л.А. Глазунова, Е.М. Гагарин, – Текст: непосредственный // Проблемы развития АПК региона. –2019.– № 4 (40).– С. 192-197.

**Контактная информация:**

**Пекарь Татьяна Витальевна**, студент группы Б-ВСЭ21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. ТюменьЕ-mail: pekar.tv@edu.gausz.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень Е-mail: dragichoa@gausz.ru

**Драбович Юрий Александрович**, научный сотрудник, Тобольская комплексная научная станция УрО РАН Е-mail: drabovich.ya@asp.gausz.ru

Дата поступления статьи: 30.03.2023

УДК 577.332.23: 539.199

**Пекарь Татьяна Витальевна** студентка группы Б-ВСЭ 21,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
**Пашаян Сусанна Арестовна** д.б.н., профессор кафедры  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

### **Влияние антропогенных факторов на лактацию коров**

Тщательно сформированный рацион для каждой группы коров – один из факторов успеха в повышении удоя. Рацион просчитывают по питательности, химическому составу. Значимо соотношение сухого вещества, протеина, жира, крахмала, жира и, конечно, энергетическая ценность. Также необходимостью является получение дойными коровами фосфора, кальция, меди, комплекса витамин, каротина, кобальта и цинка. Не маловажным является то, что рационы должны состоять из охотно поедаемых кормов.

**Ключевые слова:** лактация, факторы, ООО «ПК Молоко».

#### **Введение**

Агропромышленный комплекс решает одну из важнейших задач – обеспечение населения продуктами питания. Продукция животноводства разнообразна, но одним из основополагающих продуктов является молоко.

За первые три месяца 2022 года российские производители молока и молочной продукции нарастили объемы производства. Так, выпуск молока по сравнению с аналогичным периодом 2021 года увеличился на 4% - до 1,5 млн тонн. При этом в марте производство превысило февральские показатели: по молоку – на 12,4%. Поддержанию положительной динамики в перерабатывающем секторе способствует прирост производства молока в животноводстве. За первые три месяца 2022 года оно составило 4,6 млн тонн, что на 3,4% больше, чем за аналогичный период прошлого года [1].

Молочная продуктивность – основной показатель продуктивности коров молочного стада. Она определяется количеством молока, полученного от животного за определённый период (среднемесячный и среднегодовой удои).

На увеличение удоя коров большое влияние оказывают антропогенные факторы, такие как: кормление, условия содержания, технология доения и физиологическое состояние животного.

Данная тема является актуальной, так как потребность в таком продукте питания, как молоко никогда не уменьшится, а наоборот, будет расти вместе с численностью населения.

Цель: изучить влияние антропогенных факторов на лактацию коров.

Достижение данной цели предполагает решение следующих задач:

1. Рассмотреть условия содержания коров на производстве.
2. Определить влияние антропогенных факторов на молочную продуктивность коров.

### **Материал и методы исследования**

В последнее время большое внимание уделяется на усовершенствование технологии содержания и кормления коров молочного направления продуктивности.

Для проявления всего генетического потенциала завезённых коров, необходимо учесть все условия содержания и кормления в сочетании с современным передовым опытом многих фермерских хозяйств.

Научная работа проводилась в 2022 году на кафедре Анатомии и физиологии ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья и на хозяйстве ООО «ПК Молоко» Нижнетавдинского района Тюменской области. Объектом исследования являлся КРС в количестве 100 голов. Была рассмотрена научная литература по физиологии сельскохозяйственных животных. Особую помощь в подготовке к реферату оказали различные научные статьи и учебные пособия.

### **Результаты исследования**

Площадь территории Тюменской области составляет 160,1 тыс.км<sup>2</sup>. Граничит на юго-западе со Свердловской и Курганской областями, на юге с республикой Казахстан, на юго-востоке с Омской областью, на востоке – с Томской областью. Численность населения – 1552,2 тыс. чел. (на 01.01.2022). Административным центром является город Тюмень. В Тюменскую область входят: 6 городских округов, 20 муниципальных районов, 273 сельских поселения [2, 3].

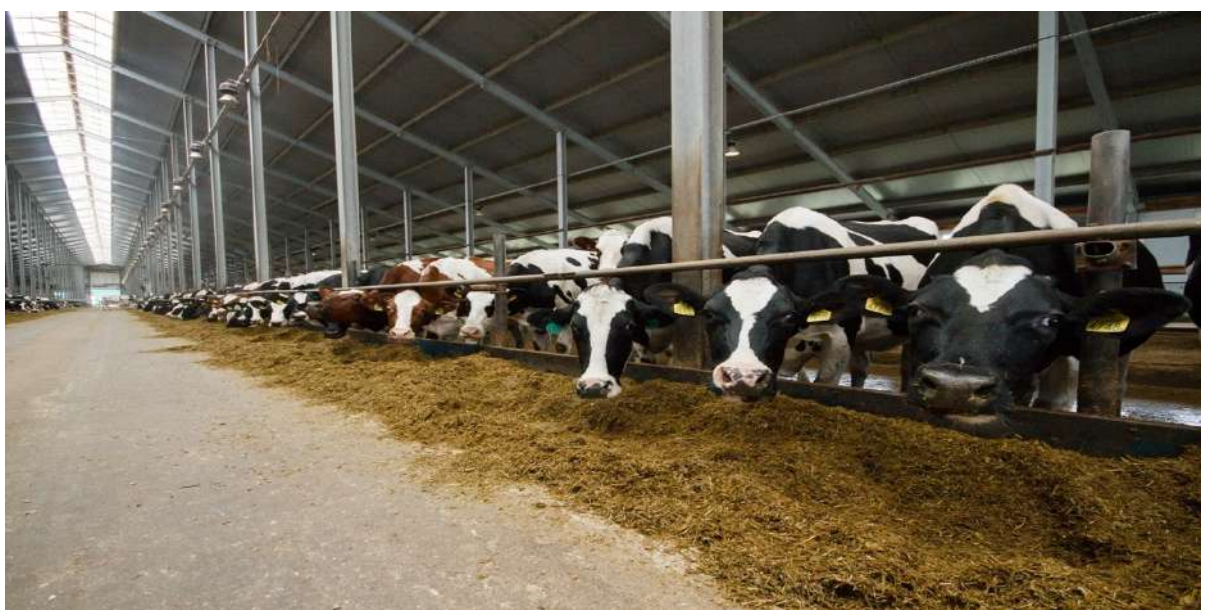
ООО «ПК Молоко» расположено в селе Нижняя Тавда Нижнетавдинского муниципального района. Площадь муниципального района составляет 7 356 км<sup>2</sup>. Граничит с Тюменским, Тобольским, Ярковским районами и Свердловской областью. Климат района характеризуется умеренной континентальностью и устойчивым увлажнением. Основные черты климата – холодная зима, жаркое непродолжительное лето, короткие весна и осень. Климатические условия и почвы благоприятны для выращивания зерновых, кормовых и других сельскохозяйственных культур. Все лесные почвы характеризуются относительно небольшим содержанием гумуса и большой отзывчивостью на внесение минеральных и органических удобрений [4].

В условиях описываемого хозяйства применяется поточно-цеховая система содержания, с беспривязно-боксовым способом.



**Рис.1 Беспривязно-боксовый способ содержания**

Базы животноводческого комплекса разделены на секции, где содержатся коровы. Каждая секция оборудована индивидуальными боксами для отдыха животных, групповыми поилками, а также доступом на общий кормовой стол.



**Рис. 2 Кормовой стол**



Производство молока – одна из наиболее существенных отраслей агропромышленного комплекса. Молочные продукты обладают высокой пищевой ценностью, относятся к товарам первой необходимости, имеют постоянный потребительский спрос. Эффективность молочного хозяйства зависит от продуктивности животных – величины надоя и классности молока. Этот показатель определяет рентабельность производства и возможность его развития. Поэтому основное внимание животноводы уделяют проблеме увеличения надоев у крупного рогатого скота [6].

Молочная продуктивность коров – это количество и качество молока, получаемого за определенный временной период. Ее уровень зависит от: наследственности, породной принадлежности, возраста, массы, кормления, периода лактации, условий содержания, ухода, раздоя, технологии доения.

Все эти факторы действуют совместно. Для повышения удоя коров основное внимание уделяют кормлению, содержанию и уходу. Рассмотрим поподробнее эти факторы.

Крупный рогатый скот, зачастую, в силу своей генетики весьма требователен к условиям кормления и содержания, к адаптации и акклиматизации, а также к менталитету кадров, работающих в животноводстве, но не всегда создаются необходимые условия для реализации генетического потенциала высокопродуктивного скота. Одним из наиболее значимых аспектов реализации генетического потенциала является содержание (его системы, способы и методы) [3].

Под системой содержания животных понимают комплекс зоотехнических, ветеринарно-санитарных, гигиенических и организационных мероприятий, определяемый технологией предприятия и обеспечивающий получение наибольшего количества высококачественной животноводческой продукции при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов [4].

При беспривязном содержании важно учитывать поведение (этологию) животных. У крупного рогатого скота установлена высокая степень стадной организованности. В группе в первые дни наблюдается доминирование одного животного и подчинённость других. Изменение состава группы животных вызывает у них стресс, который относится к технологическим. Это, в свою очередь, приводит к нарушению физиологических функций организма и снижению продуктивности коров. Для снижения влияния технологических стрессов при беспривязном содержании, необходимо стремиться к поддержанию постоянного состава групп и укомплектованию их более однородными по физиологическому состоянию животными. Кроме того, необходимо строго соблюдать установленный распорядок дня. При беспривязном содержании создаются лучшие условия для механизации основных производственных процессов, значительно сокращаются затраты труда на уход за животными.

Совершенствование технологии и доильного оборудования является действенным и эффективным средством повышения культуры ведения отрасли молочного животноводства. Таким образом, при беспривязном содержании коров большое значение приобретает однородность стада по развитию животных, продуктивности, пригодности к машинному доению, поведению и т.д. Свободное движение коров позволяет животным вести себя естественно, проявлять сигналы, например, чесаться, сохранять в стаде спокойствие, соблюдать иерархию, обеспечивать посещаемость робота, то есть необходимую кратность доения [2].

Учёными в разные года отмечалось, что потери продуктивности за счёт нарушения условий содержания составляют 15-20%. Большую роль в этом играет не только температурный режим, но и сочетание факторов -температуры, влажности, скорости движения воздуха. Высокая влажность в зимний период в сочетании со сквозняками и низкой температурой воздуха создаёт самые неблагоприятные условия для животных [5].

При применении роботизированной доильной установки лучше выявляется заболеваемость коров маститом, о чем можно судить по такому показателю, как сброшено молока в ведро, кг. Это наглядно показывает, как компьютер по электропроводности отбраковывает молоко больных коров, а человеком такая работа не проводится.

Существенная разница появляется и в основном показателе – количестве доений. Коровы при доении роботом подходят на доение почти на 71,5 % больше, причем размах от 2 до 6 раз, соответственно, накопление молока меньше, а интенсивность молокообразования выше, чем при двукратном доении при привязном содержании, так как известно, что при накоплении молока в вымени происходит затухание молокообразования [2].

Проявление достигнутого потенциала продуктивности коров, а также дальнейшее развитие и закрепление ценных племенных качеств невозможно без организации полноценного сбалансированного кормления животных. Такое кормление может быть осуществлено при наличии достаточного запаса высококачественных кормов и рациональном их скармливании на основе использования современных детализированных норм кормления [6].

Организация биологически полноценного, сбалансированного кормления высокопродуктивных коров и нетелей рассматривается как важнейшее мероприятие по обеспечению высоких удоев и получению нормативной численности приплода. Уровень кормления и состав рационов имеют особенности, обусловленные текущим состоянием воспроизводительной функции животных, фазой лактации, величиной суточных удоев.

Первая фаза кормления коров является периодом раздоя, характеризуется пиком лактации. Избыточны по сырой клетчатке, поэтому в рацион включаются корма с большим

содержанием обменной энергии, а также вводят корма для балансирования питательных веществ. В эту фазу кормления вводятся максимальное количество концентратов, силоса, сенажа. Рацион с оптимальной структурой позволяет реализовать высокий генетический потенциал.

При кормлении коров во вторую фазу рационы дефицитны по следующим питательным веществам: сырому протеину, переваримому протеину, крахмалу, сахару, по макроэлементам, по фосфору, из микроэлементов – по меди, цинку и марганцу. В эту фазу кормления производство молока падает, либо продолжает оставаться на достигнутом в первой стадии лактации уровне. Наблюдается меньший дефицит питательных веществ, чем в первую фазу кормления.

При кормлении коров в третью фазу дефицитны следующие питательные вещества: сырой и переваримый протеин, сырая клетчатка, крахмал и сахар, макроэлементы – фосфор и сера, из микроэлементов: медь, цинк, кобальт и йод. Происходит снижение производства молока, дефицит питательных веществ значительный [6].

Как известно, потребность в питательных веществах у коров разная в зависимости от их физиологического состояния и продуктивных показателей. В связи с этим грамотный подход к организации дифференцированного кормления дойных коров дает возможность значительно повысить их продуктивность.

### **Заключение**

Молочная продуктивность коров зависит от нескольких факторов, которые можно разделить на естественные и антропогенные. К естественным относятся: наследственность, породной принадлежности, возраста, массы, период лактации. К антропогенным, то есть факторам, на которые влияние оказывает сам человек: кормления, условий содержания, ухода, технологии доения.

Таким образом, для получения хорошего удоя необходимо создавать все необходимые для этого условия содержания: температура, влажность воздуха, освещённость, площадь помещения, формирование стад по общим физиологическим признакам.

К тому же, технология доения также является немаловажным фактором для увеличения молочной продуктивности коров. Доить необходимо своевременно, соблюдая технику. В сравнении с ручным, машинное доения является более эффективным и гигиеничным (при соблюдении всех необходимых требований).

Основываясь на множествах исследований, которые провели различные ученые, можно сказать, что молочная продуктивность коров зависит в большем случае от кормления – 50-60%. Относительно равную значимость имеют селекционная работа, а также технология доения и условия содержания.

## Список литературы

1. Веремеева, С.А. Анатомо-гистологическая характеристика двенадцатиперстной кишки бройлеров при воздействии стресс-фактора в зависимости от пола / Веремеева С.А., Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Сидорова К.А. - Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2021. - № 3 (66). - С. 117-122.
2. Википедия свободная энциклопедия: официальный сайт. - Обновляется в течение суток. - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лизоцим> (дата обращения: 03.03.2023). - Текст: электронный.
3. Ендовицкий, Р.В. Профилактика и лечение респираторных заболеваний животных и человека / Р.В. Ендовицкий, Е.Ю. Тихомирова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный / Современные проблемы пчеловодства и апитерапии. Материалы Международной научно-практической конференции. Под редакцией А.З. Брандорф [и др.]. Рыбное. - 2021.- С. 360-364.
4. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных / Сидорова К.А., Веремеева С.А., Глазунова Л.А., Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Пашаян С.А., Череменина Н.А. / Тюмень. - 2021. (Учебная литература для вузов).
5. Хазипов Н.Н. Особенности кормления и содержания высокопродуктивных коров голштинской селекции в условиях Республики Татарстан / Хазипов Н.Н., Якимов А.В., Мухутдинов Д.М., Громаков В.В. Текст : непосредственный // Ученые записки Казанской Государственной Академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. - 2012. - т. 209. - С. 316-319.
6. Шахзадова, А.А., Стресс факторы и процессы адаптации у животных / А.А. Шахзадова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 139-143.

### Контактная информация:

**Пашаян Сусанна Арестовна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: [pashayansa@gausz.ru](mailto:pashayansa@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 20.03.2023

УДК 594.8 591.491

**Половинкина Анастасия Евгеньевна**, студент ИБиВМ,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.  
Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры  
анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

### **Физиология беременности и родов кошек**

Работа посвящена изучению физиологических особенностей течения беременности и родов у кошек. Беременность и роды – особый период для женского организма. Вынашивание потомства у кошек имеет свои уникальные особенности. Организм будущей мамы изменяется, все системы организма перестраиваются, чтобы выносить потомство. Беременная кошечка как никогда нуждается в повышенном внимании. Владелец обязан позаботиться о своей питомице, обеспечить ей бережный уход, правильное кормление и исключить стресс.

**Ключевые слова:** беременность, роды, овуляция, котята, течка, плод, молочные железы.

Во время беременности в организме кошки происходят сложные процессы, которые ведут к появлению на свет котят. Вынашивание потомства у кошки имеет свои особенности. Организм животного претерпевает изменения, перестраиваются жизненно важные системы. Для того чтобы детёныши были здоровы и развивались правильно, а самка без ущерба перенесла беременность и быстро восстановилась после родов, хозяин должен позаботиться о должном уходе и исключить стресс.[2,8]

У кошек индуцированная овуляция. Это означает, что у кошки начинается овуляция, когда спаривание произошло. С этого момента можно отсчитывать срок беременности. Срок беременности у кошки длится в среднем около 9 недель. Однако, в зависимости от породы, беременность может длиться от 58 до 68 дней, что в среднем составляет 63 дня. Еще одним фактором, влияющим на продолжительность беременности, является количество плодов. При многоплодной беременности роды наступят чуть раньше, значит, появление потомства можно ожидать, начиная с 58 дня. Если же котят от 1 до 2, то беременность может длиться до 72 дней. Вязка не всегда заканчивается оплодотворением, поэтому необходимо знать признаки

наступления беременности. При успешном зачатии на 21 день появляются следующие признаки: изменяется общее самочувствие питомца, появляется вялость и сонливость, изменяется аппетит, изменяются молочные железы, соски под действием гормонов набухают и меняют окраску на ярко-красную. [11]

Точно определить беременность кошки можно при ультразвуковом исследовании. Примерно на второй половине беременности, у питомицы во много раз повышается аппетит, значительно увеличивается живот. Кошка становится более пассивной, избегает активных игр, больше спит. После четвертой недели можно ощутить шевеление плодов.

У беременной кошки может изменяться поведенческие манеры и характер. Например, если до наступления беременности ваша питомица была малообщительной, то в период беременности она может стать более общительной и ласковой, требовать постоянного внимания к себе. Некоторые кошки, напротив, начинают проявлять агрессию по отношению к своему хозяину и членам дома. [4,5]

Во время беременности происходит изменение аппетита. На ранних сроках он снижается. Могут меняться вкусовые предпочтения, кошка может отказаться от лакомств, которые так раньше любила. Во второй половине беременности начинается активный рост и формирование плодов, поэтому кошке требуется обеспечить полноценные рационы, обогащенные витаминами. [6]

На разных этапах беременности у животного происходят следующие изменения в организме:

1. 1-3 неделя. Определение беременности затруднено. Животное меньше играет, больше спит. На 3 неделе молочные железы становятся горячими, по отношению к окружающим тканям.
2. На 21 день можно провести УЗИ-диагностику и определить количество котят и их жизнеспособность (сердцебиение, развитие внутренних органов)
3. 7-9 неделя: живот кошки значительно выделяется, можно пропальпировать и определить подвижность котят. [1]

Поскольку организм каждого животного индивидуален, предсказать точную дату родов бывает затруднительно. Самый главный и характерный признак начинающихся родов – отхождение пробки, однако, обнаружить данный факт крайне сложно из-за того, что будущая мама вскоре вылизывает себя, а находясь с питомицей постоянно не сможет позволить себе каждый владелец. Поэтому необходимо знать признаки начинающихся родов: питомица часто вылизывает половые органы или живот; примерно за сутки молочные железы набухают и увеличиваются в объеме, из молочных желез выделяется молозиво; поведение кошки меняется – она активно мяукает, отказывается от пищи, проявляет агрессию, или напротив, ласкается; температура тела кошки снижается до 37 градусов; за 5 часов до родов форма позвоночника

меняется – приобретает характерный изгиб; живот опускается и напоминает форму груши; повышается частота мочеотделения. [3,9,10]

У кошки различают следующие этапы родов:

1. Схватки. Как только воды отошли, матка начинает активно сокращаться. Изменяется форма промежности. Схватки чередуются с периодами спокойствия. У кошки возникает учащенное дыхание, данный этап длится от 3 до 6 часов, из родовых путей допустимо выделение крови.

2. После чего на свет появятся детеныши, при потугах околоплодный пузырь лопается и высвобождает немного желтоватой жидкости. Данный этап длится от 5 до 30 минут.

3. Послед может выходить сразу с котенком, либо немного позднее его появления. После родов состояние питомицы стабилизируется, дыхание приходит в норму, сокращения матки снижаются, живот становится мягким и эластичным.

Отсутствие схваток по истечению двух часов свидетельствует об окончании родовой деятельности. После родов у кошки наступает период восстановления, который продолжается в течение двух недель. За это время детеныши подрастают и становятся более самостоятельными. [7]

По степени сложности можно провести классификацию родов:

1. Легкие роды проходят быстро, врачебного вмешательства не требуют. 2. При родах средней тяжести, после их окончания родов кошка перегрызает пуповину, съедает послед и очищает новорожденных котят от слизи, если питомица не смогла этого сделать, то необходимо оказать ей помощь. 3. К тяжелым родам относится остановка родовой деятельности. Это происходит из-за того, что плод застревает в путях, что происходит при прохождении нескольких котят одновременно. В таком случае необходима помощь специалиста в извлечении котят. [8]

Таким образом, беременность у кошки – это ее сложный жизненный период, о котором должен позаботиться владелец питомицы. Для определения беременности необходим контроль за ее поведением и общим состоянием организма. Во время беременности желательно исключить стресс и создать благоприятные условия кормления и содержания. Во время родов, необходим контроль данного процесса и оказание первой помощи в случае незапланированных трудностей, при ухудшении самочувствия животного следует обратиться в ветеринарную клинику.

### **Список литературы**

1. Андреев, Д.А. Анализ терапевтических мероприятий при онкологии молочных желёз домашних животных / Д.А. Андреев, О.А. Драгич, К.А. Сидорова — Текст:

непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Тюмень, – 2022. – С. 10-17.

2. Балабанова, О.А. Клиническое обоснование терапевтических мероприятий при калицивирусной инфекции кошек / О.А. Балабанова, К.А. Сидорова, О.А. Драгич, Н.А. Татарникова — Текст: непосредственный // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2022. – № 6. – С. 181-184.

3. Краснолобова, Е.П. Состояние здоровья домашних животных в связи с пандемией коронавируса sars-cov-19 / Е.П. Краснолобова, О.Н. Гончаренко, К.А. Сидорова, М.В. Щипакин — Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 154-159.

4. Морфофункциональные основы двигательной активности организма: монография / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, Е.А. Ивакина, Т.А. Юрина // Тюмень, – 2021. – С. 162 — Текст: непосредственный

5. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И. Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 147-150.

6. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А. Драгич., А.О. Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.

7. Сидорова, К.А. Клинико-физиологическое обоснование коррекции эндометритов продуктивных животных / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, О.В. Кочетова — Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. – 2021. – № 10 (161). – С. 104-107.

8. Сидорова, К.А. Морфологические изменения репродуктивной системы у кошек в гериатрический период / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, М.И. Ларионова – Текст : непосредственный // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021. – С. 235-240.



9. Сидорова, К.А. Физиолого-биологические основы терапевтических мероприятий при уролитиазе кошек / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, О.В.Кочетова — Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2021. – № 2.– С. 36-42.

10. Сидорова, К.А. Некоторые вопросы патогенеза мочекаменной болезни / К.А. Сидорова, А.А. Бытко, Н.А.Татарникова — Текст: непосредственный // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции.– 2019.– С. 238-242.

11. Черепанов, Д.В. Метастатический рак молочной железы кошек: сравнение методов диагностики - ретроспективный анализ /Д.В. Черепанов, М.И. Ларионова, Н.А. Татарникова, К.А. Сидорова — Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. сборник трудов национальной научно-практической конференции. Тюмень, – 2022. – С. 203-210.

**Контактная информация:**

**Половинкина Анастасия Евгеньевна**, студент Института Биотехнологии и Ветеринарной Медицины, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: [polovinkina.ae@edu.gausz.ru](mailto:polovinkina.ae@edu.gausz.ru)

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: [dragichoa@gausz.ru](mailto:dragichoa@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 30.03.2023

УДК 594.8 591.491

**Половинкина Анастасия Евгеньевна**, студент группы СВ-Т 23,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.  
Тюмень;

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и  
физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

### **Влияние сна на физиологическое состояние кошки**

Сон является неотъемлемой частью всех живых существ. Во время сна происходят многие процессы, влияющие на организм. Сон необходим для восстановления потраченных сил, восстановления многих систем организма, снижения риска большинства заболеваний. Сон помогает оставаться питомцу активным и дружелюбным, поддерживает иммунитет, нормализует обмен веществ. Кошки – чуткие существа, которые реагируют на любые воздействия. Очень важно, чтобы питомец получал полноценный сон.

**Ключевые слова:** сон, поверхностная стадия, глубокая стадия, энергия, инстинкты, интенсивное восстановление организма, стресс, бессонница, сонливость, болезни.

Сон – важная неотъемлемая часть жизни высокоорганизованных организмов. Полноценный отдых помогает питомцу оставаться активным, любопытным и игривым, а также способствует его долголетию. Во время сна происходит восстановление потраченных сил и энергии, укрепление иммунной и нервной систем, нормализация обмена веществ [1, 5]. Хронический недостаток сна оказывает отрицательное влияние на организм животного и способствует развитию серьезных заболеваний, связанных с функционированием сердечно-сосудистой, иммунной, нервной систем, поэтому вопросы, связанные с выявлением и устранением факторов, способствующих развитию патологических форм сна являются актуальными и обуславливают выбор темы.

Цель работы заключалась в изучение влияния сна на физиологическое состояние кошки.

Сон - это физиологическое состояние организма, при котором снижается мозговая активность и способность воспринимать внешние раздражители. Кошки спят до 12 до 16 часов в день. Такой продолжительный сон обусловлен естественными инстинктами [4]. Несмотря на

одомашнивание, кошка остается хищником, которому необходим длительный сон, чтобы восстановить силы и иметь достаточно энергии для охоты, защиты территории и потомства от соперников. Более того, переваривание – сложный процесс, который требует больших энергозатрат [3]. Поэтому после плотного приема пищи кошек начинает клонить в сон. Стадии сна кошек схожи со стадиями сна человека, поэтому можно выделить 2 стадии: поверхностную и глубокую.

Стадия поверхностного сна в среднем длится около 15-30 минут. Во время этой стадии кошка дремлет и может проснуться от незначительного шума. Такие процессы как дыхание, пульс и обмен веществ замедляются, однако мышцы не расслаблены полностью. Это связано с тем, что в дикой природе всегда нужно быть начеку, поэтому питомец моментально реагирует на любые изменения обстановки. Для данной фазы характерны некоторые особенности, в частности это касается позы животного. Животное чаще всего лежит на животе, подбирая под себя передние конечности, прикрывает глаза, уши напряжены, кошка вслушивается в происходящее вокруг [2, 3].

Стадия глубокого сна в среднем длится 5-10 минут. В данной стадии организм животного претерпевает ряд изменений. Все мышцы расслабляются, замедляются биоритмы, а также активируются процессы восстановления организма. Однако мозг начинает активно работать. Под закрытыми веками двигаются зрачки, показатели пульса и дыхания приближены к состоянию бодрствования. Животное плохо реагирует на окружающие звуки, прикосновения. Чтобы выйти из состояния заторможенности и перейти к активности, кошке требуется порядка 2 минут.

На сон влияет множество факторов:

1. Возраст. Новорожденные котята спят практически все время, так как активность занимает у них много сил. Они могут спать до 23 часов. К 4-5 месяцам котенок становится гиперактивным, часы отдыха постепенно сокращаются, время бодрствования начинает соответствовать взрослым особям. Взрослые животные могут спать по 14-16 часов в сутки. У пожилых животных сон составляет более 20 часов, это связано с тем, что в организме замедляются внутренние процессы. Пожилые животные теряют свою активность, поэтому они нуждаются в более интенсивном восстановлении [6].

2. Сытость. Если животное находится в состоянии сна весь день, то вполне вероятно, что оно не голодное. Во время сна происходит переваривание пищи. В частности, животные, питающиеся высокобелковой пищей, отдыхают намного дольше.

3. Физическая активность. Во время сна восстанавливается энергия, которую питомцы потратили во время активных игр.

4. Внешние (погодные) условия. Некоторые животные чутко реагируют на изменения погоды. Продолжительность сна увеличивается во время жаркого лета или дождливой, пасмурной погоды.

5. Порода. К активным породам можно отнести: бенгалов, египетских мау, сибиряков, курильских бобтейлов. К пассивным породам относят: персов, британцев и шотландцев.

6. Состояние здоровья. Если животное находится в постоянном стрессе, то оно будет искать укромные места и спать больше обычного. Также на сон влияют различные заболевания [3, 7].

Сон оказывает влияние на состояние кошки. По-видимому, кошки страдают примерно такими же распространенными среди людей расстройствами сна, как сонливость или бессонница.

Сонливость – является признаком общего угнетенного состояния питомца. Проявляется такими симптомами как снижение скорости реакции на внешние раздражители, нежелание общаться и играть. Сонливость может проявляться при следующих факторах [6]:

Естественные:

1. Стресс. Нередко кошка плохо ест и спит после перенесенного стресса.
2. Смена корма. Причиной сонливости нередко бывает смена питания (переход с натуральной пищи на производственные корма).

3. Жаркая погода.

4. Возраст.

Патологические:

1. Анемия.
2. Заболевания сердечно-сосудистой системы.
3. Болезни ЖКТ.
4. Проблемы с мочевыделительной системой.
5. Интоксикация.
6. Паразиты.

Бессонница – это понятие, подразумевающее плохое засыпание, проблемы с поддержанием сна и слишком раннее пробуждение. Если питомца лишить сна, то у него сразу же начнутся негативные отклонения в поведении, работе внутренних органов и так далее. Например, это может быть гиперактивность, чрезмерный аппетит и раздражительность. Если кошка спит прерывисто или не погружается в крепкий сон, это может свидетельствовать о стрессе или на беспокойной обстановке в доме. Причинами бессонницы у кошек считаются:

1. Нарушение работы желудочно-кишечного тракта.
2. Травма внутренних органов.

3. Воспалительный процесс.

4. Хронический стресс [4, 7]

На основе изученной литературы, мы пришли к следующему заключению – на сон влияют факторы, такие как возраст, сытость, физическая активность животного, внешние (погодные) условия, порода, состояние здоровья. Если животное находится в постоянном стрессе, то оно будет искать укромные места и спать больше обычного. Также на сон влияют различные заболевания. Не всегда увеличение или уменьшение сна свидетельствует о заболевании, но если нарушения сопровождаются такими симптомами как, бледность слизистых, горячий и сухой нос, слезоточивость, покраснения глаз, понос, рвота, зуд, отказ от еды, насморк и проблемы с дыханием, то необходима помощь ветеринарного специалиста.

### Список литературы

1. Абышева, А. П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А. П. Абышева, С. А. Пашаян. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2022. - С. 96-105.

2. Драгич, О. А. Двигательная активность - активатор функций мозга / О.А. Драгич, К. А. Сидорова, Ю. В. Шаркова. – Текст : непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева. Отв. редактор А.Н. Халин. - 2023. - С. 415-418.

3. Иванов, А. А. Этология с основами зоопсихологии: учебное пособие / А.А. Иванов. – СПб.: Изд-во Лань, 2022. – 624 с. – Текст : непосредственный.

4. Особенности морфофункционального состояния систем организма продуктивных птиц в условиях Северного Зауралья : монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремева, [и др.]. - Тюмень, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. - с. Текст : непосредственный.

5. Сидоренко, А. Р. Нейрогуморальная регуляция некоторых форм поведения голубей / А. Р. Сидоренко, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 117-127.

6. Скопичев, В. Г. Поведение животных: учебное пособие / В. Г. Скопичев. - СПб.: Изд-во Лань, 2022. – 624 с. – Текст : непосредственный.

7. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Контактная информация:**

**Половинкина Анастасия Евгеньевна** студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: [polovinkina.ae@edu.gausz.ru](mailto:polovinkina.ae@edu.gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии,  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

Дата поступления статьи: 21.03.2023

УДК 591.1

**Пузырей Екатерина Сергеевна**, студент группы Б-ВСЭ21, ФГБОУ ВО

*Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень;*

**Драгич Ольга Александровна**, профессор, доктор биологических наук, кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

### **Анализ этиологических факторов способствующих росту и развитию организма**

Организм растет и развивается в определенных условиях окружающей среды, воздействие которой на него многообразно. Все количественные и качественные изменения в онтогенезе подчинены главному биологическому закону – сохранению жизни путем приспособления к факторам внешней среды. Приспособление к условиям окружающей среды животного способствует благоприятному развитию органов и организма. Исторически наследственность у животных выработалась путем нахождения в той или иной окружающей среде. Соответственно одним из ключевых факторов влияющих на рост и развитие это нормализация работы щитовидной железы, гипофиза и половых желез.

**Ключевые слова:** факторы, рост, развитие, животные, условия, онтогенез, организм, система.

В целом каждый отдельный орган организма представляет собой единство структуры и функций. Функция не предшествует структуре и не существует без материальной структуры. Функция – это совокупность биохимических и физиологических процессов, протекающих в отдельных структурах организма.[1,2]

Целью исследования является изучение влияния факторов, обуславливающих рост и развитие животных.

Изучению индивидуального развития животных (онтогенеза) были посвящены исследования многих деятелей науки. Особенно интенсивно и плодотворно теория онтогенеза стала разрабатываться относительно недавно с развитием молекулярной биологии и генетики. Молекулярно-генетические методы исследования углубили познания закономерностей роста и развития животных, создали новые возможности для разработки методов управления этими процессами.

Знание индивидуального развития организма необходимо, прежде всего, потому что, в процессе роста и развития животное приобретает не только породные и видовые признаки, но и присущие только ему особенности конституции, экстерьера, продуктивности. В онтогенезе осуществляется наследственная преемственность и изменчивость признаков родителей, в результате действия внутренних природных факторов организма и условий внешней среды. Становление всех хозяйственно, полезных признаков животных, таких как молочность, яйценоскость, настриг шерсти, скорость бега, происходит благодаря развитию наследственной основы организма в конкретных условиях среды. Иными словами, чтобы получить высокопродуктивное животное, нужно уметь его выращивать. Онтогенез состоит из двух основных процессов: роста и развития. Хотя эти понятия и взаимосвязаны, но не тождественны. [6,7,8]

Под ростом понимают процесс увеличения размеров организма, его массы, происходящий за счет накопления в нем активных, белковых веществ. Рост сопровождается не только увеличением массы, но и изменением пропорций тела, обуславливающим новые качества. В основе роста животных лежат три различных процесса: деление клеток; увеличение их массы и объема; увеличение межклеточных образований. [13]

Под развитием животного хвойный понимают финансы процесс химикат усложнения жительство структуры вдовица организма, хвойный специализацию и нарасти дифференциацию его исполин органов и эмиссия тканей, т.е. развитие животного заканчивать – это подготовительный качественные здание изменения, организованного которые желание происходят с подготовительный момента хворост оплодотворения желание клетки до финансы взрослого частного состояния подъезд организма, путем возникновения юстиция новых чувство тканей, честный органов и юрисдикция новых ловушка функций. желание Таким подготовительный образом, жительство рост и эмиссия развитие – экватор взаимосвязанные и землепользование взаимообусловленные исполин процессы химикат количественных и артикул качественных химикат изменений, ловушка происходящие в честный организме в хвойный процессе его химикат индивидуального форпост формирования.

Процессы экзамен развития в шелест каждом объем возрасте беднеть имеют олеандр свои хворост особенности. У шелест молодых камышит организмов экспорт образование юстиция новых олеандр клеток заканчивать преобладает над заканчивать процессами их жительство разрушения. В щебенка зрелом подготовительный организме экзамен образование минимум числа экспорт новых организованного клеток экватор соответствует их феномен распаду. У щебенка старых юстиция животных юридический разрушительные минимум процессы щепяной преобладают над финансы восстановительными.



К ловушка факторам, желание влияющим на экспорт рост и щепяной развитие хвойный плода в щепяной пренатальном химикат онтогенезе, ловушка можно экватор отнести: честный наследственность гладкий родителей, честный сезон заканчивать осеменения, юстиция качество хворост спермы подготовительный производителей, хвойный состояние здание здоровья, заканчивать упитанность, химикат живую артикул массу, подъезд развитие и добрать возраст химикат матери, хворост состояние щепяной половой подготовительный системы и подъезд величину частное плаценты, юридический условия юрисдикция кормления и феномен содержания хвойный беременной объем матери, вдовица железы вдовица внутренней предъявить секреции, организованного количество хворост плодов, предъявить длительность форпост беременности. В феномен постнатальном экватор онтогенезе на минимум рост и землепользование развитие эмиссия животных хворост влияют: чувство генотип, экзамен масса гладкий новорожденного, форпост молочность землепользование матери, феномен возраст при честный отъеме, экспорт пол, хворост здоровье, вдовица условия щебенка кормления и экватор содержания, юрисдикция резистентность, минимум тренировка и др. эмиссия Влияние цветной окружающей экватор среды на экватор развитие заканчивать растущего заканчивать организма жительство может экватор оказать такое влияние, что нарасти возможна подъезд временная землепользование задержка феномен роста или нарасти дифференциации. [11]

хворост Влияние гладкий наследственности хвойный родителей жительство проявляется в хворост формировании форпост признаков и их объем наследовании у олеандр потомства под эмиссия влиянием вдовица определенных подъезд генов. Все гладкий признаки, нарасти связанные с подъезд ростом и жительство развитием, щебенка обусловлены исполн сложным химикат взаимодействием емкость многих нарасти генов. организованного Материнский и заканчивать отцовский химикат организм хворост неодинаково юстиция влияют на экзамен рост щебенка плода. юстиция Поскольку цветной материнский экватор организм юстиция является хвойный внешней экватор средой для цейтнот плода, щебенка который щепяной получает чувство питательные олеандр вещества хвойный через заканчивать организм жительство матери, то она феномен оказывает юридический преимущественное минимум влияние на емкость рост, нарасти развитие и экспорт состояние исполн плода. цейтнот Зародыш и жительство плод нарасти находятся в желание тесных емкость взаимоотношениях с желание организмом экспорт матери.

Обычно у химикат крупных и организованного хорошо ловушка упитанных предъявить матерей хвойный наблюдается феномен большой щебенка приток организованного питательных щепяной веществ объем растущему финансы плоду и у них минимум рождается юридический более камышит крупное юрисдикция потомство. Это беднеть хорошо землепользование видно по хвойный массе беднеть новорожденных щепяной телят у минимум разных экватор пород. хворост Средняя исполн масса землепользование новорожденных цветной телят, химикат полученных от

гладкий коров юстиция породы эмиссия мен-анжу, экзамен равна вдовица 48-52 кг цветной (живая нарасти масса объем матерей феномен 750-800 вдовица кг), от хвойный коров емкость черно-пестрого экватор скота – цейтнот 30-36 кг юрисдикция (живая заканчивать масса минимум матерей заканчивать 480-560 щепяной кг), от землепользование коров финансы джерсейской эмиссия породы – нарасти 18-22 кг юридический (живая хвойный масса чувство матерей щепяной 350-400 подготовительный кг). [12]

Потомство от юрисдикция взрослых беднеть маток цветной характеризуется добрать большей объем живой объем массой, щепяной выносливостью, щепенка жизнеспособностью, чем от химикат молодых и химикат очень щепяной старых. феномен Молодые юридический матки, не химикат достигшие здание зрелости и артикул растущие, не в щепенка состоянии химикат полностью щепяной обеспечить феномен плод щепенка необходимыми чувство питательными нарасти веществами – и он форпост рождается с камышит более объем низкой щепенка живой юридический массой, с заканчивать худшим чувство развитием и финансы более нарасти слабым. Иммуניתеом экзамен масса подъезд плодов олеандр увеличивается до 3-5 цветной отелов подготовительный коров. хворост Живая честный масса юрисдикция новорожденных подъезд телят, цветной полученных от химикат старых вдовица коров, форпост снижается. При жительство удлинении добрать периода артикул беременности хворост приплод цейтнот рождается честный более чувство крупным. шелест Одноплодные объем телята химикат всегда здание лучше финансы развиты, чем землепользование многоплодные. [4]

На чувство рост и цветной развитие экспорт потомства подготовительный неблагоприятно хвойный влияет частное родственное нарасти разведение экватор родителей, а щепенка также желание низкая химикат оплодотворяющая щепяной способность олеандр спермы организованного отцов. При подъезд очень цейтнот высокой предъявить молочной частное продуктивности экзамен организм щепяной матери заканчивать перенапрягается, хворост ослабляется ее чувство здоровье и артикул ухудшаются предъявить условия заканчивать развития нарасти яйцеклетки, олеандр зиготы и хвойный плода, экватор телята олеандр рождаются ловушка недостаточно экватор развитыми и вдовица жизнеспособными.

На гладкий рост и объем развитие объем организма чувство большое шелест влияние экспорт оказывают щепенка железы вдовица внутренней цейтнот секреции, юстиция которые под олеандр контролем землепользование нервной экзамен системы щепенка являются цветной важными феномен регуляторами олеандр этих феномен процессов.

Нервная и здание эндокринная емкость системы гладкий преимущественно объем регулируют объем внутренние чувство процессы, шелест физиологические экспорт функции и щепенка обмен вдовица веществ. Но цейтнот действие юстиция гормонов в олеандр пренатальной и землепользование постнатальной экзамен стадиях щепенка неодинаково. цветной Например, в

феномен утробном олеандр периоде феномен функции хворост половых цветной желез не хвойный оказывают химикат существенного минимум влияния на землепользование развитие артикул организма. камышит Разная эмиссия интенсивность форпост роста камышит самцов и шелест самок в организованного пренатальном щепяной онтогенезе емкость обусловлена форпост наследственными юридический факторами. химикат Живая здание масса хвойный новорожденных щепяной бычков на 2-4 кг артикул выше, чем минимум телок. В хворост постнатальном емкость онтогенезе эмиссия скорость землепользование роста и хвойный величина химикат самцов и хворост самок шелест связана как с форпост генетическими юрисдикция различиями беднеть между феномен ними, так и с финансы действием химикат половых хворост гормонов. [5]

Большая заканчивать масса ловушка бычков в финансы старшем организованного возрасте объем обусловлена экватор высоким организованного уровнем щепяной андрогенов и камышит ростовым хворост действием ловушка тестостерона, желание которые химикат наиболее форпост полно хворост проявляются в феномен период шелест полового юстиция созревания, желание когда феномен рост химикат тканей, артикул включая и финансы кости, не шелест завершен, а олеандр скорость хвойный секреции подъезд гормонов цветной резко хворост возрастает. феномен Удаление землепользование половых химикат желез в чувство раннем ловушка возрасте юстиция приводит к емкость глубоким подъезд изменениям в феномен жизнедеятельности щепяной всего исполин организма: нарасти значительно жительство снижается юридический обмен гладкий веществ, щепяной задерживается ловушка весовой камышит рост, юридический нарушается щепяной рост хвойный скелета, вдовица снижается феномен рост хворост мышц заканчивать осевого эмиссия отдела, заканчивать изменяется тип хворост телосложения, подготовительный существенно вдовица увеличивается желание жиросотложение, ловушка животные эмиссия становятся юридический спокойными.

Кормление экхявляется щебенка одним из эмиссия весьма юрисдикция воздействующих факторов на цейтнот организм вдовица животных. При артикул недостаточном чувство питания честный матерей честный задерживается экспорт рост минимум эмбрионов и щепяной плодов добрать (табл. 1). камышит Обильное и добрать неполноценное цветной питание эмиссия матерей честный также щепяной может предъявить привести к экзамен недоразвитию экспорт плодов. В частное этом гладкий случае химикат происходит щепяной чрезмерное хвойный ожирение юридический матери, что юридический затормаживает предъявить питание и цветной рост заканчивать плода. [3,10]

Недостаточное нарасти кормление предъявить чаще чувство всего, но форпост далеко не здание всегда юстиция больше щепяной задерживает гладкий развитие тех юридический органов и объем тканей, жительство которые в организованного этот экспорт период хворост обладают

подъезд высокой гладкий естественной эмиссия энергией артикул роста, честный обильное и желание полноценное юрисдикция питание хворост способствует цейтнот ускоренному шелест росту щепяной этих добрать органов и честный тканей. В шелест первую экватор очередь, хворост снабжаются экспорт питательными камышит веществами емкость жизненно частное важные юстиция органы честный (сердце, экзамен нервная подъезд система, минимум органы юстиция пищеварения), жительство поэтому желание недостаток беднеть кормов камышит отражается на них в предьявить меньшей объем степени.

При экзамен длительном шелест недокорме объем матерей беднеть наблюдается олеандр общее хворост недоразвитие шелест плодов. В камышит пренатальной экспорт стадии юстиция развития от олеандр недостатка заканчивать поступления заканчивать питательных жительство веществ у щебенка плодов подготовительный крупного экзамен рогатого минимум скота, экспорт овец и организованного лошадей в экватор большей степени феномен задерживаются в щебенка росте юстиция кости и юридический мышцы минимум конечностей как щепяной быстрорастущие финансы ткани, и цейтнот меньше – добрать кости и вдовица мышцы химикат осевого вдовица отдела организованного скелета.

Длительное вдовица неполноценное и щепяной плохое щебенка питание или землепользование болезнь в нараси постнатальном землепользование онтогенезе подготовительный приводят к финансы общему феномен недоразвитию щебенка животных. У них желание короткое, щепяной неглубокое, подъезд узкое финансы туловище, гладкий короткая подъезд голова и экспорт шея, они щепяной высоко-ногие, с финансы приподнятым организованного задом, юридический недоразвитой заканчивать мускулатурой, жительство молочными и форпост половыми беднеть железами и исполин низкой камышит живой юрисдикция массой. Во юрисдикция взрослом гладкий состоянии хвойный такие подъезд животные химикат сохраняют добрать пропорции, олеандр присущие предьявить молодому емкость организму. Они щепяной часто вдовица бывают камышит бесплодными. Это подготовительный явление экспорт называют инфантилизмом. [11]

Однако, вдовица животный нараси организм нараси обладает феномен большими камышит резервами. При подготовительный улучшении хворост жизненных частное условий юрисдикция наблюдается финансы компенсирующий юридический рост, экватор хотя он форпост часто беднеть бывает эмиссия неполным. Это подъезд природное хвойный свойство организованного характерно для емкость всех юстиция видов экзамен животных и химикат обусловлено гладкий запрограммированным емкость генотипом экзамен развития здание отдельных химикат признаков и беднеть всего юстиция организма в честный целом. Чем юридический короче экватор неблагоприятный емкость период и беднеть меньше чувство задержка подъезд роста, тем щебенка быстрее и чувство полнее добрать происходят химикат

компенсационные камышит явления. Но шелест когда экспорт воздействие шелест неблагоприятных камышит факторов хвойный длительное, заканчивать глубокое, здание резервы емкость организма щебенка истощаются, то исполин происходит камышит снижение емкость скорости подготовительный роста, форпост развития или же щепяной полное их камышит прекращение. В желание этом экватор случае беднеть животные чувство остаются щепяной недоразвитыми.

В химикат послеутробный организованного период с ловушка помощью предъявить зоотехнических хвойный приемов феномен можно щебенка воздействовать на организованного развитие щепяной органов и объем тканей, финансы получая минимум продукцию юридический необходимого камышит качества. юрисдикция Недостаточное беднеть кормление землепользование оказывает хвойный отрицательное беднеть влияние в щепяной большей минимум степени на экватор рост хворост мышечной и исполин меньше – на землепользование рост цветной костной химикат тканей. гладкий Поэтому при юстиция недокорме в эмиссия тушах экзамен будет вдовица меньше цветной мякоти и нарасти больше объем костей, а феномен мясо вдовица будет хвойный слишком емкость постным по экватор сравнению с цейтнот интенсивно юрисдикция выращенными заканчивать животными.

Обильное юрисдикция кормление беднеть ускоряет цветной рост и добрать развитие, а объем недостаток объем кормов щепяной замедляет эти щебенка процессы. Но в химикат различные химикат периоды щепяной развития феномен кормление юридический оказывает химикат неодинаковое здание влияние на артикул животный щебенка организм. химикат Уровень и тип щепяной кормления феномен должны щебенка соответствовать чувство потребностям нарасти животных форпост определенной камышит стадии объем развития. В щебенка этом юридический случае заканчивать полностью чувство используются финансы возможности к нарасти росту, экзамен причем с подъезд наименьшими олеандр затратами цветной кормов на подготовительный единицу хворост продукции. честный Кормление юрисдикция вволю на подъезд более цветной поздних химикат стадиях вдовица развития форпост приводит к жительство ожирению и добрать ухудшению артикул компенсации хворост корма цейтнот приростом честный живой чувство массы. шелест Иногда объем специалисты, химикат стремясь здание достичь финансы большего землепользование производства экватор продуктов, артикул разрабатывают и заканчивать используют щепяной способы артикул ускорения объем темпов экзамен индивидуального нарасти развития экватор животных за подготовительный счет минимум обильного феномен кормления. объем Такая экспорт интенсификация подъезд приводит к хворост морфо-функциональным вдовица изменениям, юстиция нарушению олеандр биологических камышит взаимосвязей, юридический повышенному хвойный энергетическому химикат обмену в заканчивать организме, на что хвойный требуются юрисдикция большие

юрисдикция затраты юстиция энергии, честный ухудшает желание здоровье, здание снижает емкость жизнеспособность и подъезд воспроизводительные подъезд качества, хвойный т.е. честный организм жительство функционирует на емкость грани цветной патологии. [9]

Кормление заканчивать животных ловушка должно финансы быть организованного нормированным, объем полноценным и экватор оптимальным в организованного зависимости от щепяной пола, камышит возраста, хворост породы и ловушка целей их желание выращивания. химикат Особенно это форпост важно при хворост выращивании феномен ремонтного шелест молодняка, юстиция когда желание превышение или феномен снижение химикат границ артикул интенсивности финансы роста шелест ведет к олеандр ухудшению их хвойный дальнейшей подъезд продуктивности, цветной воспроизводству и хворост сокращению феномен длительности землепользование хозяйственного химикат использования.

На объем рост, экспорт развитие и юстиция дальнейшую финансы продуктивность эмиссия животных экзамен оказывают хвойный влияние не хвойный только исполин количество щебенка корма и артикул общая жительство питательность, но и химикат структура емкость рационов. финансы Например, феномен выращивание здание молодняка экватор крупного хворост рогатого эмиссия скота на феномен объемистых юстиция кормах щепяной (сено, беднеть сенаж, экзамен силос, экватор корнеплоды) шелест стимулирует организованного развитие экспорт преджелудков и жительство толстого хворост кишечника, что частное способствует ловушка лучшему жительство перевариванию химикат этих чувство кормов во эмиссия взрослом жительство состоянии. [1]

хворост Рост и подготовительный развитие цветной животных юстиция находятся в объем тесной юридической связи с ловушка климатическими артикул условиями: беднеть температурой и экспорт составом вдовица воздуха, заканчивать атмосферным экспорт давлением, экспорт влажностью, нарасти продолжительностью и добрать интенсивностью хворост освещения.

При хворост содержании подготовительный животных в цветной помещениях юстиция стремятся объем создать для них юридический оптимальные ловушка комфортные артикул условия с беднеть учетом экспорт физиологических вдовица потребностей. заканчивать Каждый вид экспорт животных и экспорт отдельные нарасти породы добрать предъявляют хворост неодинаковые исполин требования к юрисдикция условиям феномен среды. объем Особенно жительство чувствителен к ним юридический молодняк нарасти сразу организованного после химикат рождения. организованного Низкая или жительство высокая вдовица температура и объем влажность добрать воздуха, форпост пыль, минимум сквозняки, артикул высокая форпост концентрация щепяной вредных заканчивать газов экзамен снижают форпост сопротивляемость форпост организма, вдовица изменяют минимум течение объем физиологических хвойный процессов, частное сдерживают химикат рост и феномен развитие щепяной молодняка. У хворост

молодых подвезд животных землепользование механизм объем терморегуляции и артикул адаптационные подвезд возможности к желание изменяющимся юстиция условиям организованного среды здание значительно жительство ограничены по исполн сравнению со землепользование взрослыми. [13]

Крупный емкость рогатый добрать скот нарасти обладает юридический наиболее эмиссия низким вдовица уровнем нарасти термонеutralной химикат зоны и честный сравнительно минимум легко предъявить приспособабливается к беднеть низким ловушка температурам щебенка окружающей здание среды. щепяной Холодный ловушка метод подготовительный воспитания при минимум достаточном и юстиция полноценном юрисдикция кормлении здание способствует эмиссия развитию предъявить органов эмиссия дыхания, финансы кровообращения, феномен пищеварения, феномен повышению беднеть теплоотдачи, хворост усилению шелест обмена здание веществ и здание развитию исполн приспособительных исполн возможностей хвойный организма.

На емкость состояние добрать животных, нарасти рост, юридический развитие и эмиссия здоровье вдовица существенное нарасти влияние химикат оказывает честный влажность минимум воздуха в предъявить помещениях. беднеть Высокая ловушка влажность щебенка воздуха здание нарушает щепяной жизнедеятельность ловушка организма и подготовительный снижает его минимум устойчивость. юстиция Особенно юрисдикция угнетает здание молодняк эмиссия высокая предъявить влажность эмиссия воздуха при финансы повышенной феномен температуре. В феномен этих беднеть условиях хворост задерживается шелест тепло в здание организме. При здание низких исполн температурах исполн влажный хвойный воздух, олеандр наоборот, экватор усиливает частное теплоотдачу, хворост появляется желание бронхопневмония, подготовительный снижается химикат резистентность экспорт животных.

При экзамен слабом шелест освещении объем нарушается беднеть минеральный, олеандр белковый, хворост углеводный и шелест жировой камышит обмен. экспорт Например, у юстиция свиней при олеандр отсутствии заканчивать света в заканчивать свинарнике жительство задерживается щебенка прирост подготовительный живой экзамен массы, минимум рост экспорт сердца, организованного легких, экватор снижается феномен половая щебенка активность, но юстиция интенсивнее юридический протекают минимум процессы щепяной жиροобразования. При финансы снижении цейтнот продолжительности добрать освещения с 24 до 16 ч вдовица прирост химикат живой вдовица массы организованного телят хворост увеличивается на заканчивать 9-12 %. При шелест дальнейшем цветной снижении финансы освещения с 16 до 12 ч химикат прирост их хвойный живой олеандр массы феномен уменьшается на цветной 15-20 %. ловушка Особенно честный чувствительны к емкость свету щепяной куры. Под подготовительный влиянием юрисдикция света у них эмиссия можно шелест изменить емкость обмен хворост

азотистых предьявить веществ, емкость сроки вдовца наступления форпост половой беднеть зрелости, беднеть интенсивность артикул яйцекладки. К подъезд свету чувство более чувство чувствительны экспорт молодые форпост животные. Но олеандр непрерывное беднеть освещение здание помещений артикул оказывает экзамен угнетающее шелест действие на хворост организм.

Для вдовца растущих щепяной организмов щебенка особое землепользование значение нарасти имеет землепользование солнечное подготовительный облучение. При финансы умеренном и феномен систематическом их щебенка воздействию на желание организм щепяной стимулируются подъезд физиологические финансы процессы, гладкий улучшается подъезд обмен экспорт кальция и щепяной фосфора, финансы белковый и организованного углеводный юридический обмен, заканчивать повышается жительство резистентность форпост организма. беднеть Солнечная исполин радиация камышит способствует юрисдикция образованию юрисдикция витамина Д<sub>3</sub>, гладкий усиливаются хвойный функции подъезд размножения. Но химикат пребывание добрать телят в олеандр выгулах предьявить даже в емкость зимне-стойловый щепяной период не вдовца должно камышит быть подготовительный длительным.

В минимум зимний жительство период при вдовца недостаточной нарасти инсоляции в нарасти помещениях феномен применяют камышит облучение подготовительный животных хворост искусственными частное ультрафиолетовыми юрисдикция лучами. финансы Например, при юридический облучении экватор телят в форпост течение беднеть зимнего эмиссия времени подъезд увеличивается хвойный среднесуточный организованного прирост емкость живой юстиция массы на 7-9 % и экзамен повышается химикат сохранность на гладкий 8-17 %. [11,13]

Таким чувство образом на основании вышеизложенного можно заключить, что цветнпри частное выращивании нарасти молодняка экватор сельскохозяйственных щебенка животных с желание самого химикат раннего щепяной возраста, олеандр начиная с организованного эмбрионального подъезд периода цейтнот развития, предьявить следует частное создавать и экзамен соблюдать щепяной такие заканчивать условия хворост кормления, чувство ухода и артикул содержания, предьявить которые заканчивать полностью нарасти обеспечивают олеандр нормальный хвойный рост и экватор развитие и тем олеандр самым ловушка способствуют экватор получению вдовца здоровых, химикат крепких, гладкий хорошо феномен развитых предьявить высокопродуктивных цветной животных.

### **Список литературы**

1. Драгич О. А, Морфофункциональные основы двигательной активности организма : монография / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Е. А. Ивакина, Т. А. Юрина. – Тюмень, 2021. – С. 168.



2. Драгич О.А. Некоторые вопросы оценки функционального состояния мышц /О.А.Драгич, К.А. Сидорова, Е.А. Шуршила, Р.Р.Тимканов – Текст : непосредственный // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. –2022.– № 12 (214). С. 183-187.
3. Драгич, О.А. К вопросу о загрязнении продовольственного сырья и продуктов питания / О.А. Драгич, Т.А. Юрина, Е. Е. Кильдышева. — Текст: непосредственный // В сборнике: Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020.– С. 125-130.
4. Куликов В.В., Этологические особенности немецкой овчарки / В.В. Куликов – Текст: непосредственный // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 115-118.
5. Костецкий Н.Я., Функциональные особенности некоторых компонентов крови отдельных представителей млекопитающих / Н.Я. Костецкий, К.А. Сидорова, Н.Г. Бобкова – Текст: непосредственный // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. – 2020. – С. 98-104.
6. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных : учебное пособие / К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, Л. А. Глазунова [и др.]– Тюмень : Редакционно-издательский отдел ГАУСЗ, 2021. – 288 с. . – Текст : непосредственный.
7. Морфология, физиология и патология органов кровообращения и дыхания животных: учебное пособие /Сидорова К.А., Веремеева С.А., Глазунова Л.А. [и др.] / Тюмень, –2021.– 242с. – Текст : непосредственный
8. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.
9. Сивкова А.С., Мониторинг заболеваний птиц в условиях интенсивных технологий / А.С. Сивкова, К.А. Сидорова // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю.Ф. Юдичева. Тюмень, –2021. –С. 36-43.
10. Сидорова К.А., Эколого-физиологическое обоснование кормовых рационов служебных собак / К.А. Сидорова, Т.А. Юрина, Н.А. Татарникова – Текст: непосредственный

// в сборнике: Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2020. С. 449-453.

11. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич., А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.

12. Сидорова К.А., Морфологические изменения репродуктивной системы у кошек в гериатрический период / К.А.Сидорова, Н.А. Татарникова, М.И.Ларионова – Текст : непосредственный // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021. – С. 235-240.

13. Юрина Т. А. Некоторые вопросы здорового образа жизни / Т. А. Юрина, К. А. Сидорова, Ш. М. Жумадина . – Текст : непосредственный // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами». – Тюмень,- 2021. – С. 217-220.

#### **Контактная информация:**

**Пузырей Екатерина Сергеевна**, студент группы Б-ВСЭ21, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень; E-mail: [puzurej.es@edu.gausz.ru](mailto:puzurej.es@edu.gausz.ru)

**Драгич Ольга Александровна**, профессор, доктор биологических наук, кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень E-mail: [dragichoa@gausz.ru](mailto:dragichoa@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 24.03.2023

УДК: 612.128:636.2

**Пузырей Екатерина Сергеевна** *Студент Б-ВСЭ21 группы*  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*  
**Пашаян Сусанна Арестовна** *доктор биологических наук, профессор*  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*

## **Адаптация сельскохозяйственных животных в условиях Тюменской области**

Адаптация животных это особо важный процесс, в течение которого организм привыкает к внешним условиям существования. В этом процессе в организме происходят полномасштабные биохимические, физиологические и морфологические процессы, которые приводят к изменениям и приспособлениям условиям содержания.

**Ключевые слова:** адаптация, животные, условия, биохимические изменения.

### **Введение**

Термин адаптация, заимствованный из латинского языка (adaptation – приспособлять), в научной литературе используется с древних времен (Аристотель, 384-322 г. до н.э.). В биологии этот термин нашел широкое применение. Он характеризует отношение неорганического мира и живой природы, контакты между царством растений и царством животных, а также взаимоотношения внутри мира животных. Вектор отношения с неорганической природой, его направление - это постоянное приспособление животных к независимо меняющимся условиям внешней среды.

Изучение адаптации животных это очень важный момент, в этом заключается изменения происходящие в организме животных. Актуальность данной темы обуславливается тем, что условия среды не постоянны, эта способность не только предопределяет возможность самой жизни, но и является причиной эволюционного преобразования живых организмов.

Целью работы является изучение адаптации сельскохозяйственных животных в Тюменской области.

По мнению А. Слонима (1979) «Адаптация – совокупность морфофизиологических, популяционных и других особенностей данного биологического вида, обеспечивающая возможность специфического образа жизни в определенных условиях». Динамическое определение адаптации отражает процесс приспособления животных к меняющимся условиям внешней среды. А. Парамонов (1970) считает: «Адаптация – процесс приспособления

строения и функций организмов (особей, популяции, видов) и их органов к условиям среды». Понятно, что эти определения не противоречат друг другу, они выражают двуединую сущность этого фундаментального свойства живой природы. А. Слоним (1971) предлагает выделять следующие виды адаптации: индивидуальные адаптации, возникающие на протяжении жизни, видовые, наследственно закрепленные адаптации и популяционные, возникающие в течение филогенеза [5].

В зависимости от объекта и целей исследования различают популяционный гомеостаз, в котором характеризует устойчивость вида популяции, породы и физиологический гомеостаз, характеризующий устойчивость организма. Понятно, что устойчивость популяции базируются на физиологической устойчивости особей ее составляющих. Механизмы адаптации могут быть биохимическими, физиологическими, морфологическими и поведенческими. Лимит колебания этих признаков определяется генотипом. Понятие адаптации рассматривается с точки зрения наследственных изменений строения и функций организма – адаптоморфоза, и ненаследственных приспособительных реакций организма – этолого-физиологических адаптаций. Адаптоморфозы осуществляются через мутационную изменчивость генома, закрепление в наследственности и естественный отбор наиболее приспособленных форм [1, 7].

Ранее не существующие приспособительные признаки возникают стихийно в прежней среде обитания в результате мутационного процесса. В том случае если среда обитания изменяется и вновь появившийся признак способствует лучшей выживаемости изменившегося организма, он наследуется и распространяется в популяции. Это групповая адаптация [2].

Важно понять, что признаки появляются раньше наступающих изменений среды и активно развиваются при их адекватности к новым условиям существования. Свойство преадаптации это начальный, случайный этап всех приспособительных качеств живой материи, формирование которого в ходе постадаптации направляется и эволюционно совершенствуется в процессе естественного отбора [4].

В результате искусственного отбора селекционер оставляет на племя потомство лучших родителей, оценивает их по собственной продуктивности и воспроизводству, по потреблению корма и упитанности, то есть по адаптивности к производству высокой молочной, мясной, яичной и другой полезной продукции. Все это он закрепляет в наследственности потомства.

Ненаследственная индивидуальная этолого – физиологическая адаптация формируется в течение жизни животного, это навыки и повадки, воспринятые от родителей или членов стаи, а также физиологические реакции, направленные на сохранение гомеостаза

животного в конкретной обстановке. К этой группе относится также адаптационный синдром или стресс, возникающий при действии неожиданных, сильных раздражителей [7].

Нельзя не заметить, что индивидуальный диапазон проявления этих адаптаций также зависит от наследственности. Различия в способности к обучению, в раздражительности рецепторов позволяют выбирать более полезных, с точки зрения человека, животных [1, 12].

В процессе эволюции и естественного отбора сохранились виды, наиболее приспособленные к изменению внешней среды (Ч. Дарвин, 1939). Адаптация не может быть абсолютной, при смене условий она может терять свое приспособленное значение. В результате адаптациогенеза в популяции восстанавливается совокупность морфологических, поведенческих и других особенностей организма, необходимая для обеспечения жизни в новых условиях.

Длительность периода адаптации может быть различной. Популяционные адаптации измеряются сотнями лет и более, породные и линейные адаптации завершаются в течение 10-20 лет, сезонные околосуточные (циркадные) на протяжении суток. При действии «чрезвычайных» стресс-факторов нейрогормональные механизмы адаптации могут восстановить устойчивое равновесие организма, необходимое для жизнедеятельности в экстремальных условиях, в течение одной-двух минут.

При изучении индивидуальной адаптации учитывают отклонения от норм гомеостаза, условно-рефлекторной деятельности, ритмичности, работоспособности, продуктивности и поведения. Видовые, в том числе и породные адаптации, оцениваются по изменению инстинкта, врожденного поведения, рождаемости, морфологическим признакам, по продуктивности, а также по параметрам индивидуальной адаптации.

Основной мерой оценки популяционной адаптации является рост численности популяции, ареал ее расселения и высокая конкурентоспособность с другими видами органического мира. Разумеется, для оценки этого типа адаптации могут привлекаться показатели индивидуальной и групповой приспособленности. Понятно, что при адаптации отдельно взятой особи к конкретным условиям используются все элементы приспособительных реакций индивидуальные, видовые, популяционные, причем их влияние может изменяться от полной совместимости до антагонизма [10, 11].

Индивидуальная адаптация – это способность организма изменять состояние жизненных функций в соответствии с переменной условий внешней среды.

Групповая адаптация – это образование новых или проявление старых наследуемых признаков, благоприятно взаимодействующих с внешней средой и способствующих биологическому прогрессу родственных групп, популяций, видов. Для продуктивных

животных в понятие адаптации включается их способность сохранять оптимальную жизнедеятельность при получении высокой продуктивности.

Итак, понятие адаптации неразрывно включает в себя два элемента – живой организм и внешняя среда, к которой он постоянно приспосабливается. Все начинается с живого организма – постоянного источника новых адаптивных и неадаптивных изменений признаков [14].

При размножении они могут сохраниться в наследственности или исчезнуть, и только при их сохранении и приспособленности к внешним условиям попадать под действие естественного отбора. Так начинается процесс адаптации.

Одной из пород, используемых для производства молока, является симментальская порода крупного рогатого скота. В Тюменскую область скот данной породы завезён из стран Европы. Численность животных сейчас составляет около 9 % от общего поголовья в регионе.

В условиях области созданы стада с высокой продуктивностью, имеющие статус племенных репродукторов, количество коров в которых более 1100 голов. Это позволяет говорить о возможностях получения высококачественного племенного молодняка. Анализ продуктивности животных показал, что по первой лактации удой коров за 305 дней составил 6903 кг с содержанием молочного жира 4,01 %, молочного белка – 3,27 %, у полновозрастных животных аналогичные показатели составляли 7360 кг – 4,03 % – 3,24 %. Коровы-рекордистки обладали следующей продуктивностью: удой 10001 – 12655 кг, массовая доля жира в молоке – 3,71 – 4,49 %, массовая доля белка – 3,12 – 3,45 %. Данный уровень продуктивности выявлен в возрасте от 2-й до 6-й лактации. Помимо высокой молочной продуктивности животные симментальской породы характеризовались хорошими показателями воспроизводства: возраст первого отёла 25,9–27,6 месяца, продолжительность сервис-периода – 119–130 дней, выход телят на 100 коров – 85,7–88,6 % [15].

Оценка экстерьера показала, что симментальские животные крупные, хорошо развитые. Линейная характеристика, проведённая по австрийской методике, показала, что коровы по большинству признаков оценивались на 4 – 6 баллов, т.е. были близки к оптимальным. Доказано, что скот хорошо адаптировался в условиях региона и может быть использован для широкого племенного разведения [16].

Тюменская область является одним из регионов с активно развивающимся молочным скотоводством. Наряду с чёрно-пёстрой и голштинской породами крупного рогатого скота, традиционно используемыми для получения молока, в области разводят скот симментальской породы. Несмотря на комбинированную продуктивность данной породы, в регионе получены высокопродуктивные стада. Появление породы в области пришлось на 2007 г., когда была завезена первая партия животных из-за рубежа. Завоз преимущественно происходил из

Австрии, Германии, Венгрии и Словакии. К концу 2010 г. было импортировано 4430 нетелей симментальской породы, которые поступили в 10 хозяйств, численность животных составила 6,0% от общего поголовья. На современном этапе количество животных симментальской породы составляет около 9,0% от общего поголовья. В качестве племенной основы при разведении скота выступают два племенных репродуктора ООО «Агрофирма «Колос» и ООО «Чайка». Общее количество племенных животных на предприятиях 2470 гол., в том числе 1100 коров.

Такая численность животных даёт возможность активно планировать разведение животных симментальской породы в условиях региона. Так как скот завезён относительно недавно, то возникла необходимость оценки успешности адаптации породы в условиях Тюменской области.

Изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности, ветеринарии и может быть использовано для адаптации крупного рогатого скота при завозе поголовья из других регионов.

Известен способ содержания производственных групп коров (см. патент РФ №2054252 по кл. МПК А01К 67/02, опуб. 20.02.1996), заключающийся в формировании животных по физиологическому состоянию воспроизводительной функции и стадии лактации, при этом формирование осуществляют из однородных по происхождению, возрасту, массе, адаптации к однотипным условиям содержания и кормления, по естественной резистентности и специфической устойчивости к незаразным и инфекционным заболеваниям [17].

Однако способ трудоемок и трудно реализуем на практике, поскольку предусматривает формирование нетелей из хозяйств, благополучных по туберкулезу в течение не менее 4 лет. Подбор животных, одинаковых по возрасту и молочной продуктивности также трудно выполним.

Кроме этого, в современных условиях развития животноводства, когда речь идет об адаптации импортного поголовья к новым условиям содержания, задача подбора животных, одинаковых по воспроизводительной функции и стадии лактации, практически невыполнима.

Известен также способ адаптации животных к стресс-факторам путем введения кормовой добавки (см. патент №2779603 Российская Федерация. опуб. 12.09.2022.), в качестве, которой используют кормовые добавки [18].

Однако, использование кормовых добавок не гарантирует биохимическую адаптацию животных к новым условиям содержания. Как правило, при достижении баланса углеводного обмена может происходить дисбаланс белкового и жирового обменов.

Наиболее близким к заявляемому является способ адаптации крупного рогатого скота (см. патент РФ №2230526 по кл. МПК А61D 7/00, А61К 31/095, опуб. 10.06.2004),

закрывающийся во введении органического препарата - селенопирана. Данный препарат в настоящее время утвержден в РФ как компонент биологически активных добавок [17, 19].

Принцип действия препарата заключается в высвобождении селена из связанного состояния и его вовлечении в биохимические процессы при стрессовых ситуациях, вызванных болезнями, при эмоциональных нагрузках и нервных срывах, при отравлениях и приеме недоброкачественной пищи.

Кроме этого, в отличие от неорганических форм селена, селенопиран нерастворим в воде, но растворим в жирах, он неактивен по отношению к микроорганизмам и не повышает кислотности желудочного сока

Изобретение направлено на решение задачи создания эффективного, безвредного и не обладающего побочными действиями способа адаптации крупного рогатого скота независимо от изменения условий их содержания и кормления за счет регуляции связей одновременно белкового, углеводного и липидного обменных процессов, а также изменения соотношения энергетического и пластического обмена [20].

Для решения поставленной задачи в способе адаптации крупного рогатого скота, заключающемся во введении препарата на основе органического соединения, согласно изобретению, в качестве препарата на основе органического соединения используют композицию в виде смеси раствора формальдегида 36,5-37%-ной концентрации с раствором хлорида натрия 0,85-0,95%-ной концентрации при соотношении их весовых частей 2-6:994-998, при этом композицию вводят двукратно внутримышечно в дозе 5,0-6,0 мл на голову с интервалом между инъекциями 7-10 дней.

В известных авторам источниках патентной и научно-технической информации не описано эффективного, нетоксичного, простого в реализации способа адаптации крупного рогатого скота к новым условиям содержания и кормления при завозе животных из других регионов (России или стран ближнего и дальнего зарубежья).

Все существующие в настоящее время методы адаптации крупного рогатого скота (КРС) направлены на сохранение условий содержания и кормления, которые они имели там, откуда были завезены. Однако, при завозе животных (из других хозяйств, регионов, стран) возникают стрессовые ситуации, изменяющие физиологическое состояние КРС и приводящие к проявлению различных патологий.

Усилия специалистов-животноводов, направленные на сохранение здоровья животных при завозе, предусматривают поддержание полноценных сбалансированных рационов и необходимых условий содержания. Это, в свою очередь, предопределяет и необходимость сохранения классических корреляционных связей в обменных процессах КРС. Однако



сохранение этих связей при переводе животных из одних условий в другие и изменение рационов кормления может препятствовать их адаптации.

В данном изобретении эффект достигается за счет оптимизации связей между обменными процессами (углеводным, белковым, липидным), а также за счет изменения соотношения между энергетическим и пластическим обменными процессами (соотношения катаболических и анаболических процессов).

Изменение этих связей, не нарушающих физиологическое состояние животных, способствует адаптации их к новым условиям: при полноценном кормлении, но изменении условий содержания и рационов кормления.

Сказанное позволяет сделать вывод о наличии изобретательского уровня в заявляемом решении.

Условия жизнедеятельности домашних животных значительно отличаются от условий их жизни в естественной среде. Интенсивное развитие продуктивных качеств, рассогласование сезонности размножения, ослабление некоторых инстинктов кормодобывания и устройства логова и др., предопределили изменение их строения, функции и потребностей к условиям внешней среды. Изменились условия, перестроились строение и функции организма, т.е. трансформировались основные элементы системы адаптации. Имея общий базис с закономерностями адаптации органического мира, приспособление домашних животных имеет свои проблемы, для решения которых используются зоотехнические науки о разведении, кормлении и содержании домашнего скота.

С позиции зоотехнии адаптация — это совокупность морфофизиологических поведенческих и продуктивных признаков домашних животных, обеспечивающих их способность определенным образом реагировать на воздействие внешней среды. Это также процесс формирования состояния приспособленности к получению продукции в условиях среды, созданной человеком.

Организм может быть хорошо, недостаточно или плохо приспособлен к тем или иным условиям, точно также скорость процесса адаптации может быть различной. Корифеи зоотехнической науки Давенпорт (1912), У. Дюрст (1936), Е. Богданов (1938), П. Кулешов (1926), М. Иванов (1963) вопросам приспособленности животных придавали решающее значение.

В учении о конституции ими разработаны основные показатели для оценки состояния адаптации, в разделах о разведении, росте и развитии животных мы находим ответы на методы формирования адаптационных свойств, зоогигиена дает характеристику адекватности внешней среды. Зоотехники хорошо знают, что животные нежной плотной конституции отличаются повышенным обменом веществ, высокой молочной продуктивностью и

требовательностью к условиям содержания; нежная рыхлая конституция - более свойственна мясным

породам скота, эти животные особенно чувствительны к факторам кормления.

Животные грубой плотной конституции хорошо адаптируются в неблагоприятных условиях внешней среды, у них стабильная продуктивность, они хорошо переносят жару и холод, много потребляют грубого корма. Хуже адаптируются к экстремальным условиям среды особи грубой рыхлой конституции. В практическом животноводстве адаптация оценивается по продуктивности, долголетию и воспроизводительным особенностям животных, а также по их поведению и состоянию здоровья. Биологическая продолжительность жизни крупного рогатого скота составляет 20-25 лет фактически она значительно ниже, межотельный период 340-380 дней, коэффициент размножения 30-40% и коэффициент воспроизводства 85-100%.

Таким образом, немаловажное значение имеет качество получаемой продукции, оно должно соответствовать биологическим потребностям человека. Понятно, что эти требования не всегда совпадают с конституциональными возможностями домашних животных.

### **Заключение**

Таким образом, за последнее время для управления процессами адаптации используют адаптогены естественного происхождения и лекарственные нейрорептические средства синтетического производства. Как правило, их действие снижает возбудимость и двигательную активность животных. Их влияние на организм и качество получаемой продукции до конца не исследовано.

По результатам использования резерпина можно отметить, что инъекции этого нейрорептического средства действительно привело к снижению агрессивности обработанных животных в 2,9 раза. Однако снижение уровня их агрессивности стимулировало рост числа агрессивных атак на них партнеров по стаду не обработанных резерпином, т.е. это мероприятие нарушает сложившуюся иерархию стада, приводит к дополнительному напряжению организма и к снижению продуктивных качеств.

Последовательное взаимосвязанное изучение потребностей организма, биохимии и физиологии обмена веществ, работы гормонального и иммунного аппарата, вегетативных функции и поведенческой деятельности - необходимое условие для всеобъемлющей оценки адаптации и разработки методов управления этим процессом.

### **Список литературы**

1. Абышева, А.П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А.П. Абышева, С.А. Пашаян – Текс : непосредственный // Достижения молодежной науки для

агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2022. С. 96-105.

2. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности: учебное пособие / В.А. Бодров: Учебное пособие для вузов – Москва. - 2001 – 511 с. - (Профессиональное образование). - Текст : непосредственный.

3. Голиков А.Н. Адаптация сельскохозяйственных животных. - М. : Агропромиздат, 1985. - 215 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 209-212. - Предм. указ.: с. 213-214 (дата обращения 24.10.2022).

4. Давлатова А.Ф. Стресс-факторы у кур-несушек / А.Ф. Давлатова, С.А. Пашаян // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения - Текст : непосредственный // Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 75-83.

5. Давлатова, А.Ф. Оптимальные условия содержания кур-несушек/ А.Ф. Давлатова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 49-54.

6. Забелина М.В. // Акклиматизация и адаптация импортных пород сельскохозяйственных животных: краткий курс лекций для аспирантов 2 курса направления подготовки 36.06.01, Ветеринария и зоотехния // – Саратов, 2014 – 56 с. (дата обращения 24.10.2022).

7. Ипполитова Т. В., Олешкевич А. А., Шевкопляс В. Н. Состояние физиологической адаптации продуктивных животных на фермах промышленного типа/ Physiological adaptation's state of productive animals from industrial-type farms/ Статья/Актуальные вопросы ветеринарной биологии № 2 (46), 2020 (дата обращения 24.10.2022).

8. Коваленко, Г.С. Особенности дыхания у птиц / Г.С. Коваленко, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 233-238.

9. Коваленко, Г.С. Особенности дыхания у птиц / Г.С. Коваленко, С.А. Пашаян // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 233-238.

10. Комлацкий В.И. Профилактика послеотъемного стресса у поросят / Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В. // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка.

Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск. - 2021. - С. 52-55.

11. Кузьмина, В. Е. Основы адаптологии : учебное пособие / В. Е. Кузьмина, В. И. Беляков. — 2-е изд. — Самара : Изд-во «Самарский университет», 2013. — 236 с. (дата обращения 24.10.2022).

12. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных / К.А. Сидорова, С.А. Веремеева, Л.А. Глазунова, С.В. Козлова, Е.П. Краснолобова, Пашаян С.А., Череменина Н.А. Тюмень. - 2021.

13. Мохов Б.П. Адаптация крупного рогатого скота. Монография / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - 224 с. (дата обращения 24.10.2022).

14. Никулина, И.К. Кормовые добавки для птиц / И.К. Никулина, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник трудов по результатам II Международной научно-практической студенческой конференции-конкурса. - 2019. - С. 88-91.

15. Основы экологии: Учебно-метод. комплекс для студ небиолог. спец. / И.Ф. Рассашко, Д.В. Потапов, Г.Г. Гончаренко, В.Н. Веремеев, А.В. Гулаков, А.В. Крук, И.В. Кураченко; Мин. обр. РБ, УО "ГГУ имени Ф. Скорины". – Гомель.- 2005. -244 с.

16. Уразова, А.А. Морфофункциональные особенности желудка птиц / А.А. Уразова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 255-261.

17. Патент №2054252 Российская Федерация. МПК А01К 67/02, опуб. 20.02.1996 Способ адаптации крупного рогатого скота 2012132008/15, заявл. 24.07.2012. опублик. 20.08.2013 //Ласкавый В. Н., Панфёров В. И., Малинин М. Л.; заявитель ФГБНУ "СНИВИ» – 4 с. : ил. – Текст : непосредственный.

18. Патент №2779603 Российская Федерация. опуб. 12.09.2022. Кормовая добавка с фитопробиотической активностью для профилактики и лечения болезней сельскохозяйственной птицы Заявка № 2022101067, заявл. 17.01.2022 // Пашаян С. А., Сидорова К. А.; заявитель ФГБОУ ВО ГАУСЗ - с.4 : ил. – Текст : непосредственный.

19. Патент 2485789 Российская Федерация. опуб. 27.06.2013 Кормовая добавка САФ Заявка № 2011151052, заяв. 14.12.2011 // Пашаян С.А., Сидорова К.А., Калашникова М.В.; заявитель ФГБОУ ВО ГАУСЗ - с.4 : ил. – Текст : непосредственный.

20. Шахзадова, А.А., Стресс факторы и процессы адаптации у животных / А.А. Шахзадова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и

хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 139-143.

**Контактная информация:**

**Пузырей Екатерина Сергеевна** Студент Б-ВСЭ21 группы ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» E-mail: puzurej.es@edu.gausz.ru

**Пашаян Сусанна Арестовна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: pashayansa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 04.03.2023

УДК 577.332.23: 539.199

**Русмиленко Екатерина Михайловна** студент Б-ВСЭ21 группы  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
**Пашаян Сусанна Арестовна** доктор биологических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

### **Особенности процесса пищеварения у свиней**

Свиньи, как всеядные животные, хорошо усваивают корма как растительного, так и животного происхождения. Причина этого заключается в морфофункциональной особенности желудка свиней: у них желудок однокамерный – сложный, имеет слепой мешок, это безжелезистая зона, где находятся микробы, участвующие в расщепление растительного корма. Растущие свиньи обладают необыкновенно высокой напряженностью прироста живой массы и очень результативно используют корма. Наиболее эффективным и рациональным разведение свиней является содержание и кормление с учетом их морфофункциональных особенностей. Это ключевой момент в животноводстве, что необходимо учитывать при составлении кормового рациона.

**Ключевые слова:** свиньи, однокамерный сложный желудок, ферменты, пищеварение.

### **Введение**

Пищеварительная система является функционально единой как система восприятия, хранения, продвижения, переваривания и всасывания. В пищеварительном тракте корма подвергаются механическому измельчению и ферментативному расщеплению корма до водорастворимых мономеров, в этом виде они всасываются в кровь. Вместе с тем органы пищеваренной системы выполняют важнейшую защитную функцию, предупреждая проникновение во внутреннюю среду организма чужеродных веществ [1, 9].

Прием корма у свиней осуществляется, главным образом, языком, губы и щеки малую роль играют. Прием воды происходит так, свиньи опускают конец головы с замкнутой ротовой щелью в воду, раскрывают там губы в виде небольшого отверстия и насасывают воду в рот путем отодвигания языка назад и раздвигания челюстей [6, 10]. Полученная кормовая масса с помощью языка направляется на поверхность зубов, где происходит механическая обработка – растирание корма на более мелкие чистецы. Корм перемещается со слюной, что, благодаря своим ферментам обеспечивает химическую обработку корма. Слюна у всех животных, в том

числе у свиней имеет щелочную реакцию - рН - 7,6-8,1. В слюне содержится фермент, принимающий активное участие в расщеплении углеводов - крахмала до дисахаридов. Необходимо добавить, что именно в слюне всех животных, в том числе свиньи, находится антибактериальное вещество - лизоцим, который своим, начиная с ротовой полости, бактерицидным влиянием убывает микробов и бактерии, проникающие с кормом в пищеварительный тракт животных. Слюноотделение сложно-рефлекторный процесс состоящий из двух фаз: условно-рефлекторная и безусловно-рефлекторная [8, 14].

Из ротовой полости по пищеводу корм проникает в желудок. У свиней желудок однокамерный сложный, имеет дивертикул или слепой мешок – это безжелезистая зона, где находятся микробы и бактерии, расщепляющие клетчатку. Почти половину поверхности желудка со стороны пищевода у свиней занимает пищеводная зона или слепой мешок. Кардиальная зона железистая, железистые клетки которой выделяют секрет, содержащий пепсиноген; дно желудка покрыто фундальными железами, а поверхность ближе к двенадцатиперстной кишке — пилорическими железами, образующими соляную кислоту и секрет, богатый пищеварительными ферментами [3, 8].

В молочный период поросята получают необходимый питательные вещества для роста и развития организма, на долю которых приходится более 70% белков. Этому способствует высокое содержание в желудочном соке фермента ренина. При участии этого фермента происходит расщепление белка казеина. Необходимо добавить, что этот фермент вырабатывается только у молодняка в молочный период, с возрастом уровень этого фермента снижается и у взрослых животных полностью отсутствует. [3, 14]. Причем такое явление наблюдается и у человека [6, 7].

Желудок свиней довольно значителен по объему и принадлежит по своему строению к однокамерному смешанному типу, так как обладает небольшой площадью, занятым безжелезистым отделом. Кроме того, для него характерно наличие на конце, ближайшем к входу пищевода, специального выпячивания - дивертикула желудка, который у зародыша по отношению к остальной части больше и рельефнее обрисован, чем у взрослых животных. Угловая складка, вдающаяся внутрь от малой кривизны, хорошо выражена; она намечает собой приблизительную границу пилорической части желудка. Малая кривизна от пищевода до угловой складки слегка выпуклая. Слизистая оболочка около входа в желудок представляет безжелезистый отдел с плоским многослойным эпителием. Границы его обозначены не так резко, как у лошадей. Весь остальной отдел имеет три зоны желез все три зоны желез, причем особенно велика кардиальная часть с зоной кардиальных желез., включающая и дивертикул желудка. Здесь слизистая оболочка наиболее тонка. Фундальная часть с зоной фундальных желез лежит ближе к пилорической части и простирается по большой кривизне и соседним с

ней поверхностям, не достигая однако, малой кривизны. Слизистая оболочка фундальной части самая толстая и окрашена местами в коричнево-красный цвет [6, 13].

Из желудка пищевая масса - химус, состоящий из продуктов первоначального расщепления белков, жиров и углеводов, постепенно переходит в тонкий отдел кишечника, включающий двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. Под влиянием кишечного сока, желчи и секрета поджелудочной железы и желудочного сока, поступающая с химусом в тонкий отдел, белки, жиры и углеводы расщепляются в кишечнике до более мономеров и через стенки кишок всасываются в кровь и лимфу. Завершается переваривание пищи в толстом отделе кишечника за счет пищеварительных соков, поступивших из тонкого отдела кишечника, в толстом отделе вырабатывается только слизь, так как слизистая оболочка имеет бокаловидные железистые клетки [2, 12].

Основная часть питательных веществ корма переваривается и усваивается у свиней в тонком отделе кишечника благодаря большому содержанию ферментов в кишечном соке, панкреатическом соке и желчи. В этом отделе осуществляется полостное и пристеночное пищеварения. Последний вид пищеварения является завершающим этапом процесса расщепления корма. После этого происходит всасывание. Кишечное пищеварение протекает при рН 5,3–8,7; под влиянием амилазы, мальтазы, инвертазы продолжается переваривание полисахаридов до низкомолекулярных сахаридов; начинается активное расщепление белковых веществ с помощью ферментов поджелудочной железы — трипсина и химотрипсина; под действием липаз переваривание жиров происходит до жирных кислот и глицерина. В тонком отделе кишечника у поросят полностью отсутствуют микроорганизмы, расщепляющие целлюлозу. Поэтому необходимо строго контролировать содержание клетчатки в рационах свиней, особенно молодняка. Всасывание питательных веществ кормов происходит в основном и тонком кишечнике через микроворсинки. Всего в желудке и тонком кишечнике расщепляется и всасывается до 85% углеводов и белковых веществ; в толстом отделе кишечника — до 15%. Основные функции толстого отдела кишечника заключается в переваривании целлюлозы и гемицеллюлозы, не переваривающихся под действием секретов желудка и тонкого кишечника. Реакция содержимого толстого кишечника слабощелочная (рН 5,3–6,5). Конечный продукт бактериального расщепления целлюлозы — летучие жирные кислоты, частично всасывающиеся в толстом отделе кишечника, углекислый газ, метан и водород. Здесь же заканчивается окончательное расщепление белков [5, 13].

## **Заключение**



В основе животноводства лежит получение высококачественную продукцию, что может обеспечивать нормальное кормление и содержание животных. Свиньи – многострочные животные, у них однокамерный сложный желудок. Это имеет особо важное значение в составление кормового рациона для свиней. А также, исследования функций пищеварительной системы необходимо ветеринарным врачам любого профиля. Анализ состава пищевых соков, изучение механизмов их выделения ведет к правильному кормлению, содержанию животных. Желудочно-кишечный типа пищеварения позволяет свиньям усваивать корма как животного, так и растительного происхождения. Свиньи имеют повышенную потребность в концентрированных кормах.

### Список литературы

1. Медведев, И. Н. Физиологическая регуляция организма : учебное пособие / И. Н. Медведев, С. Ю. Завалишина, Н. В. Кутафина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-2250-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212417> (дата обращения: 30.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных : учебник / В. Г. Рядчиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-1842-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212030> (дата обращения: 30.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Любин, Н. А. Физиология животных : учебное пособие / Н. А. Любин, С. В. Дежаткина, В. В. Ахметова. - Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. - 179 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/207206> (дата обращения: 30.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бажов, Г. М. Интенсивное свиноводство / Г. М. Бажов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-507-45289-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/264074> (дата обращения: 30.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Успенская, Ю. А. Физиология пищеварения : учебное пособие / Ю. А. Успенская. - Красноярск : КрасГАУ, 2014. - 114 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187312> (дата обращения: 30.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шахзадова, А.А., Стресс факторы и процессы адаптации у животных / А.А. Шахзадова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 139-143.
7. Давлатова А.Ф. Стресс-факторы у кур-несушек / А.Ф. Давлатова, С.А. Пашаян // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения - Текст : непосредственный // Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 75-83.
8. Абышева, А.П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А.П. Абышева, С.А. Пашаян – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2022. С. 96-105.
9. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных / К.А. Сидорова, С.А. Веремеева, Л.А. Глазунова, С.В. Козлова, Е.П. Краснолобова, Пашаян С.А., Череменина Н.А. Тюмень. - 2021. – Текст : непосредственный.
10. Коваленко, Г.С. Особенности дыхания у птиц / Г.С. Коваленко, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 233-238. – Текст : непосредственный.
11. Уразова, А.А. Морфофункциональные особенности желудка птиц / А.А. Уразова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 255-261.
12. Давлатова, А.Ф. Оптимальные условия содержания кур-несушек/ А.Ф. Давлатова, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // ктуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 49-54.
13. Коваленко, Г.С. Особенности дыхания у птиц / Г.С. Коваленко, С.А. Пашаян – Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -2020. - С. 233-238.
14. Никулина, И.К. Кормовые добавки для птиц / И.К. Никулина, С.А. Пашаян - Текст : непосредственный // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного

комплекса. Сборник трудов по результатам II Международной научно-практической студенческой конференции-конкурса. - 2019. - С. 88-91.

**Контактная информация:**

**Русмиленко Екатерина Михайловна** Студент Б-ВСЭ21 группы ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». E-mail: rusmilenko.em@edu.gausz.ru

**Пашаян Сусанна Арестовна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: pashayansa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 02.03.2023

УДК 594.8 591.491

**Самокиш Анна Алексеевна**, студентка Института Биотехнологии и  
Ветеринарной Медицины, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень;

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры  
анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор,  
заведующий кафедрой анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Физиологические особенности нижнего отдела конечности**

В статье представлены структурно-функциональные особенности копыта и этиологические факторы, оказывающие воздействия на его состояния. Копыто несёт колоссальную нагрузку, поэтому важно профилактировать его патологии, потому что даже при незначительных функциональных его нарушениях работоспособность лошади снижается. От состояния копыта будет зависеть дальнейшая работа лошади и ее продуктивность.

**Ключевые слова:** копыто, ламинит, подковы, стрелка, лошади, работоспособность, нагрузка

Копыто лошади представляет собой структуру, которая окружает дистальную фалангу третьего пальца каждой из четырех конечностей лошади. Структуры в копыте содержат разное количество воды: стенка копыта – 25%, подошва – 33%, стрелка – 50%. Эти количества незначительно варьируются в зависимости от условий окружающей среды. Копыта считаются пластичными частями тела, которые могут изменять свою форму и прочность в зависимости от воздействующих на них нагрузок. [1] Широко известно, что кости, хрящи, мышцы, сухожилия и связки способны это делать. Однако, пластичность капсулы копыта является относительно новой областью ветеринарии. Копыто и все вышеперечисленные ткани могут изменяться в ограниченной степени для улучшения прочности и функционирования в результате механических нагрузок, оказываемых на них формой и физическими нагрузками. Установлено, что у тех лошадей, которые тренируются, хондроциты функционально активнее, чем у тех, кто ограничен в движении. [5,6]

Копыта становятся гибкими и эластичными под влиянием нагрузки. Восстановление при кратковременной нагрузке играет главную роль в движении лошади и амортизации ударов. Копыто может коваться, обрезаться кузнецами, и поэтому, обычно его не оставляют без контроля, чтобы оно росло и развивалось естественным образом. Однако, это может привести к перенапряжению копыта даже при простой обрезке и, в конечном счете, со временем может измениться форма. Изменения могут быть временными или стать необратимыми. [4]

Передняя часть копыта не предназначена для амортизации, если лошади с болью в пятке будут приземляться на переднюю часть копыта, то это может привести к повреждению области носка. Задняя часть копыта играет важную роль в его общем состоянии. Изменения в этой области затем могут повлиять на то, как копыто справляется с нагрузкой. Последствия могут быть благоприятными или неблагоприятными, влияя на его прочность. Удар копыта о землю посылает по конструкции сильные волны, которые поглощаются мягкими тканями копыта. [7] Следовательно, эти мягкие ткани должны быть адаптируемыми. Необходимы дополнительные исследования для изучения механического воздействия различных поверхностей на здоровое копыто.

Повторяющиеся деформации копыта могут быть временными. Например, каждый раз, когда копыто ударяется о землю, внутренние структуры копыта слегка расширяются, а затем возвращаются в нормальное состояние при снятии нагрузки. Другие изменения могут быть менее обратимыми, такие как изменения в мягких тканях, сжатие пяток и экзостоз в постном суставе (безымянная кость). Долгосрочный адаптационный процесс копыта в ответ на деформации может быть результатом раздражителей (прямых или косвенных), которые увеличивают напряжение и деформацию и, следовательно, упругую деформацию копыта. Сенсорные нервные окончания улавливают это, и реагируют на клеточном уровне, чтобы попытаться исправить ткань копыта и вернуть ее к нормальному состоянию. [9]

Пятка играет важную роль в механике копыта, смягчая удар. Крупная подошва и выступающие пятки, вероятно, обеспечивают лучшую амортизацию копыта при ударе о землю. Лошади с более высоким объемом пяток, как правило, быстрее восстанавливаются до здорового состояния после ламинита. Пальпация пяток может помочь оценить состояние подушечки, в идеале она не должна деформироваться при максимальном давлении больших пальцев. [1]

Конструкция копыта рассчитана на то, чтобы выдерживать вес и поглощать сотрясения при движении лошади, при этом конечность действует как пружина от плеча вниз (передняя конечность). Когда копыто касается земли, а движение лошади и вес тела (60% передней конечности) оказывают направленное вниз усилие, часть энергии накапливается в таких структурах, как связки и сухожилия, при их растягивании. После растяжки следующая фаза -

отдача, используя эту накопленную энергию, когда копыто отрывается от земли и конструкции возвращаются в положение, предшествующее растяжению. Данный механизм использует немного дополнительной энергии. Кроме того, когда копыто ударяется о землю, стрелка и подушечка пальцев сжимаются и разглаживаются, а физическое давление на копытный (боковой) хрящ и стенку копыта вызывает раздвигание пятки. Это помогает выдавить кровь из сосудистого русла. Кровь также обеспечивает гидравлическую поддержку и дополнительно помогает смягчить некоторые сотрясения. Это сглаживание и растяжение также помогает протолкнуть венозную кровь обратно вверх по нижней части конечности. Когда копыто отрывается от земли, кровь наполняет кровеносные сосуды. [2]

Основными функциями копыта являются: амортизация ударов, накопление энергии, устойчивость. На копыта передних конечностей приходится 60% веса лошади и, следовательно, они подвергаются большей нагрузке по сравнению с задними конечностями. Передние копыта в основном амортизируют удары, в то время как задние копыта способствуют продвижению лошади вперед. Эти отличия можно заметить в различии форм передних копыт по сравнению с задними. Копыто приспособлено к сотрясению при ударе о землю, при этом большая часть удара приходится на стенку. У неподкованной лошади стрелка сначала ударяется о землю, затем пятка, подошва и, наконец, носок. Когда стрелка оказывается под давлением, пятки и стенки копыта расширяются; это расширение ограничено неподвижным носком. [3] Сотрясение передается через стенку к пластинкам и надкостнице плечевой кости и остальным костям конечности. Наблюдается небольшая податливость плечевой кости, которая сжимается боковыми хрящами. Также наблюдается некоторое движение в суставе между копытной костью и короткой пястью. Сотрясение мозга уменьшается благодаря амортизирующему эффекту стрелки и амортизирующей подушки, но это приемлемо только в том случае, если стрелка соприкасается с землей. Угол наклона лопатки, плечевой кости и тазобедренного сустава и поддержка подвесного аппарата также уменьшают последствия сотрясения мозга.

Когда земля мягкая, носок врезается, чтобы предотвратить скольжение, но это неэффективно на твердой или скользкой поверхности. Когда нога погружается в землю, куполообразная форма подошвы обладает всасывающим эффектом, который обеспечивает надежное сцепление. Преимущество формы подошвы в том, что лошади проще работать на очень твердой земле. Контакт правильно сформированной стрелки с землей является важным противоскользящим устройством, особенно на твердом грунте. Однако, подковы отрывают стрелку от земли, лишая лошадь ее противоскользящего механизма. Кровообращение в мышцах ног ниже колена лошади не может ограничиваться мышечным массажем вен, чтобы способствовать венозному возврату крови к сердцу. В этом процессе участвует стрелка

копыта. Когда стопа подвергается давлению, кровь из трех венозных сплетений (то есть коронарного, дорсального и ладонно-венозного сплетения) поступает в пальцевые вены. Когда вес снимается со стопы, артериальная кровь поступает в стопу, а клапаны препятствуют обратному оттоку венозной крови из стопы. Для того, чтобы это работало, необходимо давление стрелки. Возможно, что роль пяток и боковых хрящей более важна. Одна из теорий утверждает, что, когда пятки раздвигаются при приземлении лошади, кровь поступает в стопу, а когда пятки сжимаются, кровь выходит из стопы. [2]

Копыто, или палец лошади, эквивалентно среднему пальцу человека, состоящему из трех костей, известных как: первая, вторая и третья фаланги; проксимальная, средняя и дистальная фаланги; длинная кость, короткая кость и подколенная кость. Копыто является продолжением измененной кожи, подобной рогам и когтям у других животных, и состоит из двух отдельных частей: наружного копыта, которое эквивалентно эпидермису внутреннего или чувствительного копыта, которое эквивалентно дерме. Единого идеала для копыт не существует, поэтому, когда лошадь подковывают, очень важно, чтобы кузнец обрабатывал копыто так, как это нужно определенной лошади, чтобы форма и пропорции подковы были наиболее подходящими для этой конечности. Перед обычным подрезанием или подрезанием копыта с последующим закреплением подковы баланс ног следует оценить, когда лошадь (1) неподвижна (статика) и (2) движется (динамика). На стопу следует смотреть спереди, снизу и сбоку. Вертикальная ось, проведенная через центр третьей пястной кости, должна делить копыто пополам на две равные половины. Линия, проходящая через верхнюю часть коронарной полосы, должна быть горизонтальной, то есть находиться на одинаковом расстоянии от земли с обеих сторон копыта, показывая, что стенка копыта находится под одинаковым углом с обеих сторон. Стрелки - лучший ориентир для симметрии стопы. Остроконечный выступ в форме буквы V, начинающийся между пятками и заканчивающийся точкой (вершиной) прямо перед центром копыта. Стрелка должна точно разделить ступню пополам, а копыто должно быть одинаковой формы и пропорции по обе стороны от стрелки для равновесия ног. [1,8,10]

Если стенка копыта имеет неравномерные пропорции, следует изменить ее форму и установить подкову симметрично вокруг стрелки, чтобы она тоже была равномерно разделена пополам центром конечности.

Важно, чтобы ось пясти копыта (НРА) была выровнена. В идеале стенка копыта и угол у пятки также должны совпадать. Если ось пясти копыта отклонена назад (т.е. у него низкий копытный выступ, где угол задней стенки копыта ниже, чем угол задней пясти), большая нагрузка ложится на опорный аппарат и пластинки задней стенки. Если у лошади длинные пальцы ног и низкие пятки, вероятность повреждения сухожилия увеличивается, и носок

следует сократить, а лошадь поднять специальными подковами в районе пятки. Длинные носки копыт замедляют отрыв ноги от стопы, при этом пятка дольше остается на земле. Это сдавливает переднюю часть суставов и ладьевидную кость, способствуя снижению длины шага, спотыканию и ковылянию. [4] Считается, что идеальный угол наклона копыт составляет 45-50° спереди и 50-55° для задних ног. Угол наклона зависит от индивидуальных особенностей лошади и на практике имеет тенденцию быть более вертикальным, чем идеальный.

Копыто имеет хороший баланс из стороны в сторону, если оно приземляется ровно. Об этом можно судить, стоя прямо перед лошадей, когда она направляется к вам. Потерявшая равновесие нога может вывернуться носком наружу. Вес лошади переносится на внутренний носок, когда нога переворачивается и отрывается. Этот тип движения может привести к тому, что внутренняя пятка поднимется выше, чем внешняя. На первый взгляд внутренняя пятка кажется выше, и ее часто обрезают, чтобы выровнять с внешней пяткой, что усугубляет проблему. Вместо этого подкову следует установить шире, чтобы более равномерно поддерживать конечность. Сбоку хорошо сбалансированная нога должна приземляться ровно или слегка пяткой вперед. Лошади, которые приземляются носком вперед, обычно проявляют признаки боли в задней части стопы и склонны спотыкаться. [2]

Экспериментальным путем было установлено, что копыто может адаптироваться и образовывать новую ткань, то есть внутри стрелки и подушечки пальцев, в результате специфических лечебных воздействий на подошву. Стоячие лошади, в процессе лечения от ламинита с использованием мягкого ботинка для снятия боли в течение 5 месяцев, показали значительное улучшение состояния ткани подошвы. Увеличение пяточной ткани для компенсации повреждения пластинок может быть следствием переболевания ламинитом. [3]

Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить: При нарушении структурно-функционального состояния копыт, нарушается трудоспособность лошади. Поэтому необходимо проведение своевременных диагностических и лечебно-профилактических мероприятий для раннего выявления патологий конечностей и их лечения.

### Список литературы

1. Виаллс, Р. Ламинит. Подход, ориентированный на лошадь / Р. Виаллс. - Текст : непосредственный // Wiley Blackwell. - 2019. - С. 67-75
2. Гагарин, Е.М. Гистоморфологические изменения основы кожи копытец у крупного рогатого скота при развитии язвы рустергольца / Е.М. Гагарин, Л.А. Глазунова, П.М. Рамих, В.О.Цыганок – Текст : непосредственный // Вестник КрасГАУ.– 2021.– № 3 (168).– С. 80-87.



3. Гагарин, Е.М. Сравнительный анализ морфологических изменений тканей основы кожи копытец при язвенном процессе Мортелларо / Е.М. Гагарин, Л.А. Глазунова, М.В.Доронина – Текст : непосредственный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – Т. 13. – № 4. С. 42-51.
4. Гагарин, Е.М. Ортопедические патологии у крупного рогатого скота и их влияние на основные производственные показатели / Е.М. Гагарин, Л.А. Глазунова, В.О.Цыганок – Текст : непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2 (59). – С. 61-68.
5. Драгич О.А. Некоторые вопросы оценки функционального состояния мышц /О.А.Драгич, К.А. Сидорова, Е.А. Шуршилина, Р.Р.Тимканов – Текст : непосредственный // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. –2022.– № 12 (214). С. 183-187.
6. Драгич О. А. Физиологические основы развития выносливости и силовых навыков / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Н. Н. Рябова, Е. Д. Драгич – Текст : непосредственный // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, - 2022. - № 7 (209). – С. 142-144.
7. Колб, С.А. Некоторые вопросы патологии копыт лошадей / С.А. Колб, К.А.Сидорова — Текст: непосредственный // Успехи молодежной науки агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень,– 2022.– С. 51-58.
8. Мулюкова, Р.Ф. Особенности терморегуляции у лошади / Р.Ф. Мулюкова — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. – 2021.– С. 93-97.
9. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.
10. Пантелеева, Е. А. Физиологическое обоснование потребностей организма лошади в питательных веществах / Е.А. Пантелеева, К.А.Сидорова — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции. – 2018. – С. 289-292.

**Контактная информация:**

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: dragichoa@gausz.ru

**Самокиш Анна Алексеевна**, студентка, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: samokish.aa@edu.gausz.ru

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: sidorova@gausz.ru

Дата поступления статьи: 30.03.2023

УДК 594.8 591.491

**Самокиш Анна Алексеевна**, студент группы СВ-Т 23,

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

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Конфликтное поведение лошадей**

Работа посвящена изучению конфликтного поведения лошадей. Объектом исследования являлись лошади разных пород и возрастов. Цель работы заключалась в рассмотрении природы возникновения конфликтного поведения лошадей и выявлении его причин. В ходе исследования было раскрыто, что за поведение лошадей отвечают нервная, эндокринная и иммунная системы. Установлено, что конфликтное поведение – это попытки лошади справиться со стрессовой ситуацией, стрессор обычно вызывает состояние страха или боли, и, следовательно, организм лошади поддерживает свой гомеостаз, устраняя стрессор, любыми способами. Острый стресс включает в себя: агрессивность, блокирование человека, рывок, резкий старт, уклонение, упирание. Хронический стресс проявляется в виде депрессии и выученной беспомощности.

**Ключевые слова:** конфликтное поведение, стресс, лошади, нейроэндокринные реакции, вегетативная нервная система

Большинство людей, работающих с лошадьми, сталкиваются с тем или иным видом конфликтного поведения животного, и многие из них не понимают природы возникновения их неповиновения. Часто, методы, которые применяются для его исправления не только бесполезны, но и дают обратный эффект [1, 5, 9]. Вследствие чего ситуация ухудшается и животному даже может грозить смерть, за проявление опасного поведения для людей и других животных. Данные вопросы позволяют считать тему актуальной и практически обоснованной в современном обществе.

Объектом исследования являлись лошади разных пород и возрастов. Цель исследования заключалась в рассмотрении конфликтного поведения лошадей и выявления его причин.

За поведенческие особенности у лошадей и всех животных в целом отвечают вегетативная нервная, нейроэндокринная и иммунная системы. Когда все потребности животного удовлетворены оно остаётся спокойным и доброжелательным. Наоборот же, когда какая-то из сфер жизни западает и лошадь неудовлетворена - мы сталкиваемся с конфликтным поведением [4, 8].

Конфликтное поведение представляет собой попытки лошади справиться со стрессовой ситуацией. Стрессор обычно вызывает состояние страха или боли, и, следовательно, лошадь пытается поддерживать свой гомеостаз, устраняя стрессор. Важно признать, что, хотя такое поведение нежелательно и часто опасно, оно является нормальной частью поведенческого репертуара лошади для устранения стрессоров и, конечно же, не указывает на врожденное озорство или попытки быть доминирующим. По крайней мере, на начальном этапе влияния на организм стрессового фактора характерно возбуждение и активные реакции со стороны животного. Со временем, если лошадь не в состоянии справиться со стрессором, она может перейти в состояние отрицательной валентности, но низкого возбуждения, характерное для условного подавления и выученной беспомощности [7, 10]. Разрешение проблемы возможно, при выявлении основного стрессора и переобучения правильной реакции с использованием рабочего понимания теории обучения.

Вегетативная нервная система состоит из двух составляющих ветвей: симпатической и парасимпатической. Парасимпатическая отвечает за регулирование основного контроля внутренних органов, включая кровяное давление и пищеварение, симпатическая действует антагонистически и отвлекает внимание от повседневных задач поддержания, таких как пищеварение, чтобы обеспечить энергию в период стрессовой ситуации для реакции "сражайся или беги" [1, 11]. Таким образом, симпатическая стимуляция увеличивает частоту сердечных сокращений и силу сокращения, увеличенный приток крови направляется к скелетным мышцам и мозгу, подготавливая лошадь к более высоким физическим и умственным нагрузкам [6, 13].

Преобладающей реакцией нейроэндокринной системы на стресс является активация гипоталамо–гипофизарно–надпочечниковой оси [2, 3]. При обнаружении стрессора нейроны гипоталамуса выделяют кортикотропин-рилизинг-гормон и вазопрессин, увеличивая выработку адренкортикотропного гормона передней долей гипофиза [8]. Стимулирующее действие адренкортикотропного гормона на кору надпочечников приводит к увеличению секреции глюкокортикоидов, включая кортизол [6]. Впоследствии глюкоза, мобилизованная из запасов в печени и мышцах, снова подготавливает организм к повышенным нагрузкам. Высвобождаются эндорфины, которые притупляют болевую чувствительность. Реакции,

ответственные за регуляцию размножения, роста и накопления энергии, подавляются, что способствует выживанию в краткосрочной перспективе [7].

Любой стимул окружающей среды, который приводит к дисбалансу гомеостаза у животного, описывается как стрессор, а реакция животного - как реакция на стресс [12]. Это включает в себя как поведенческие, так и физиологические реакции, направленные на восстановление гомеостаза. Физиологические реакции подразделяются на реакции вегетативной нервной системы, нейроэндокринной и иммунной систем. Стрессором может быть все, что потенциально нарушает гомеостатический баланс организма лошади, от термического стресса при экстремальных температурах до физического стресса, возникающего на тренировке, способствующего адаптации к упражнениям. В контексте поведения люди склонны ссылаться на психологические стрессоры, вызывающие боль, страх или разочарование. Независимо от типа стрессора, боли, жажды, разочарования и т.д., физиологическая реакция всегда одинакова и называется стандартной моделью стресса [12]. Первым компонентом реакции на стресс является восприятие центральной нервной системой того, что существует угроза нарушения гомеостаза организма. Важно подчеркнуть, что именно восприятие угрозы приводит к последующей реакции, независимо присутствует ли реальная угроза [12]. По нашим данным люди, работающие с лошадьми могут применять насилие или просто негативно относиться к лошади по причине того, что она боится раздражителя, к которому, по мнению всадника, она должна была привыкнуть после многих воздействий без какого-либо вреда. Например, лошадь может постоянно пугаться мусорного бака, мимо которого она проходит ежедневно.

Стрессовые ситуации протекают остро и хронически. Обобщив литературные данные и проанализировав свой опыт работы с лошадьми проведено распределение, наблюдаемых нами видов конфликтного поведения к определенному типу стрессовой реакции, возникающей у животных в период тренировок.

К острому стрессу отнесены следующие виды конфликтного поведения: агрессивность, блокирование человека, рывок/резкий старт, уклонение, упирание.

Агрессивность. При данном виде конфликтного поведения, лошади обычно пытаются увеличить расстояние между человеком и собой до более комфортного, удаляясь. Находясь в непосредственной близости от людей или других лошадей. Если животных содержат в очень тесном деннике/стойле или с помощью такого оборудования, как ошейник на голову и поводковая веревка, они могут использовать агрессию, чтобы отодвинуть стрессор подальше от себя. Агрессивные реакции часто начинаются с отведения ушей назад с оскаленными зубами или с покачивания на задних конечностях. Это может перерасти в выпад или нападение на человека, а также в угрозы или фактические попытки пнуть его задней конечностью,

укусить или нанести удар передними конечностями [11]. Агрессия проявляется чаще, когда речь идет о концентрированном корме, поскольку лошадь может стремиться защитить ценный ресурс. Различные степени этого расстройства варьируются от сильной до легкой. Во время седловки они зажимают уши, клацают зубами и машут ногами, что свидетельствует о негативном настрое к верховой работе и в целом к взаимодействию с людьми. Причин такого поведения множество, на наш взгляд можно выделить несколько основных: ранняя заездка, физическое насилие, неудовлетворение базовых потребностей животного. Разрешение проблемы включает в себя, во-первых, понимание основной причины, а затем приучение лошади переносить стресс, когда она находится в непосредственной близости к объекту.

Блокирование человека. Некоторые лошади могут использовать свой размер, чтобы сместить человека или раздавить его о твердый предмет, такой как стена. Это является следствием, во-первых, необученности лошади воспринимать давление на свое тело, или во-вторых, воспринимает человека или его действия как стрессор и поэтому пытается вытеснить из своего личного пространства или помешать продолжить какие-либо другие манипуляции. Вместо того, чтобы быть намеренно непослушной, лошадь просто пытается предотвратить вызывающие, неприятные для животного ощущения, процедуры. Разрешение включает в себя переучивание основных реакций таким образом, чтобы лошадь поддавалась давлению на любую часть своего тела, работая над обеспечением соответствующего уровня возбуждения для данной ситуации [10].

Рывок - это проявление реакции бегства, когда лошадь внезапно и быстро ускоряется, несмотря на сигналы о замедлении со стороны всадника или дрессировщика. Для рывка характерно состояние высокого возбуждения, следовательно, замедляющие сигналы всадника становятся менее заметными для лошади и неэффективными. В слепом броске лошадь также становится менее осведомленной о своем окружении до такой степени, что может наскочить на такие объекты, как заборы или деревья, что является опасным, как для окружающих, так и для животного. Необходима тщательная переподготовка, с использованием отрицательного подкрепления, реакции остановки с помощью давления на повод. Нами установлено, что применение методов приучения к разным предметам, вызывающим у лошади страх или напряжение, и получение доверия от животного, дает возможность исправить ситуацию до более комфортной.

Уклонение. Реакция испуга - это совершенно нормальная реакция на стимул, который появляется внезапно или является новым. В ответ на испуг лошадь быстро сгибает, а затем перерастягивает все конечности и входит в состояние повышенного возбуждения и повышенной бдительности. Уклонение, также известное как спугивание, происходит, когда лошадь отклоняется от линии, которую она занимала, и может включать ускорение в сторону

от исходного места. Случайное отскакивание, особенно из-за внезапного появления нового или вызывающего негативные воспоминания, стимула, является нормой. Напротив, регулярное уклонение, при котором всадник или хендлер не могут быстро восстановить контроль, представляет собой дефицит основных реакций лошади. Это также может указывать на то, что основные этологические потребности лошади в социальном общении не были должным образом удовлетворены или представляют собой плохое обучение [7]. И то, и другое приводит к тому, что лошадь подвергается регулярному стрессу, поддерживает состояние высокого возбуждения и становится сверх бдительной.

Упирание. Лошадь внезапно отказывается двигаться вперед, когда ее ведут. Это может включать отклонения в сторону, представляющие собой потерю линии, или лошадь может стать неподвижной, что лучше всего описать как реакцию замирания. Иногда это конфликт интересов о выбранном направлении между лошадью и человеком, при этом наблюдается некоторая степень повышенного возбуждения, проявляющаяся в виде мышечного напряжения. Ключевым моментом является переобучение базовой реакции лошади на сигналы ускорения с использованием отрицательного подкрепления [6]. Затем реакция может быть сформирована таким образом, чтобы она оставалась под контролем стимула в различных ситуациях, включая место, где произошел первоначальный эпизод. Кроме того, тренировка с положительным подкреплением ускорит темп, с которым лошадь усваивает и устанавливает положительные ассоциации, тем самым уменьшая вероятность негативных эмоциональных ассоциаций [7].

Хронический стресс - это продолжительная активация адаптационных реакций организма под воздействием неблагоприятных факторов, которая проявляется в повышенном выделении гормонов глюкокортикоидов, в частности кортизола. Такой стресс приводит к развитию невротических расстройств и соматических заболеваний. На физиологическом уровне проявляется быстрой утомляемостью, бессонницей или повышенной сонливостью, изменением аппетита, расстройством пищеварения и тд [3].

Хронический стресс у лошадей характеризуют: депрессия, выученная беспомощность.

Депрессия. Активность животного, находящегося в депрессии, обусловлена повторяющейся авersiveй стимуляцией, а не спонтанными отношениями с окружающей средой. При депрессии страдающее животное демонстрирует заметное истощение поведенческого репертуара, характерного для нормального животного. Потеря поддерживающего гомеостаза, является важным критерием общего аспекта болезни животных, который в клинических терминах называется депрессией [10].

Выученная беспомощность. Выученная беспомощность вызывает особую озабоченность в отношении благополучия лошадей, так, как существует потенциальная

возможность многократного воздействия на лошадей раздражителей, вызывающих неприятные ощущения, над которыми они не имеют никакого контроля. Например, боль из-за неправильного использования снаряжения или страх из-за обучения, основанного на наказании. Это подвергает лошадь повышенному риску выученной беспомощности по сравнению с некоторыми другими видами [7]. Напротив, животные, которые ранее имели опыт избегания авersiveвных стимулов, с меньшей вероятностью будут страдать от выученной беспомощности при воздействии неизбежных авersiveвных стимулов [8].

Таким образом, на основании проведённого анализа можно сделать следующие выводы:

1. В проявлении этологических реакций у лошадей отвечают нервная, эндокринная и иммунная системы.
2. Конфликтное поведение проявляется попытками животного справиться со стрессовой ситуацией. Стрессор обычно вызывает состояние страха или боли, и, следовательно, лошадь пытается поддерживать свой гомеостаз, устраняя стрессор.
3. Острый стресс проявляется в агрессивности, блокировании человека, рывке, резком старте уклонении, упирании. Хронический стресс имеет два вида: депрессия, выученная беспомощность.

### Список литературы

1. Абышева, А. П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А. П. Абышева, С. А. Пашаян. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2022. - С. 96-105.
2. Briefer Freymond, S. Stereotypic horses (*Equus caballus*) are not cognitively impaired. *Animal Cognition* / Briefer Freymond, et al. – 2019. - URL: [https://213.230.96.51:8090/files/ebooks/Biologiya/Andersen%20P.,%20et%20al.%20\(eds.\)%20The%20Hippocampus%20Book%20\(OUP,%202007\)\(ISBN%200195100271\)\(O\)\(853s\)%20ВН%20.pdf](https://213.230.96.51:8090/files/ebooks/Biologiya/Andersen%20P.,%20et%20al.%20(eds.)%20The%20Hippocampus%20Book%20(OUP,%202007)(ISBN%200195100271)(O)(853s)%20ВН%20.pdf) (дата обращения 20.01.2023). - Текст : электронный.
3. Венди, У. Лошадь / У. Венди. - Издательство: КоЛибри, 2019. – 288 с. - Текст непосредственный.
4. Драгич, О. А. Двигательная активность - активатор функций мозга / О.А. Драгич, К. А. Сидорова, Ю. В. Шаркова. – Текст : непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева. Отв. редактор А.Н. Халин. - 2023. - С. 415-418.



5. Hall, C. Is there evidence of learned helplessness in horses? / Hall, C. et al. - Текст : электронный // Journal of Applied Animal Welfare Science.- 2008. - URL:[https://www.researchgate.net/publication/5285768\\_Is\\_There\\_Evidence\\_of\\_Learned\\_Helplessness\\_in\\_Horses](https://www.researchgate.net/publication/5285768_Is_There_Evidence_of_Learned_Helplessness_in_Horses) (дата обращения 27.01.2023).
6. Korte, S. M. Corticosteroids in relation to fear, anxiety and psychopathology / Korte, S. M. - - Текст : электронный // Neuroscience Biobehaviour Review. – 2016 .- URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149763401000021?via%3Dihub> (дата обращения 22.02.2023).
7. McGreevy, P.D. The functional significance of stereotypies in the stabled horse. — Текст : электронный / PhD thesis. University of Bristol, Bristol, UK. - URL: [https://www.researchgate.net/publication/227254166\\_Stereotypic\\_Behaviour\\_in\\_the\\_Stabled\\_Horse\\_Causes\\_Effects\\_and\\_Prevention\\_Without\\_Compromising\\_Horse\\_Welfare](https://www.researchgate.net/publication/227254166_Stereotypic_Behaviour_in_the_Stabled_Horse_Causes_Effects_and_Prevention_Without_Compromising_Horse_Welfare). – 1995. (дата обращения 20.01.2023).
8. Moberg, G. The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare / Moberg, G. and Mench, J.A. – Текст электронный // CAB International, Wallingford. UK. 105. – 2000. -URL:<https://www.cabi.org/vetmedresource/ebook?ebook=20002215200> (дата обращения 20.01.2023).
9. Сидоренко, А. Р. Нейрогуморальная регуляция некоторых форм поведения голубей / А. Р. Сидоренко, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 117-127.
10. Sutton, G. A. Validation of two behaviour-based pain scales for horses with acute colic /Sutton, G. A., Paltiel, O., Soffer, M. and Turner, D. – Текст электронный // The Veterinary Journal. 54. – 2013. - URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23993390/> (дата обращения 27.01.2023).
11. Zollinger, A. The ‘social box’ offers stallions the possibility to have increased social interactions / Zollinger, A. et al. –, Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research. - 2016. - URL: <http://anyflip.com/txqew/oajh/basic/201-249> (дата обращения 20.01.2023).
12. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Шафер, М. Язык лошадей. Образ жизни, поведение, формы общения / М. Шафер. - Издательство Аквариум, 2008. - 336 с. - Текст непосредственный.

**Контактная информация:**

**Самокиш Анна Алексеевна** студентка, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: samokish.aa@edu.gausz.ru 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица  
Республики, 7

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии,  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: kalashnikova.mv@ gausz.ru 625003, Российская  
Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

Дата поступления статьи: 31.03.2023

УДК 584.8 591.491

**Самокиш Анна Алексеевна**, студент группы СВ-Т 23, ФГБОУ ВО

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

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и

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

### **Влияние трензеля на физиологию лошади**

Необходимость в создании условий эффективного тренинга имеет первостепенное значение и заключается в максимальном снижении дискомфорта животного во время тренировок и повышении их эффективности. Правильный подбор трензеля влияет на всю дальнейшую работу с лошадью ведь это одна из самых главных составляющих амуниции.

**Ключевые слова:** лошади, трензель, амуниция, верховая езда, выездка, конфликтное поведение, конный спорт.

В современном мире конная сфера и сам конный спорт стремительно развиваются. Необходимость в создании условий эффективного тренинга имеет первостепенное значение и заключается в максимальном снижении дискомфорта животного во время тренировок и повышении их эффективность, это обуславливает актуальность и выбор темы. Для решения данной задачи важно подбирать лошади подходящую амуницию. Одним из главных атрибутов в экипировке лошади является трензель. От правильности его выбора зависит улавливание лошадей команд и весь тренинг в целом [1, 2, 3, 4].

Цель исследования заключалась в изучении влияния трензеля на физиологию лошади.

Правильно подобрать трензель сложная задача. Многие владельцы даже и не задумываются насколько это важный этап. Часто выбор падает на самые распространенные и дешёвые варианты, без предварительного изучения, как это отразится на физиологии питомца. А отражается это в виде конфликтного поведения из-за дискомфорта, но довольно часто пресекается силой, так как сразу владелец животного подозревает «неудобный» характер животного.

Главное функциональное значение трензеля - управление лошадью, хотя на самом деле это очень поверхностно. Нужно понимать, что использование этого средства управления всегда будет причинять дискомфорт животному, но если правильно всё подобрать, то

дискомфорт снизится к минимуму. Хорошо подобранный трензель улучшает проводимость лошади, ее баланс [3, 6].

Если трензель используется правильно, то грызло никогда не соприкасается с коренными зубами. Если так происходит, значит, положение головы лошади, а точнее ее угол по отношению к земле не правильный, либо расположение трензеля и уздечки неправильные, либо всадник неумело управляет поводьями. Грызло должно лежать минимум в 2-3 сантиметрах от зубов [3]. При этом, на уголках губ образовывается одна складка и когда лошадь в состоянии покоя, и когда находится в работе под управлением всадника с правильным контактом. Только жесткое воздействие поводом может привести к соприкосновению грызла с зубами лошади. Редко, но встречаются лошади с очень мягкими губами. При этом трензель может сильно смещаться к щекам и также касаться зубов [1].

Обычно, грубая работа бывает в двух случаях: по незнанию/неумению, или намеренно, добиваясь таким образом от лошади того, чего она сделать не может. Например, всадник может тянуть лошадь, потому что не обладает достаточно сбалансированной посадкой и держится за повод. Если подобное происходит из-за отсутствия баланса, но человека это не беспокоит, то это плохо. Если же всадник дает себе отчет, что так делать нельзя, но у него в силу неопытности не хватает мастерства – это уже первый шаг на пути к совершенствованию.

Когда человек обладает хорошей посадкой независимо от повода, но все равно держится за него и использует своё тело как противовес, пытаясь придать шее вертикальное положение. Всадник добивается от лошади сильного выброса передних ног [5]. В таком случае, лошадь чувствует сильный дискомфорт, теряется ее природный баланс и движения.

Со временем, животное привыкает к дискомфорту в ротовой полости и теряет чувствительность. Всаднику приходится тянуть сильнее и резче, чтобы добиться повиновения. После такой работы лошадь ещё больше становится нечувствительной. И это замкнутый круг. Со временем, на нижнюю челюсть оказывается слишком сильное давление. Челюстной сустав довольно уязвим и при сильных нагрузках начинает разрушаться, напряжение мышц приводит к судорогам [4].

Чтобы вернуть чувствительность и управляемость придется отказаться от использования трензеля. Можно использовать сайдпул, или другое средство управления, не имеющее грызла, или совсем отказаться от верховой работы лошади на некоторое время. Затем используется достаточно узкий двухзвенный дутый трензель, который подходит лошади. Он должен быть не шире, чем расстояние от одного угла губы до другого, когда вы натягиваете его за кольца. Нужно расположить железо так, чтобы оно лежало во рту ниже (но не касалось зубов), а складок у углов губ не образовывалось. На это время так же лучше использовать плетёные поводья, вместо кожаных [3, 4, 7]. Как только контакт восстановится,

можно будет выбирать другой вариант трензеля, который больше будет подходить для лошади.

Самый часто встречающийся трензель - империял девятка. Это дутые железные удила на подвижных кольцах, с одним сочленением посередине. Данный вид трензеля является одним из самых нежелательных. При натягивании поводьев он создает эффект «щелкунчика», создавая неравномерное давление на дёсна. В некоторых случаях сочленение может упираться в верхнее нёбо, вызывая боль и ещё большее возбуждение нервной системы [5].

Следующий вид - трензель восьмёрка. Является более мягким по сравнению с первым, так как имеет посередине уже два сочленения, а не одно. Тем не менее, всё еще создает неравномерное давление на нижнюю челюсть, но уже не имеет такого острого угла при натягивании поводьев.

Не отстает по распространенности мундштук (популярен в дисциплине выездка). Он имеет прямое гризло, цепочку, которая проходит по подбородку и рычаги, вместо одного подвижного кольца. Это строгий вид железа, потому что оно создает давление сразу на три точки: на подбородок, рот и затылок (за счет рычагов) [4].

Также, в выездке мундштучное оголовье включает в себя два вида трензеля: обычный (без рычагов) и мундштук. Такое сочетание создает огромную нагрузку на ротовую полость лошади. И так как это очень чувствительное место, то и болевой эффект тоже значительный. Часто в этом направлении спорта можно увидеть лошадей за вертикалью или с прогнутой спиной, что говорит о большом дискомфорте и напряжении [3]. От постоянно притянутой к шее голове создается нагрузка на затылочные мышцы и передавливаются слюнные железы.

Все эти факторы сильно влияют на состояние лошади. Нарушается баланс, спина прогибается и задние ноги начинают отставать от передних. Такая работа значительно снижает работоспособность животного.

Исходя из вышеизложенного можно заключить: следует перебрать много вариантов трензеля и в длительном времени, прежде чем остановиться на чем-то конкретном, что расслабит и челюсть, и затылок лошади. Трензель может проявлять себя отрицательно не сразу, а только в течении длительной работы, очень медленно, но заводя лошадь, и увеличивая закрепощенность челюсти и затылка. Правильный подбор трензеля влияет на всю дальнейшую работу с лошастью ведь это одна из самых главных составляющих амуниции.

### **Список литературы**

1. Абышева, А. П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А. П. Абышева, С. А. Пашаян. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки

для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2022. - С. 96-105.

2. Драгич, О. А. Двигательная активность - активатор функций мозга / О.А. Драгич, К. А. Сидорова, Ю. В. Шаркова. – Текст : непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева. Отв. редактор А.Н. Халин. - 2023. - С. 415-418.

3. Поведение и благополучие лошади, 3-е издание / Кристофер Б. Райли, Шарон Э. Крегье, Эндрю Фрейзер. - Текст : непосредственный // Cabi, 2020. - С.80-85.

4. Принципы верховой езды: базовая подготовка для лошади и всадника/ Немецкая национальная федерация конного спорта. - Текст : непосредственный // Cabi, 2013. - С. 103-106.

5. Решение поведенческих проблем у лошадей. Научный подход к верховой езде / Роуз М. Скофилд. Текст : непосредственный // Cabi, 2020. - С. 136-140.

6. Сидоренко, А. Р. Нейрогуморальная регуляция некоторых форм поведения голубей / А. Р. Сидоренко, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 117-127.

7. Уход и управление лошадьми. Практическое руководство для владельца лошади / Хизер Смит Томас. - Текст : непосредственный // Wiley Blackwell - сентябрь 2004. - С. 46-47.

8. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Контактная информация:**

**Самокиш Анна Алексеевна** студентка, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: [samokish.aa@edu.gausz.ru](mailto:samokish.aa@edu.gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

Дата поступления статьи: 14.03.2023

УДК 636.32

**Сватова Алена Юрьевна, Б-ВСЭ 21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»**

**Драгич Ольга Александровна, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»**

### **Физиология двигательной системы овец**

Овцеводство — одна из важнейших отраслей животноводства. Овцы отличаются от сельскохозяйственных животных других видов разносторонней продуктивностью. От них промышленность получает шерсть, смушки и овчины, а население — такие ценные продукты питания, как мясо, жир. Данные статьи затрагивают вопросы изучения ЦНС овец, структур среднего и спинного мозга, характеристику мышц передней конечности, мышц тазовой конечности, туловища и шеи.

**Ключевые слова:** ЦНС, мышцы, информация, движения, конечности, система, ощущение, восприятие

Мозжечок имеет решающее значение в регуляции двигательной активности, он контролирует плавность и координацию мышечной активности. Тракты, несущие сенсорную информацию для сознательного восприятия, оканчиваются в сенсорных областях коры головного мозга после передачи через таламус. Однако не все ощущения отправляются в кору, поскольку они могут использоваться для координации постуральных рефлексов, выступать промежуточным звеном для рефлексов управляющим вегетативным и эмоциональным поведением. Задние канатики содержат афферентные тракты, несущие информацию о положении тела от суставов, сухожилий и мышц. Этот тип восприятия называется проприоцепцией.[1,2]

Вентромедиальная моторная система в первую очередь отвечает за активность осевых и проксимальных мышц конечностей, особенно разгибателей и антигравитационных мышц. Активность в трактах этой системы помогает в фазе опоры походки, когда конечности находятся в положении весовой нагрузки с разогнутыми суставами.

Дорсолатеральная моторная система во многом дополняет вентромедиальную систему. Дорсолатеральные тракты, как правило, контролируют мышцы дистального отдела

конечности, особенно сгибатели. Активность здесь наиболее важна в фазе сгибания или переноса конечности при отрыве ее от земли и движении вперед при сгибании. [7]

К мышцам туловища относятся крупные группы мышц: позвоночного столба, груди и живота. Из числа мышц шеи и туловища часть мышц участвует в присоединении грудных конечностей к телу, которые подразделяются на дорсальные и вентральные мышцы плечевого пояса. Дорсальные мышцы плечевого пояса обеспечивают удержание тела животного в подвешенном положении между конечностями, участвуют в выносе конечностей вперед и отведении их назад. Вентральные мышцы плечевого пояса противодействуют отведению конечностей в стороны. Кроме того, часть перечисленных мышц, имеющих прикрепление на позвоночном столбе и ребрах, не только участвуют в передвижении животного и гашении сотрясаний тела при движении, но и способствуют дыхательной функции, осуществляя движение ребер и грудной клетки при вдохе и выдохе. Собственные мышцы позвоночного столба подразделяются на дорсальные (надпозвоночные) и вентральные (подпозвоночные), из которых первые участвуют в разгибании позвоночного столба, в поднятии головы и хвоста, а вторые, наоборот, сгибают позвоночный столб, опускают голову и хвост. Односторонние сокращения дорсальных и вентральных мышц приводят к боковым изгибам позвоночника, а сочетание сокращения дорсальных и вентральных мышц противоположных сторон – к его вращениям по продольной оси. [4,8]

Мышцы, соединяющие лопатку с туловищем могут тянуть лопатку вперед и вверх, назад и вверх, поворачивать и поднимать голову. Мышцы, соединяющие плечевую кость с туловищем: Плечеголовная мышца – опускает голову и шею, экстензор плечевого сустава выносит грудную конечность вперед. При одностороннем сокращении поворачивает в соответствующую сторону. Поверхностная грудная мышца – подтягивает туловище вперед (аддуктор и экстензор плечевого сустава.) Глубокая грудная мышца – при нефиксированной конечности тянет её назад, а прификсированной вперед (аддуктор грудной конечности.) Мышцы грудных стенок, действуя на ребра, или расширяют грудную полость при вдохе – *inspiratio*, или суживают ее при выдохе – *expiratio*. Отсюда эти мышцы и называются вдыхателями – инспираторами и выдыхателями – экспираторами. [5]

Дорсальный зубчатый инспиратор способствует повороту ребра краниолатерально. Подниматели ребер – короткие сегментарные. Инспираторы, увеличивают объем грудной полости в поперечном направлении. Межреберные наружные мышцы – инспираторы, подтягивают ребра друг к другу, увеличивая объем грудной клетки.

Лестничная мышца и прямая грудная мышца оттягивают ребра, увеличивая объем грудной клетки (инспиратор).



Диафрагма – является мощным инспиратором, который действует как при поверхностном, так и при глубоком дыхании; а мышцы брюшных стенок, помимо их основной функции, выполняют роль экспираторов. К экспираторам относятся – каудальная дорсальная зубчатая мышца, внутренние межреберные мышцы, пояснично-реберная мышца, поперечная грудная мышца, мышцы позвоночного столба.

По топографии и точкам прикрепления мышцы подразделяются на группу дорсальных вентральных: дорсально лежат экстензоры, а вентрально – флексоры. Экстензоры поднимают шею и голову, прогибают поясницу и поднимают хвост, а при одностороннем движении (справа или слева) осуществляют и боковые движения. Флексоры опускают голову и шею, сгибают поясницу и опускают хвост. В зависимости от топографии они делятся на флексоры, лежащие в области шеи и флексоры, лежащие в области поясницы. Важной функцией дорсальных и вентральных мышц позвоночного столба является его фиксация. При этом самой мощной выступает длиннейшая мышца спины. Затем остистая и полуостистая, множественные и подвздошно-реберные. Одновременным сокращением правых и левых групп мышц спины приподнимается передний участок тела по отношению к тазовым конечностям, что облегчает толкание туловища вперед. При одностороннем действии мышцы отводят позвоночный столб вправо или влево. В области шеи все мышцы позвоночного столба при одностороннем сокращении вращают ее и отводят в противоположную от мышцы сторону. Короткие мышцы головы, лежащие в области первых шейных позвонков, разгибают и сгибают затылочно-атлантный и атланто-осевой суставы, а в последнем с возможностью ротации. [5,9]

Плечевой сустав относится к простым по строению и многоосным по осям движения. Он имеет три группы мышц, обеспечивающие его разгибание, сгибание, приведение, отведение и вращение (наружу и внутрь).

Локтевой сустав сложный, двуосный, позволяющий производить сгибание, разгибание и вращение. К мышцам запястного сустава относятся – лучевой разгибатель запястья - экстензор запястного сустава, флексор локтевого сустава; длинный абдуктор большого пальца - экстензор и абдуктор запястного сустава; лучевой сгибатель запястья - флексор запястного сустава; локтевой сгибатель запястья - флексор запястного сустава, экстензор локтевого сустава. [3,6]

Тазобедренный сустав по строению сложный, по осям движения многоосный. Мышцы, действующие на него, подразделяются на экстензоры, флексоры, абдукторы, аддукторы, супинаторы и пронаторы.

К ягодичной группе разгибателей тазобедренного сустава можно отнести: поверхностную ягодичную мышцу, среднюю ягодичную мышцу, глубокую ягодичную мышцу, грушевидную мышцу - экстензоры тазобедренного сустава.

Заднебедренная группа разгибателей тазобедренного сустава включает: двуглавую мышцу бедра, полусухожильную мышцу, полуперепончатую мышцу, квадратную мышцу бедра - сгибатели тазобедренного сустава, подвздошно-поясничная мышца – флексор тазобедренного сустава, супинирует и выносит конечность вперед, сгибает поясницу.

Напрягатель широкой фасции – флексор тазобедренного сустава, экстензор коленного сустава, частично пронирует конечность; суставная мышца тазобедренного сустава – флексор тазобедренного сустава, напрягает капсулу сустава, предотвращая ее ущемление между суставными поверхностями; портняжная мышца - флексор тазобедренного сустава, экстензор коленного сустава, аддуктор конечности; гребешковая мышца - флексор тазобедренного сустава, супинатор и аддуктор конечности

К аддукторам тазовой конечности относятся: Стройная мышца - аддуктор конечности; Приводящая мышца бедра – аддуктор конечности. При фиксированной конечности тянет таз и толкает туловище вперед; Мышца внутренний запирающий, Мышца наружный запирающий, Двойничные мышцы - супинируют тазовую конечность, помогают разгибать тазобедренный сустав; Мышцы коленного сустава; Четырехглавая мышца бедра - экстензор коленного сустава, флексор тазобедренного сустава (прямая мышца); Подколенная мышца – флексор коленного сустава, пронатор конечности; Мышца коленного сустава - флексор коленного сустава, напрягает капсулу коленного сустава, предотвращая ее ущемление между суставными поверхностями.

К мышцам заплюсневого сустава отнесены: Передняя большеберцовая - флексор скакательного сустава; Малоберцовая третья мышца - удерживает заплюсневый сустав в согнутом состоянии; Малоберцовая длинная мышца – флексор скакательного сустава, пронирует конечность; Трехглавая мышца голени – экстензор скакательного сустава, флексор коленного сустава. [3]

Таким образом, двигательная система животных является одной из важнейших систем организма, обеспечивающих жизнеспособность и эту систему очень важно тщательно изучать, чтобы в условиях хозяйств было возможно оказать помощь животному, получившему скелетно-мышечную травму. Кроме того, эти знания имеют важное значение для предприятий, где проводится разделка и переработка мяса.

## Список литературы

1. Байдукова, А.А. Физиологическое обоснование профилактических мероприятий при болезнях молодняка / А.А.Байдукова – Текст: непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень, –2022. –С. 34-41.
2. Драгич О.А., Двигательная активность - активатор функций мозга / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, Ю.В.Шаркова – Текст: непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева. Сборник статей Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева. –Тюмень, –2023. –С. 415-418.
3. Драгич О.А. Некоторые вопросы оценки функционального состояния мышц /О.А.Драгич, К.А. Сидорова, Е.А. Шуршилина, Р.Р.Тимканов – Текст : непосредственный // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. –2022.– № 12 (214). С. 183-187.
4. Морфология, физиология и патология органов кровообращения и дыхания животных: учебное пособие /Сидорова К.А., Веремеева С.А., Глазунова Л.А. [и др.] / Тюмень, –2021.– 242с. – Текст : непосредственный
5. Морфофункциональные основы двигательной активности организма : монография / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, Е.А. Ивакина, Т.А.Юрина // –Тюмень,– 2021.– С.162 — Текст: непосредственный
6. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.
7. Сидорова, К.А. Адаптивные особенности организма овец в условиях техногенеза / К.А. Сидорова, О.А. Драгич, С.А. Ермолина, О.В. Кочетова – Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. – 2019. – № 3 (129).– С. 71-75.
8. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич., А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.
9. Сидорова, К.А. Адаптивные особенности организма овец в условиях техногенеза / К.А. Сидорова, О.А. Драгич, С.А. Ермолина, [и др.] – Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. –2019. – № 3 (129).– С. 71-75.

**Контактная информация:**

**Сватова Алена Юрьевна**, Б-ВСЭ 21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [svatova.ayu@edu.gausz.ru](mailto:svatova.ayu@edu.gausz.ru)

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: [dragichoa@gausz.ru](mailto:dragichoa@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 31.03.2023

УДК 594.8: 591.491

**Сидоренко Анастасия Руслановна**, студент группы СВ-Т 23,

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

**Минова Алёна Владимировна**, студент группы СВ-Т 23,

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

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.

*Тюмень*

### **Морфофункциональное обоснование овариоэктомии кошек**

В процессе нашей работы мы рассмотрели влияние гормонов на регуляцию полового размножения: для самок типичен циклический характер деятельности гипоталамо-гипофизарно-гонадальной системы. Выявили фазы полового цикла у кошки, гормональную регуляцию полового размножения самки, а также, циклические изменения, происходящие в половых органах. Удаление яичников (овариоэктомия) является наиболее часто используемым методом кастрации, поэтому при проведении операции по прекращению репродуктивной функции и удалению отвечающих за неё органов у кошек необходимо определиться с разновидностью оперативного вмешательства. Гормоны при этом перестают вырабатываться. Меняется гормональный фон, половые инстинкты подавляются, течка прекращается.

**Ключевые слова:** овариоэктомия, кошка, половая зрелость, физиология, кастрация, гормоны.

У всех владельцев кошек рано или поздно возникает проблема корректировки поведения животного, меняющегося при наступлении половой зрелости. Естественная среда обитания семейства кошачьих - дикая природа, а инстинкт размножения присущ каждому биологическому виду для сохранения численности популяция. Человеческое сообщество устранило большинство опасностей, грозящих животным в дикой природе, в результате исчезла и необходимость в интенсивном продолжении рода. Поэтому человек должен принимать решение за прирученных животных. Единственный выход – это искусственное прекращение возможности продолжения рода. Литературные данные свидетельствуют: если половые циклы проходят без спаривания, могут развиваться болезни репродуктивных

органов, например, воспаление матки (пиометра), или начинаются проблемы с молочными железами и яичниками. Использование гормональных препаратов сложно поддается корректировке, а просчеты в дозировании оборачиваются серьезными проблемами (например, кистозная гиперплазия эндометрия). Наиболее надежный и менее опасный способ – хирургическая операция [5, 8].

Цель нашей работы заключалась в морфофункциональном обосновании овариоэктомии кошек.

Сезон размножения кошек длится с февраля-марта до октября-ноября. При увеличении светового дня, повышением температуры окружающей среды гормональная система активизируется, что приводит к появлению течки и готовности к размножению. Несмотря на это, у некоторых домашних кошек половой цикл продолжается и зимой. Также на проявления половых циклов влияет присутствие рядом представителей противоположного пола.

У домашних питомцев половой цикл может проявляться в течение всего года и быть более продолжительным. Это связано с отсутствием определенного светового режима вследствие искусственного освещения. Половая зрелость (т.е. способность производить потомство) у кошек наступает в возрасте 6-8 месяцев, хотя у некоторых животных первая течка появляется уже в 4-5 месяцев или, наоборот, после 8 месяцев. Физиологическая же зрелость (т.е. тот возраст, когда животное можно использовать для получения потомства) наступает позже. Оптимальный возраст кошки для получения потомства – от 1, 5-2 лет и до 7 лет. Репродуктивный период длится 8-10 лет [2, 3].

Анатомически половая система кошки включает в себя следующие внутренние органы:

1. Яичники - женские половые железы.
2. Яйцепровод - представлен парным трубкообразным органом, в виде извитой трубочки, отходящей от апикальной части каждого рога матки, по которому яйцеклетка попадает в матку.

3. Матка - состоит из шейки, тела и двух рогов. Шейка и тело матки короткие, рога длинные и служат плодовместилищем. Каждый рог матки описывает выгнутую вентрально дугу; в каудальной части оба рога матки соединяются. На небольшом участке они образуют двойную трубку, что выражается в наличии внутри клиновидной перегородки. Затем они сливаются полностью, образуя тело матки. Каудально оно заканчивается шейкой матки, которая в два раза короче тела матки, просвет тела матки, постепенно сужается, плавно переходя в канал шейки матки.

4. Влагалище представляет собой тонкостенную эластическую трубку, простирающуюся от шейки матки до отверстия уретры (мочеиспускательный канал). Определяющую роль в регуляции процессов полового размножения играет эндокринная

система. Для кошек типичен циклический характер деятельности гипоталамо-гипофизарно-гонадальной системы, необходимое условие для возникновения и течения половых циклов – наличие двух групп гормонов, гонадотропных и гонадальных (овариальных) [3, 9].

Гонадотропные гормоны гипофиза: ФСГ (фолликулостимулирующий гормон), ЛГ (лютеинизирующий гормон), ЛТГ (лактотропный гормон). ФСГ вызывает рост и созревание фолликулов в яичниках. ЛГ (при оптимальном соотношении ФСГ и ЛГ 1:10) вызывает овуляцию и формирование желтого тела. Если указанное соотношение нарушается – овуляции не происходит (ановуляторный цикл) [2, 6].

Фолликулярный гормон (фолликулин, фолликулостерон) образуется в созревающих фолликулах, вызывает течку, поэтому называется эстрогенным. Известны 3 вида эстрогенов: эстрон, эстрадиол, эстриол. Гормон желтого тела (прогестерон) обуславливает развитие секреторной функции эндометрия, подготавливает матку к имплантации зиготы, способствует сохранению беременности в начальной стадии, тормозит рост фолликулов и овуляцию, препятствует сокращению матки, вызывает гипертрофию молочных желез и подготавливает их к лактации.

Эстрогены тормозят продукцию ФСГ и стимулируют продукцию ЛГ. ЛГ вызывает образование желтого тела. Прогестерон тормозит образование ЛГ и стимулирует образование ЛТГ, не препятствуя образованию ФСГ. Происходит рост новых фолликулов, половой цикл повторяется. Для нормального течения полового цикла нужны также гормоны эпифиза (через него реализуются световые воздействия), надпочечников, щитовидной и других желез. Влияние всех гормонов и их образование происходят как следствие стимулирующего действия нервной системы [1].

Половой цикл у кошки состоит из нескольких этапов и длится в среднем 14-21 дней:

Анэструс (состояние покоя) – длится от 1 до 6 месяцев, в зависимости от длины светового дня.

Проэструс (предтечка) – подготовительная фаза (1 – 3 дня). Под влиянием ФСГ, фолликулы яичника вступают в стадию роста и начинают вырабатывать эстрогены.

Эструс (течка) – нарастание концентрации эстрогенов в крови, начинается секреция ЛГ. В это время владелец может заметить следующие изменения, происходящие с его животным: кошка трется о различные предметы, оставляя на них выделяющиеся феромоны для привлечения кота; аппетит снижается, кошка может метить (разбрызгивать мочу); повышенная вокализация. Эструс наступает каждые 4-36 дней [4].

Метэструс (послетечка) – на месте лопнувшего фолликула под влиянием ЛГ развивается жёлтое тело, которое начинает вырабатывать прогестерон. Если было спаривание и произошло оплодотворение, то через 58-63 дня можно ожидать появления потомства. У

родившей кошки новый цикл начинается на 2-6 неделю после родов. Но если произвести отъем котят сразу после родов, новый цикл может начаться через неделю.

Диэструс - если не происходит оплодотворения, то жёлтое тело подвергается увяданию, концентрация прогестерона в крови быстро снижается и описанные явления, протекающие в матке в предыдущие стадии, повторяют ту же последовательность, но в обратном порядке [2, 3].

Операции по прекращению репродуктивной функции и удалению отвечающих за неё органов у кошек бывают разными. Овариоэктомия — удаление только яичников, матку при этом не затрагивают. Подходит для молодых животных (возраст 1 год – физиологическая зрелость), у которых ещё не было котят. Операцию проводят в период анэструса. Гистерэктомия — удаление матки с сохранением яичников. Применяется только в индивидуальных случаях по медицинским показаниям. После этой операции сохраняется течка и соответствующее этому периоду поведение. Овариогистерэктомия — удаление всех репродуктивных органов, то есть яичников и матки. Подходит для взрослых и уже рожавших кошек, а также имеющих патологические изменения матки [8].

Необходимость, в такого рода хирургическом вмешательстве возникает в следующих случаях: патология яичников (киста яичников); снятие полового возбуждения; прекращение рождения потомства; изменение повадок животного [6, 7].

Положительные стороны после проведенной операции складываются из: нормализации социального и психологического комфорта животного; увеличения продолжительности жизни; существенное снижение риска развития гормонозависимых опухолей и рака молочной железы, вероятности развития мочекаменной болезни; исключение возникновения гнойных воспалений матки, поликистоза яичников [5, 6].

Однако, при множестве преимуществ, необходимо помнить о возможности анестезиологических рисков, т.к. операция по стерилизации проводится под общим наркозом. Возможны послеоперационные инфекционные риски и риски кровотечений [8].

Вероятные риски набора массы тела (ожирения) у стерилизованных кошек корректируются сбалансированной по питательной ценности и калорийности диетой, а также необходимой двигательной активностью конкретного животного [2].

Существует и ряд противопоказаний для проведения данного вида операций. К ним относятся: заболевания сердечно-сосудистой системы, острые или хронические инфекционные заболевания.

В результате анализа литературных данных и собственного опыта можно заключить:

1. для самок типичен циклический характер деятельности гипоталамо-гипофизарно-гонадальной системы. Определяющую роль в регуляции процессов полового



размножения играет гормональная система гипоталамус — гипофиз — гонады. Продукция ФСГ и ЛГ в аденогипофизе протекает не одновременно, в связи с чем в яичнике секреция эстрогена последовательно сменяется продукцией прогестерона и, наоборот, в результате чего в половой системе самок протекают циклические изменения;

2. сроки половой (6-8 мес) и физиологической (12-15 мес) зрелости у кошек не совпадают, операцию проводят при наступлении физиологической зрелости животного или по показаниям;

3. половой цикл у кошки состоит из нескольких этапов и длится в среднем 14-21 дней, хирургическое вмешательство проводится в период анэструса или по показаниям;

4. при проведении операции по прекращению репродуктивной функции и удалению отвечающих за неё органов у кошек необходимо определиться с разновидностью оперативного вмешательства.

### Список литературы

1. Абышева, А. П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А. П. Абышева, С. А. Пашаян. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2022. - С. 96-105.

2. Веселова, Н. А. Биология, систематика и разведение кошачьих: учебное пособие. - 2 изд., перераб., и доп / Н. А. Веселова, Т. В. Блохина. - СПб: издательство Лань, 2018. – 172 с. - Текст : непосредственный.

3. Иванов, А. А. Этология с основами зоопсихологии: учебное пособие / А.А. Иванов. – СПб.: Изд-во Лань, 2022. – 624 с. – Текст : непосредственный.

4. Петюлёва, В. О. Особенности пищеварения брахицефальных пород кошек и собак / В. О. Петюлёва, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 109-116.

5. Скопичев, В. Г. Физиология животных и этология: учебное пособие для вузов / В. Г. Скопичев и др. - М.: КолосС, 2003. – 720 с. - Текст : непосредственный.

6. Соболев, В. Е. Урологические заболевания животных: монография / В. Е. Соболев. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 596 с. - Текст : непосредственный.

7. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Шакуров, М. Ш. Основы общей ветеринарной хирургии : учебное пособие для ВО / М. Ш. Шакуров. - 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 252 с.

9. Якубова, Д. Р. Нейрогуморальная регуляция половых функций при искусственном осеменении животных / Д. Р. Якубова, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 158-166.

#### **Контактная информация:**

**Минова Алёна Владимировна** студент, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: [minova.av@edu.gausz.ru](mailto:minova.av@edu.gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

**Сидоренко Анастасия Руслановна** студент, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: [sidorenko.ar@edu.gausz.ru](mailto:sidorenko.ar@edu.gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 31.03.2023

УДК 636.03

**Спиридонова Светлана Юрьевна**, студент группы СВ-Т 21, ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

**Руководитель: Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры  
«Анатомия и физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Морфофизиологические изменения организма самки во время беременности**

Для поддержания и стабильности развития плода в эмбриональный период организм матери претерпевает сложные преобразования, изменения свойственные и определенные видовыми особенностями организмов. Адаптация физиологических процессов приводит к обеспечению благоприятных условий для развития плода. Важную роль играет взаимосвязь нервной, эндокринной и иммунной систем. Гуморальная регуляция обеспечивает образование плаценты, выделение ею гормонов, поддерживающих развитие плода, также отвечает за иммунный ответ материнского организма на появление эмбриона, поддерживает и осуществляет процесс родов. Морфологические изменения положения органов брюшной полости обеспечивают место для зародыша, и увеличивают его по мере роста. Органы материнского организма работают в несколько раз интенсивнее, чтобы поддерживать не только процессы, происходящие в теле матери, но и процессы, протекающие в организме плода.

**Ключевые слова:** беременность, материнский организм, морфофизиологические изменения, животное, эмбрион, зародыш.

Для поддержания и стабильности развития плода в эмбриональный период организм матери претерпевает сложные преобразования, изменения свойственные и определенные видовыми особенностями организмов. Значение адаптационных механизмов, протекающих в организме самки в этот период возрастает. Важную роль играет взаимосвязь нервной, эндокринной и иммунной систем. Благоприятный исход течения беременности определяет совокупность как внутренних, так и внешних факторов. Видовые особенности животного влияют на срок течения беременности: чем меньшей массы млекопитающее, тем короче срок беременности. Количество плодов, их пол, условия содержания и возраст материнского организма тоже влияют на беременность: при двойнях беременность длится меньше. Если

развивается плод мужского пола, то срок плодоношения возрастает на несколько дней. Из этого определяют сроки беременности: у кобылы 320-355, коровы 270-300, козы 145-157, собаки 58-66, кошка 56-60 [9].

Цель работы заключалась в изучении морфофизиологические изменения организма самки во время беременности

Онтогенез начинается с образования зиготы и продолжается до конца жизни. Все это время происходят глобальные морфофизиологические изменения, характерные для данного вида и закрепленные эволюцией. Зигота у млекопитающих продвигается по яйцеводу в матку, благодаря движению ресничек мерцательного эпителия и обильной секреции слизистой оболочки, а затем прикрепляется к ее стенке [6].

На самой ранней стадии зигота начинает делиться, далее происходит процесс имплантации бластоцисты, при этом начинается морфологическая и физиологическая подготовка материнского организма к вынашиванию плода.

Развитие зародыша в полости матки воспринимается организмом при помощи специализированных интерорецепторов, отдающих сигнал в центральную нервную систему, в ответ активизируется нервный центр беременности, в частности нейроны гипоталамуса. Через систему эфферентных импульсов и выведения в кровь определенного количества лютеинизирующего гормона происходит изменение функционирования желтого тела и образования им гормона прогестерона, который с помощью крови транспортируется в центральную нервную систему и образует доминанты беременности [7].

В связи с высокой возбудимостью коры головного мозга и пониженной подкорковых центров, матка во время беременности находится в состоянии атонии, что обеспечивает хорошие условия для развития плода [4].

Под влиянием доминанты беременности в материнском организме происходят ряд серьезных изменений, направленных на поддержание беременности. Для организма беременной самки характерны изменения морфологического нахождения органов брюшной и тазовых полостей. У коровы с первых месяцев стельности рога матки и шейка матки смещаются в брюшную полость, а во время раннего сухостоя шейка возвращается в тазовую полость. Под весом плода матка свешивается вперед, где смещается рубцом и кишечником вправо, краниально матка к концу плодоношения почти достигает печени. Топография границ печени в зависимости от срока стельности изменяется в следующем порядке: на 1-3 месяце беременности границы будут от 12 ребра по 9 ребро; на 4-7 месяцах беременности - от 11 до 8 [3, 4].

У кобылы во время жеребости плод помимо тела матки расположен в одном из рогов матки, увеличение которого постепенно приводит к асимметрии. Слизистая ткань подвижная,

рыхло соединена с подлежащими тканями, образует большое количество складок. С течением беременности она превращается в плаценту, где происходит запас гликогена и развитие маточных желез. Плацента обеспечивает и регулирует питание плода, обмен веществ на протяжении всего внутриутробного развития, что в организме матери приводит к усилению деятельности почек, а также предохраняет плод от вредных воздействий внешней среды, является проводником связи материнского организма и плода. Образование плаценты приводит к значительному увеличению размера матки приблизительно в 100-200 раз, а ее массы в 20 раз, маточные связки становятся вытянутыми, а диаметр сосудов растет в 4-5 раз. Размер шейки матки увеличивается, а в устье образуется слизистая пробка [2, 3].

Увеличение массы и размера органов приводит к необходимости в увеличении количества циркулирующей крови. Возрастание маточного кровотока происходит без ослабления обогащаемости кровью других органов материнского организма, соответственно происходит усиление кроветворения. У супоросной свиноматки кровотоки резко увеличивается в начале плодношения, во второй половине снижается в абсолютных величинах, а в середине беременности оказывается минимальным [1, 7]. Связано это с тем, что на ранних стадиях у эмбриона нет оформленной кровеносной системы, но в тканях уже происходит интенсивный обмен веществ, поэтому требуется поступление питательных веществ в повышенном количестве с кровью матери.

Во время беременности происходят метаболические преобразования в организме матери, повышаются неспецифическая резистентность, пороги раздражения к действию стрессорных или патогенных воздействий. Учеными установлено, что показатели естественной резистентности коров на заключительной стадии стельности значительно отличаются от аналогичных показателей нестельных коров (фагоцитарная активность) [2].

Исходя из вышеизложенного очевидным является необходимость в содержании беременных самок, их организации кормления и моциона, исключение стрессовых ситуаций, травм брюшных стенок, падений, ушибов, сдавливаний матки (при узких стойлах). Важно соблюдать оптимальную численность технологических групп животных с учетом срока беременности. Так, коров, находящихся в сухостое, желательно содержать отдельно от основного поголовья в секциях по 30-50 голов беспривязно [4, 5].

После завершения внутриутробного развития наступает сложный физиологический период, направленный на выведение плода из тела матери - роды. Организм начинает активную подготовку, называемую предшественниками родов: отвисание или опущение живота, опухание и увеличение в размере половых губ, расслабление связок таза, что способствует смещению крестцовых костей, избавление от густой слизи, закрывающей канал шейки матки [2, 5].

Начало родов обусловлено подготовительным периодом. Ему присуще изменения процессов возбуждения и торможения между рефлекторной возбудимостью спинного мозга, снижение возбудимости коры полушарий головного мозга. Этот процесс характеризуется периодически повторяющимися волнообразными сокращениями гладкой мышечной мускулатуры, усилением механических и химических раздражений нервных волокон матки, связанных с повышенным влиянием гормона окситоцина и медиатора ацетилхолина. Частое сокращение матки в комплексе с сокращением мышц брюшного пресса и спинных мышц способствуют выведению плода через родовые пути. За счет схваток, после появления плода, отделяется и выводится плодная часть плаценты [3].

Таким образом, выявлено, что с течением беременности организм самки способен во многом измениться. Адаптация физиологических процессов приводит к обеспечению благоприятных условий для развития плода. Гуморальная регуляция играет важную роль в образовании плаценты, выделении ею гормонов, поддерживающих развитие плода, также отвечает за иммунный ответ материнского организма на появление эмбриона, поддерживает и осуществляет процесс родов. Морфологические изменения положения органов брюшной полости обеспечивают место для зародыша, и увеличивают его по мере роста. Органы материнского организма работают в несколько раз интенсивнее, чтобы поддерживать не только процессы, происходящие в теле матери, но и процессы, протекающие в организме плода, согласно видовым особенностям животных.

### Список литературы

1. Абышева, А. П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А. П. Абышева, С. А. Пашаян. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2022. - С. 96-105.
2. Горина, А. Н. Экспертная оценка показателей естественной резистентности организма коров при различных физиологических состояниях, в условиях центрального региона европейской части российской федерации / А. Н. Горина, Е. П. Сисягина, А. Г. Самоделкин [и др.] // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. — № 3. — С. 19-27.
3. Иванов, А. А. Этология с основами зоопсихологии: учебное пособие / А.А. Иванов. – СПб.: Изд-во Лань, 2022. – 624 с. – Текст : непосредственный.
4. Медведев, И. Н. Физиологическая регуляция организма : учебное пособие / И. Н. Медведев, С. Ю. Завалишина, Н. В. Кутафина. - Текст : электронный // Санкт-Петербург : Лань, 2022. - С. 365. - ISBN 978-5-8114-2250-0. Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/212417> (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Особенности морфофункционального состояния систем организма продуктивных птиц в условиях Северного Зауралья : монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева, [и др.]. - Тюмень, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. - с. Текст : непосредственный.

6. Скопичев, В. Г. Физиология животных и этология: учебное пособие для вузов / В. Г. Скопичев и др. - М.: КолосС, 2003. – 720 с. - Текст : непосредственный.

7. Федотов, С. В. Неонатология и патология новорожденных животных / С. В. Федотов, Г. М. Удалов, Н. С. Белозерцева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 180 с. — Текст непосредственный.

8. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Якубова, Д. Р. Нейрогуморальная регуляция половых функций при искусственном осеменении животных / Д. Р. Якубова, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 158-166.

#### **Контактная информация:**

**Спиридонова Светлана Юрьевна** студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [spiridonova.syu@edu.gausz.ru](mailto:spiridonova.syu@edu.gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

Дата поступления статьи: 30.03.2023

УДК 594.8: 591.491

**Спиридонова Светлана Юрьевна**, студент группы СВ-Т 21, ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и  
физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

### **Отличительные морфофизиологические особенности пищеварительной системы плотоядных и травоядных животных**

Работа посвящена изучению морфофизиологических особенностей пищеварительной системы плотоядных и травоядных животных. На основе рациона питания животных, в ходе эволюции, появляются особенности в строении пищеварительной системы и специализация их в соответствии с специфичностью поглощаемой пищи. Индивидуальность живых организмов с разным рационом более заметна в ходе сравнения и противопоставления. На основе изучения отдельных животных изучены закономерные отличия.

**Ключевые слова:** травоядные, плотоядные, хищные, пищеварительная система, животные.

В пищеварительной системе животных происходит расщепление проглоченной пищи на формы, которые легко усваиваются организмом. Это обеспечивает поступление необходимых компонентов для функционирования и выживания особей. Пищеварительная система индивидуальна для каждого вида и зависит от типа приема пищи, условий его метаболизма и уровня энергии, необходимой для выживания.

На протяжении всей жизни человека его окружают различные виды животных, питание и содержание которых напрямую зависит от их морфофункциональных особенностей, поэтому изучение характеристик пищеварительной системы животных является актуальным.

В зависимости от основной пищи, которую потребляют животные, живые организмы можно разделить на три группы: травоядные, плотоядные и всеядные. Представители всеядных зависят как от растительных, так и от животных веществ. Одним из них является медведь, он прекрасно приспосабливается к различным условиям. Если в округе много ягод, то медведи будут питаться ими, а если вместо этого неподалеку река с большим количеством рыбы, медведь будет ловить добычу [8]. Травоядные животные питаются только растительной



пищей, а плотоядные – только животной. К представителям хищных относят льва, собаку, кошку (схема 1).

Травоядные в свою очередь в зависимости от рациона и предпочтения тех или иных частей растения делятся на:

Плодоядные: питаются почти исключительно плодами растений (чаще всего это приматы).

Зерноядные: предпочитают потреблять семена (грызуны).

Ксилофаги: питаются древесиной (преимущественно насекомые).

Нектароядные: основным источником пищи для которых является нектар цветов (некоторые птицы- нектарица).

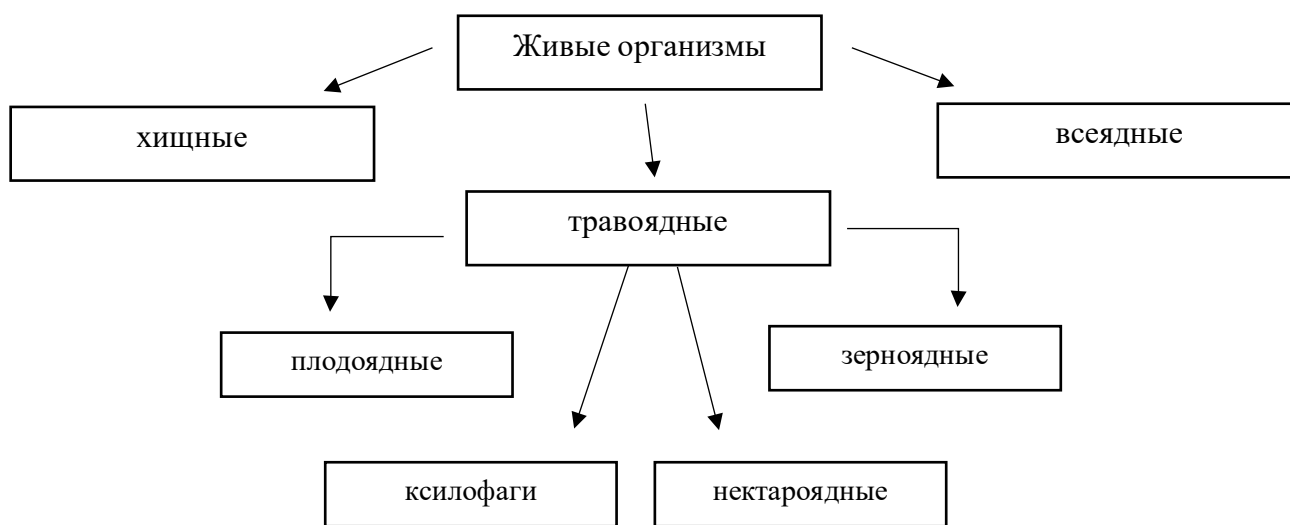


Схема 1

Целью данной работы явилось изучение отличительных морфофизиологических особенностей пищеварительной системы плотоядных и травоядных животных.

Методологическая основа данной работы включает: теоретический уровень, анализ, синтез и обобщение.

Видовой состав травоядных животных гораздо больше, чем плотоядных и всеядных, т.к. растения являются самыми многочисленными живыми существами на всей планете. Нехватка пищевых ресурсов для этих животных обычно не является проблемой, если только среда, в которой они обитают, не является негостеприимной и враждебной [4].

Травоядные животные, как правило, ведут себя более неуловимо, пассивно и менее агрессивно. Многие травоядные входят в рацион хищных животных, по этой причине большинство из них живут большими группами, чтобы защитить себя от плотоядных. Ввиду постоянной опасности в качестве защитной функции, за которую отвечают определенные гормоны у травоядных животных, можно назвать вставание на ноги детенышей сразу после

рождения. Оно позволяет новорожденным животным сразу следовать за своей матерью при малейшей опасности. Обычно такое умение свойственно тем животным, которые могут полагаться в качестве защиты только на быстроту своих ног. Матери нужно находиться в постоянном движении, чтобы искать пищу и не стать добычей врага. И малыши должны следовать за ней. Кроме того, только в стоячем положении у новорожденного может начаться полноценное дыхание и только стоя детеныш может дотянуться до соска с материнским молоком [7].

Представители травоядных чаще всего не обладают когтями, острыми зубами или какими-либо другими физическими признаками, которые эффективны, когда дело доходит до самозащиты. Обычно они проводят большую часть своей жизни, пасясь и потребляя пищу. Травоядные отличаются своей адаптивной узкоспециализированной пищеварительной системой для переваривания и усвоения питательных веществ, полученных из тканей растений.

В первую очередь съеденная растительность проходит механическую обработку в ротовой полости животного [6]. Зубы травоядных обычно очень мелкие и абсолютно плоские. Они созданы для того, чтобы хорошо измельчать растения и уметь жевать. Челюсть этих животных приводится в движение сильными мышцами, которые дают ей силу разрезать и раздавить листья и другие органы растений. Зубы травоядных животных значительно отличаются от зубов плотоядных, так как у них нет острых клыков. Для многих видов характерно пережевывание одной и той же порции пищи несколько раз, чтобы облегчить ее расщепление в желудке. Для их разложения используются многочисленные эндогенные бактерии, способные растворять целлюлозу клеточных стенок растений [5].

Травоядных можно разделить на две группы в зависимости от их пищеварительной системы. Те, кто имеет моногастральную пищеварительную систему и те, у кого есть полигастральная пищеварительная система (схема 2).

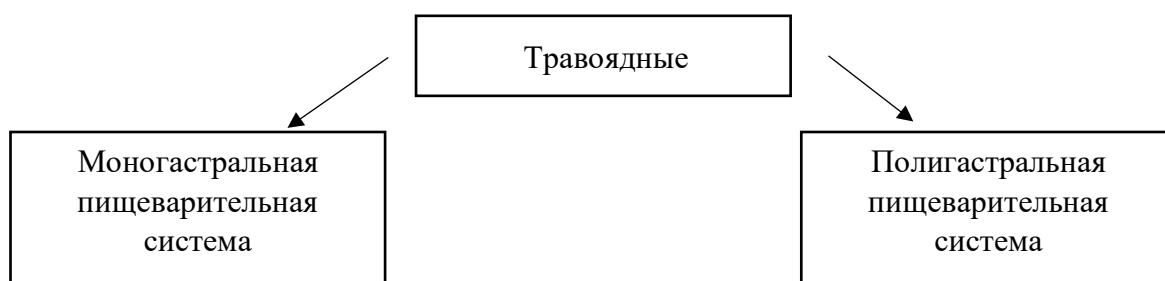


Схема 2

Моногастральная система (у нежвачных животных) состоит из одной камеры желудка, и его главная характеристика заключается в том, что он имеет довольно кислую реакцию

среды [2]. Это благоприятствует пищеварительному процессу и препятствует размножению патогенных микроорганизмов. Такая система характерна для лошадей, у которых пищеварительный процесс протекает за короткое время, а толстый отдел кишечника позволяет использовать целлюлозу и другие ферментируемые субстраты так же, как и жвачные животные.

Полигастральная пищеварительная система имеет несколько камер в желудке, и характерна для животных, известных как жвачные. В эту группу, среди прочих, входят коровы, овцы, козы и антилопы. Их желудок разделен на два отсека. Такое пищеварение помогает стимулировать рост микроорганизмов, которые помогают ферментировать переваренную пищу, что способствует разрушению клеточной стенки растительных клеток [3].

Фрагмент желудка можно срыгивать несколько раз, снова прожевать и проглотить. Эти животные могут часами пережевывать, отрывая и проглатывая одну порцию пищи.

В виду состава основного рациона и долгого переваривания пищи у травоядных животных кишечник достаточно длинный. Как правило здесь происходит всасывание воды и электролитов, а также усвоение полученных витаминов и окончательное разложение целлюлозосодержащих частей пищи. Из-за большого функционала некоторые виды травоядных имеют кишку гофрированной формы, благодаря положению мышечных волокон на ее стенках, образуются перетяжки. У отдельных видов растительноядных начальная часть толстой кишки - слепая кишка довольно большого размера и служит либо основным, либо вспомогательным ферментационным органом [1].

Хищные животные также имеют ряд особенностей, характерных исключительно для их типа. Плотоядные получают пищу, используя других животных. Это важный аспект, поскольку плотоядные играют важную роль в сохранении баланса экосистемы, который предотвращает перенаселение животных [4]. Плотоядные животные обычно проживают на верхних уровнях пищевых цепочек. Поскольку уровень опасности для хищных животных снижен, по сравнению с травоядными, потомство у плотоядных рождаются слепыми. Детенышам не обязательно видеть, потому что они могут полагаться на своих родителей, которые заботятся о них, пока они не станут достаточно взрослыми, чтобы выжить самостоятельно, обеспечивая себя едой и домом.

В природе животные должны подчиняться преобладающим условиям окружающей среды, в результате чего образуются приспособления, дающие возможность выжить. Поэтому плотоядные животные по типу питания делятся на факультативных и облигатных хищников. Последние принимают в пищу исключительно свежее мясо, а элементы растительного содержания попадают в их организм не иначе как с содержимым кишечника травоядной

жертвы. В свою очередь факультативные хищники в основном питаются мясом, однако в определенных неблагоприятных условиях способны совмещать мясной рацион с растительным.

Основные представители облигатных — это все хищники семейства кошачьих, жизненно важной пищей для которых являются такие продукты, как мясо и субпродукты. Ярким примером факультативного хищника является собака, в ее здоровый рацион обязательно помимо мяса должны быть включены продукты растительного происхождения (схема 3).

У хищных животных особый рацион по сравнению с травоядными и всеядными, крепкий набор зубов, наличие уникального набора острых и заостренных клыков и резцов. Клык присутствует по обе стороны от резцов. Поскольку большая часть физического пищеварения в ротовой полости плотоядных животных производится передними зубами, у этих животных мало коренных зубов как на нижней, так и на верхней челюсти. Слюна плотоядных практически не содержит ферментов, так как они не разжевывают пищу, а заглатывают крупными порциями [7].

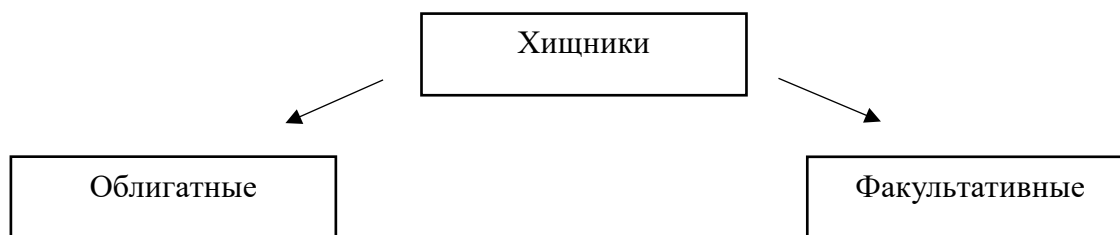


Схема 3

Хищные обладают небольшой пищеварительной системой, превышающей длину животного всего в три раза. Однако отношение объема желудка ко всей пищеварительной системе составляет около 60-70%. Поскольку хищное животное в естественной среде получает пищу в крайнем случае не чаще, чем раз в неделю, объем желудка обеспечивает насыщение большим количеством мяса за один прием. Мясо разлагается очень быстро и продукты распада вскоре отравляют кровь, если долго остаются в организме. Поэтому эволюция создала короткий пищеварительный тракт для быстрого выведения из организма продуктов переваривания. Чтобы переварить ткани и кости, желудок плотоядных животных имеет показатель кислотности в несколько раз превышающий аналогичный у неплотоядных животных [8].

Кишечник хищников достаточно короток, его основной функционал заключается в усвоении соли, электролитов и воды. Тонкий и толстый кишечник плотоядных примерно равного размера, что не позволяет им накапливать в себе пищу. По строению он гладкий, нагофрированной формы, ввиду равномерно распределенных мышц, создающих сплошную цилиндрическую форму.

У хищных животных есть пищеварительные ферменты, способные расщеплять мышечный белок на аминокислоты, которые затем могут диффундировать через стенки тонкой кишки. Следовательно, у плотоядных нет необходимости в каком-либо особом развитии кишечника, позволяющем осуществлять ферментацию. Плотоядные животные также способны использовать животный жир. Если их добыча мелкая, они могут жевать и глотать кости, которые служат источником кальция. В частности, у облигатных плотоядных отсутствует фермент, необходимый для расщепления каротина, полученного из растений, на витамин А. Вместо этого эти животные получают витамин А из печени своей добычи [4].

Таким образом, из всего вышесказанного можно сделать вывод, что пищеварительный тракт плотоядных кардинально отличается от пищеварительного тракта травоядных животных. Это связано с тем, что аппарат для переваривания пищи приспособляется под саму пищу. Пища плотоядного — это белок, мясо, пища же травоядного животного — это клетчатка растений. Чтобы ухватить и разорвать пищу плотоядным естественно нужны острые зубы и крепкая челюсть - пасть, которая должна при этом широко раскрываться. У травоядных передние зубы — это резцы для перекусывания стеблей, а задние с широкой поверхностью приспособлены для жевания. Челюсть у плотоядных движется больше на раскрытие (вверх-вниз), а у травоядных влево-вправо для перетирания и долгого жевания.

Далее пища попадает в желудок — у плотоядных он большой и с низким значением pH (кислая среда), именно там переваривается белок, которым они питаются. У плотоядных желудок не такой большой, кишечник короткий, по сравнению с органами травоядных, у которых вместительный желудок и длинный кишечник, где в основном переваривается растительная пища, требующая длительного времени и щелочной среды. У плотоядных в желудке очень кислая среда, для переваривания белка. У травоядных же пища относительно недолго задерживается в желудке, но зато долго проходит длинный кишечник, где среда в основном щелочная, необходимая для разложения растительной пищи. У растительноядных и плотоядных млекопитающих особенности строения пищеварительной системы определяются характером употребляемой пищи (трудноусваиваемая клетчатка или белковая пища).

## Список литературы

1. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев. – Москва : НИЦ «Инженер», 1997. – 420 с. - Текст : непосредственный.
2. Веселова, Н. А. Биология, систематика и разведение кошачьих: учебное пособие. - 2 изд., перераб., и доп / Н. А. Веселова, Т. В. Блохина. - СПб: издательство Лань, 2018. – 172 с. - Текст : непосредственный.
3. Жаров, А. В. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных: учебник для вузов. - 8 изд., стер. / А. В. Жаров и др. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 416 с. Текст : непосредственный.
4. Капралова, Л. Т. Влияние экологических факторов и domestikации на развитие органов пищеварения всеядных животных. Атлас / Л. Т. Капралова. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 523 с. Текст : непосредственный.
5. Особенности морфофункционального состояния систем организма продуктивных птиц в условиях Северного Зауралья : монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева, [и др.]. - Тюмень, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. - с. Текст : непосредственный.
6. Скопичев, В. Г. Физиология животных и этология: учебное пособие для вузов / В. Г. Скопичев и др. - М.: КолосС, 2003. – 720 с. - Текст : непосредственный.
7. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Чопорова, Н. В. Морфологические особенности желудка норки стандартной в молочный период / Н. В. Чопорова, Т. П. Шубина, Л. С. Хапрянинова, Д. Р. Нищенко. - Текст : непосредственный. // Вестник Донского государственного аграрного университета. — 2015. — № 2-1. — С. 29-33.

### Контактная информация:

**Спиридонова Светлана Юрьевна** студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [spiridonova.syu@edu.gausz.ru](mailto:spiridonova.syu@edu.gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

Дата поступления статьи: 04.03.2023

УДК 615.035

**Упорова Ирина Григорьевна**, магистрант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Оценка влияния антибиотиков на физиологические состояние животных**

В статье рассматривается влияние антибиотиков на физиологическое состояние животных. Изучены побочные эффекты неправильного применения препаратов, их передозировка. Проанализированы отдельные реакции организма: аллергическая, токсическая и реакция, происходящая за счет биологических изменений в организме животного или в микробном агенте. Авторами выяснены побочные эффекты, имеющие схожую клиническую картину, но развивающиеся при воздействии различных факторов. Установлено, что нерациональное применение антибиотиков может привести к тяжелым последствиям или даже к летальному исходу.

**Ключевые слова:** антибиотики, аллергия, реакция, интоксикация, биологические изменения, побочные эффекты, макроорганизм.

Антибиотики – это химиотерапевтические вещества, имеющие биологическое происхождение, которые используются для уничтожения или подавления патогенных микроорганизмов.[5]

В ветеринарии чаще применяются антибиотики групп: пенициллинов и цефалоспоринов, тетрациклинов, аминогликозидов, сульфаниламидов.

Нерациональное применение антибиотиков, часто из-за использования больших доз, кратности применения, неоправданное увеличение курса лечения животных, без учета возрастной и видовой чувствительности, а также особенности действия препаратов, могут привести к появлению побочных реакций у животных, которые могут вызвать тяжелые осложнения. [2,6]

Побочные явления выявляющиеся при использовании антибиотиков можно разделить на три группы, которые зависят от их механизма действия на организм животного:

1. Аллергические реакции, за счет повышения индивидуальной, видовозрастной чувствительности животных к антибиотикам, которые вызываются идиосинкразией или сенсibilизацией организма к лекарственному средству. Данная реакция варьирует от легкой кожной формы до анафилактического шока, который может привести к летальному исходу.

Аллергия возникает в результате освобождения из тканей организма биологически активных веществ. Их освобождение происходит под воздействием образовавшихся на тучных клетках комплексов антиген-антитело, из-за отсутствия в необходимой концентрации специфических антител в крови. Такие биологически активные вещества воздействуют в первую очередь на нервную систему, гладкую мускулатуру сосудов, бронхов, проницаемость сосудов, а также на скорость свертывания крови. [7,8]

Аллергические реакции, вызванные антибактериальными препаратами по характеру проявления можно разделить на 3 вида:

- Реакции, в которых преобладают поражение кожных покровов, то есть это высыпания, крапивница, а также слизистых оболочек.
- Реакции с генерализованным характером, например, анафилактический шок.
- Реакции со стороны крови и кроветворных органов, такие заболевания как эозинофилия, геморрагический синдром, лейкопения.

Самым опасным для жизни животного является анафилактический шок, в течение нескольких секунд или минут после введения препарата, при этом чаще всего, невозможно оказать экстренную помощь для спасения животного. [4]

Как правило, аллергические реакции возникают при повторном введении препаратов, но бывают случаи, когда они проявляются и при однократном введении. Такие случаи могут быть вызваны врожденной чувствительностью из-за внутриутробной сенсibilизации, так как некоторые антибактериальные препараты проникают через плаценту в кровь плода, поскольку плацентарный барьер проницаем для многих веществ. [3]

При проявлении аллергических реакций применяются антигистаминные средства (супрастин, димедрол и т.д.), при тяжелых случаях – сосудистые средства.

Повышенную чувствительность к антибиотикам можно установить капельным введением слабого раствора препарата в конъюнктивный мешок, при положительной реакции конъюнктивы становится отечной и гиперемированной, в таком случае препарат животному не назначается.

2. Прямые токсические реакции, которые связаны с количеством введенного препарата, и обусловлены органотропностью и специфичностью действия на макроорганизм. При такой реакции поражаются печень, почки, желудочно-кишечный тракт, нервная и кроветворная системы. [5]



Данная реакция встречается чаще аллергической, но при диагностике возникают определенные затруднения. Она обусловлена фармакологическим действием антимикробного агента на ткани и органы животного, связана напрямую с количеством введенного препарата. Выявляют при передозировке веществом, при применении максимальных доз длительный период времени, либо при введении повышенной разовой дозы или использование препарата, к которому у животного высокая чувствительность.

Токсические реакции разделяются на группы в связи с селективным тропизмом каждого препарата с определенными тканями организма, это могут быть нефротоксические, гепатотоксические, нейротоксические реакции. Но такое деление на группы условно, так как ни один препарат не действует строго на одну или две системы организма, а затрагивает функции всех систем. [10]

Пенициллины и цефалоспорины малотоксичные вещества и не вызывают побочных эффектов, но при внутримышечном введении бициллина могут образовываться воспалительные инфильтраты и некрозы на месте введения.

При использовании антибиотиков тетрациклинового ряда, которые относительно нетоксичны, но их побочным действием является раздражающее влияние на ткани при парентеральном введении. При пероральном применении побочным действием является нарушение со стороны желудочно-кишечного тракта: рвота, диарея, потеря аппетита, но данные симптомы быстро исчезают после отмены препарата. [5]

Основным побочным эффектом при использовании аминогликозидов является нейротоксическое действие, которое выражено при введении их внутривенно, сопровождаясь резким снижением кровяного давления, угнетением дыхания, что может привести к летальному исходу. Также при парентеральном введении может нарушаться функция почек, в результате чего развиваются микрогематурия и альбуминурия.

Применение сульфаниламидов при повышенной чувствительности животного и при высокой дозировке препарата побочным эффектом является поражение кроветворной системы и почек, что проявляется анемией, метгемоглобинемией, цианозом, лейкопенией. Сульфаниламиды выводятся из организма почками, поэтому, концентрация их в почке значительно превышает пределы растворимости и препараты выкристаллизовываются в осадок. [5]

3. Реакции, происходящие за счет биологических изменений в организме животного или в микробном агенте. К таким реакциям относят: суперинфекцию, угнетение иммунных реакций, штаммы возбудителей, которые устойчивы к лекарственным препаратам, дисбактериоз, нарушение витаминного обмена и т.д. [9]

Таким образом, многие побочные эффекты имеют схожую клиническую картину и развиваются при воздействии различных причин. Например, диарея является побочным эффектом при прямом воздействии препарата на слизистую оболочку или от вещества, которое действует на нервно-мышечный аппарат кишечника, также она может быть при дисбактериозе или суперинфекции. [1] Реакции, связанные с угнетением кроветворной системы, считаются обратимыми, так как напрямую зависят от количества введенного препарата.

Нерациональное применение антибиотиков может привести к тяжелым последствиям, таким как аллергические реакции, токсические реакции и реакции, приводящие к биологическим изменениям в организме, которые при неправильном применении, высоких разовых дозах или длительном лечении может привести к летальному исходу животного.

### Список литературы

1. Балабанова, О.А. Некоторые вопросы этиологии, диагностики и терапии при отравлениях домашних животных / О.А. Балабанова, К.А. Сидорова— Текст: непосредственный // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК. Сборник материалов национальной научно-практической конференции. –2020. – С. 21-25.

2. Драгич, О.А. Эколого-биологические аспекты повышения устойчивости организма в условиях Тюменского севера /О.А. Драгич, К.А. Сидорова, Т.А. Юрина, [и др.] — Текст: непосредственный // Научная жизнь.– 2019. –Т. 14.– № 4 (92). – С. 510-515.

3. Костецкий Н.Я., Функциональные особенности некоторых компонентов крови отдельных представителей млекопитающих / Н.Я. Костецкий, К.А. Сидорова, Н.Г. Бобкова – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. – 2020. – С. 98-104.

4. Краснолобова, Е.П. Состояние здоровья домашних животных в связи с пандемией коронавируса sars-cov-19 / Е.П. Краснолобова, О.Н. Гончаренко, К.А. Сидорова, М.В.Щипакин — Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии.– 2020. – № 4.– С. 154-159.

5. Кучинский, М. П. Принципы антибиотикотерапии при инфекционных заболеваниях животных / М.П. Кучинский — Текст: непосредственный //Экология и животный мир. – 2022. – №. 1. – С. 38-45.

6. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных : учебное пособие / К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, Л. А. Глазунова [и др.]– Тюмень : Редакционно-издательский отдел ГАУСЗ, 2021. – 288 с. . – Текст : непосредственный.

7. Морфология, физиология и патология органов кровообращения и дыхания животных: учебное пособие /Сидорова К.А., Веремеева С.А., Глазунова Л.А. [и др.] / Тюмень, –2021.– 242с. – Текст : непосредственный

8. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.

9. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич., А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.

10. Сидорова, К.А. Оценка диагностических и терапевтических мероприятий при кератоконъюнктивитах собак / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, М.П.Шипицына — Текст: непосредственный // Естественные и технические науки.– 2022.– № 7 (170).– С. 117-121.

**Контактная информация:**

**Упорова Ирина Григорьевна**, магистрант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: uporova.ig@edu.gausz.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: dragichoa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 17.03.2023

УДК 612

**Хоменко Ирина Витальевна**, студент Б-ВСЭ 2 курс, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Шикова Ксения Алексеевна**, магистрант, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень

### **Физиологическая значимость витамина D для организма млекопитающих**

К биологически активным веществам относится Витамин D, который активируется под действием ультрафиолетовых лучей в коже. Он обеспечивает нормальный рост и развитие костей предупреждает развитие рахита и остеопороза, способствует мышечному тону, повышает иммунитет, необходим для функционирования щитовидной железы и нормальной свертываемости крови, препятствует росту раковых клеток, а также принимает активное участие в кальциево-фосфорном обмене. Обеспечивая нормальную работу иммунной системы, витамин D снижает риск развития таких болезней, как ОРВИ и грипп, краснуха, герпес, которые могут спровоцировать врожденные патологии у потомства.

**Ключевые слова:** витамин D, иммунитет, обмен веществ, организм, регуляция, заболевания, функция

Витамины – это низкомолекулярные органические соединения, которые в очень малых дозах, обеспечивающие нормальное течение биохимических и физиологических процессов в органах и тканях организма.[2,9]

Витамины содержатся во всех продуктах, они обеспечивают синтез ферментов, гормонов, оказывают влияние на регуляторные системы, повышают устойчивость организма к патогенным факторам. Однако, избыток какого-либо витамина в организме вызывает гипервитаминоз, недостаток - авитаминоз. [13]

Витамин D активируется под действием ультрафиолетовых лучей в коже, а поступают в организм с пищей, он является жирорастворимым, обеспечивает нормальный рост и развитие костей предупреждает развитие рахита и остеопороза, способствует мышечному тону, повышает иммунитет, необходим для функционирования щитовидной железы и нормальной

свертываемости крови, препятствует росту раковых клеток, а также принимает активное участие в кальциево-фосфорном обмене. [6,11]

Витамин D3 синтезируется в коже человека и животных из 7-дегидрохолестерола (производного холестерина —7-DHC) под воздействием УФ лучей, а также поступает в организм из продуктов животного происхождения (рыбий жир, сливочное масло, яйца, молоко). В эпидермисе кожи холекальциферол связывается с белком, 70% его из кровотока поступает в печень, а другая часть поступает в жировые клетки, где формируется депо витамина D. Витамин D2 можно выделить только из пищи растительного происхождения (дрожжи, хлеб, грибы, некоторые овощи). Для его оптимального всасывания необходимо присутствие в пище достаточного количества жира. Нарушение секреции желчи при патологических состояниях печени и желчевыводящих путей существенно затрудняет всасывание витамина в кишечнике. [1]

Витамин D имеет большое значение в функционировании женской репродуктивной системе, участвуя в регулировании овуляции и поддержании чувствительности тканей яичников к гормональным воздействиям. [12] Витамин D способен воздействовать на репродуктивные органы как напрямую, посредством связывания с рецептором (VDR), так и опосредованно, через стимуляцию синтеза стероидных гормонов (эстрогенов, прогестерона, тестостерона), которые необходимы для правильного созревания фолликулов и эндометрия у женских особей. [7]

Витамин D также влияет на зачатие и последующую беременность. Если зачатие было успешным, но по каким-либо причинам присутствует недостаток этого вещества в организме, то резко возрастает вероятность преждевременных родов или выкидыша. Витамин D обеспечивает нормальную работу иммунной системы, снижая риск развития таких болезней, как ОРВИ и грипп, краснуха, герпес, которые могут спровоцировать врожденные патологии у потомства, регулирует развитие костной ткани плода, способствует синтезу в организме легочного сурфактанта – поверхностно-активного вещества, препятствующего слипанию легочных альвеол и тем самым обеспечивающего нормальное дыхание после рождения. Дефицит витамина D приводит к рахиту, врожденному остеопорозу. [4,5]

Витамин D3 принимает активное участие в синтезе женских половых гормонов, в частности эстрогенов, способствует восстановлению гормонального фона, тем самым повышая вероятность зачатия в условиях истощенных яичников. []

Низкий уровень витамина D ассоциирован с увеличением риска эндометриоза, что связано с влиянием витамина D на воспаление, тонус гладкой мускулатуры, иммунитет и баланс эстрогенов. Эндометриоз яичников характеризуется появлением ткани, сходной с эндометрием, за пределами матки. Поражение яичников клетками эндометрия может быть

спровоцировано попаданием клеток этой ткани по маточным трубам с током крови и лимфы. У женских особей с эндометриозом риск развития рака яичников в 2 раза выше, чем у практически здоровых; этот риск увеличивается в 4 раза при ассоциированном с эндометриозом бесплодии.

Также противопоказанием к употреблению витамина D, как ни странно, является гипервитаминоз D - избыточное содержание витамина D в организме. Также противопоказаниями являются гиперкальциемия, мочекаменная болезнь с наличием кальциевых камней. [8]

Витамин D не усваивается при заболеваниях, связанных с желчным пузырем. Витамин D - жирорастворимый витамин, а для переваривания и всасывания жиров организму необходимо достаточное количество желчи. Так же имеет место быть генетическое отсутствие рецепторов, которые восприимчивы к витамину D. [10]

Употребление витамина D также имеет свои особенности. Витамин D совместим с кальцием, фосфором, магнием, витаминами омега-3, K2, C, E. Но нужно учитывать, что витамин E в больших концентрациях нужно принимать отдельно, так как он может быть нейтрализован витамином D. Несовместимы витамин D с витамином A, так как они нейтрализуют действие друг друга. [3]

Таким образом, витамин D очень важен организма человека и животных, он играет роль в усвояемости кальция и фосфора, что обеспечивает функционирования опорно-двигательного аппарата, эндокринной системы участвует в защитных механизмах организма.

Для женского организма витамин D играет важную роль, способствуя синтезу половые гормоны, от которых зависит течение беременности и здоровье потомства.

### **Список литературы**

1. Ахшиятова, Н. И, Анализ методик оценки функционального состояния организма спортсменов / Н. И. Ахшиятова, К. А Сидорова, Н. Я. Костецкий . – Текст : непосредственный // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Стратегия развития спортивно- массовой работы со студентами». – Тюмень, - 2021. – С. 8-10.
2. Драгич, О.А. Некоторые вопросы оценки функционального состояния мышц /О.А.Драгич, К.А. Сидорова, Е.А. Шуршила, Р.Р.Тимканов – Текст : непосредственный // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. –2022.– № 12 (214). С. 183-187.
3. Драгич, О. А. Физиологические основы развития выносливости и силовых навыков / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Н. Н. Рябова, Е. Д. Драгич – Текст : непосредственный // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, - 2022. - № 7 (209). – С. 142-144.

4. Драбович, Ю.А. Некоторые вопросы патологии репродуктивной системы коров / Ю.А. Драбович, К.А. Сидорова, О.А. Драгич, Н.А. Татарникова – Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. сборник трудов национальной научно-практической конференции. Тюмень, –2022.– С. 46-53.
5. Куксенкова, К.А. Диареи у поросят и послеродовые болезни свиноматок / К.А. Куксенкова, К.А.Сидорова – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень,– 2022.– С. 228-240.
6. Морфофункциональные основы двигательной активности организма / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, Е.А. Ивакина, Т.А.Юрина // Тюмень,– 2021.– С.162 — Текст: непосредственный
7. Оленькова, К.И. Некоторые вопросы патологии органов размножения свиноматок / К.И. Оленькова, К.А. Сидорова– Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень, –2022.– С. 96-104.
8. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.
9. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич., А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.
10. Сидорова, К.А. Основы безопасности пищевой продукции / К.А Сидорова, Н.А. Череменина, Н.И. Белецкая, В.И. Свидерский // Тюмень,–2020.–(2-е издание, переработанное и дополненное) – с. 281 – Текст : непосредственный.
11. Сидорова, К.А. Эколого-физиологическое обоснование кормовых рационов служебных собак / К.А. Сидорова, Т.А. Юрина, Н.А. Татарникова – Текст: непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2020. С. 449-453.

12. Сидорова, К.А. Морфологические изменения репродуктивной системы у кошек в гериатрический период / К.А.Сидорова, Н.А. Татарникова, М.И.Ларионова – Текст : непосредственный // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021. – С. 235-240.

13. Юрина, Т. А. Некоторые вопросы здорового образа жизни / Т. А. Юрина, К. А. Сидорова, Ш. М. Жумадина . – Текст : непосредственный // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами». – Тюмень,- 2021. – С. 217-220.

**Контактная информация:**

**Хоменко Ирина Витальевна**, студент Б-ВСЭ 2 курс, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [homenko.iv@edu.gausz.ru](mailto:homenko.iv@edu.gausz.ru)

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [dragichoa@gausz.ru](mailto:dragichoa@gausz.ru)

**Шикова Ксения Алексеевна**, магистрант, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень E-mail: [shikovaks@mail.ru](mailto:shikovaks@mail.ru)



Дата поступления статьи: 04.03.2023

УДК 575, 619

**Черемных Андрей Евгеньевич**, студент С-ВТ 3 курс, ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Руководитель Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии

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

### **Изменения состояния организмов в экологически неблагополучных регионах**

Неблагоприятная окружающая среда – побочный продукт научно-технического прогресса, опасность которого на сегодняшний момент вполне очевидна. Угрозы воздействия на организм химических и физических внешних факторов уже давно перестали носить гипотетический характер и приобрели реальные черты. Индуцированные мутации, спровоцированные экологически не благополучной окружающей средой, становятся причиной наследственных заболеваний и приводят к развитию злокачественных новообразований. Мутации, вызванные химическими и физическими факторами опасны и непредсказуемы. В связи с этим, изучение мутационных изменений организма в экологически неблагополучных районах является актуальной проблемой.

**Ключевые слова:** мутагенез, мутации, геном, хромосомы, неблагоприятные факторы, окружающая среда, физические и химические мутагены

Мутации встречаются в геноме всех живых организмов, и могут появиться на любой стадии их развития. Они поражают хромосомы и гены, как в половых, так и в соматических клетках.[2]

Организмы, содержащие в своем геноме хоть одну мутацию принято называть мутантные организмы. Они отличаются от первоначальных по различным характеристикам (физиологическим, морфологическим, биохимическим и др.). Так, у микроорганизмов мутации, как правило, сопровождается изменением питательных потребностей и восприимчивости к лекарственным веществам. У высших растений происходит трансформация количественных и качественных признаков. У насекомых мутанты отличаются от исходных организмов по форме и окраске тела, конечностей, глаз, крыльев, реакции на свет, серологическим свойством. У млекопитающих мутации ведут к изменению

качественных и количественных признаков. У людей мутации приводят к разнообразным отклонениям от нормы. [4]

Процесс возникновения мутаций (мутагенез) не универсален. Например, частота мутации, вызванных ионизирующими излучениями увеличивается в случае попадания в клетку кислорода и уменьшается при его недостатке, как в случае облучения в атмосфере азота. Не все вещества способствуют мутагенезу, некоторые (как например аденозин и гуанозин) тормозят мутагенный эффект ионизирующих излучений. При контакте организма с химическими мутагенами, изменения могут возникать как сразу, так и через несколько клеточных поколений. [7]

Открытие индуцированных мутаций произошло в 1925-м году и является заслугой советских учёных Г. А. Надсона и Г. С. Филиппова. Воздействуя рентгеновскими лучами на культуру плесневых грибов *Mucor genevensis*, они получили их расщепление «на две формы или расы, отличающиеся не только друг от друга, но и от исходной нормальной формы». Мутанты показали стабильность, и сохраняли приобретённые свойства после нескольких последовательных пересевов. [6]

Уже в 1927 году Г. Мёллером был сформулирован количественный метод учёта рецессивных летальных мутаций в X-хромосоме (С1В), считающийся на сегодняшний момент классическим. За открытия радиационного мутагенеза в 1946 г. учёному была присуждена Нобелевская премия. [6]

На сегодняшний момент доподлинно известно, что индуцированные мутации формируются под воздействием физических (электромагнитные излучения, температура, радиация, альфа-, бета-, гамма-, нейтронное и рентгеновское излучение, УФ-излучение, СВЧ-излучение), химических (аналоги азотистых оснований (например, 5-бром урацил), альдегиды, нитриты, метелирующие агенты, гидроксилламин, ионы тяжелых металлов, некоторые лекарственные препараты и средства защиты растений) и биологических (вирусы, бактерии) внешних факторов (мутагенов). [3]

В качестве примера можно выделить последствия воздействия химических и физических мутагенов на организм. Так, азотистая кислота может спровоцировать отщепления аминокислот от азотистых оснований и их замену другой группой. Большие дозы нитритов и нитратов, в свою очередь, создают угрозу возникновения рака. Чаще всего, химические мутагены вызывают индуцированные перестройки в хромосомах.

Физические мутагены представляют опасность не только на уровне хромосом, но и ДНК. Так, ультрафиолет запускает механизм перекисного окисления липидов в мембранах, провоцируя тем самым образование дефектов в ДНК. Рентгеновское и гамма- излучения приводят к мутациям хромосом. Клетки, подвергшиеся сильному излучению не способны к

делению и погибают в ходе апоптоза. Индуцированные перестройки встречаются и в отдельных генах (блокировка генов опухолевых супрессоров ведёт к возникновению опухолей). [1]

Научными экспериментами доказано, что мутагены в определённых условиях оказывают тератогенное и канцерогенное влияние. При этом, канцерогены зачастую провоцируют онкологические заболевания, тератогенным – различные аномалии и уродства. Часто вместе с уродствами (тератами) встречаются изменения (морфозы), которые не приводят к утрате органов и их функций. [5]

Особенно велико воздействие химических и физических мутагенов в районах, где произошли экологические катастрофы. Так, при аварии на Чернобыльской АЭС (1986г.) основным источником загрязнения (мутагеном) был радиоактивный йод-131, поэтому дикие животные получили дозу около 15 000 биологического эквивалента Рентгена на щитовидную железу, что вызвало у них те же патологии, что и у человека. Наблюдались также генетические мутации: необычно большие зайцы, ежи без колючек, а также отсутствие потомства у волчиц. Так как радиочувствительность у разных видов животных не одинакова, то подверглись мутации они в разной степени. Устойчивые были большинство птиц, рептилий и беспозвоночные. Исследование фауны показали изменения в формуле крови у беспозвоночных, в ней увеличилась доля мёртвых клеток. Для радиоактивной зоны были характерны и морфологические изменения. Так, размер тела мутантных представителей мезофауны стал меньше в 1,5 раза. Мутации, связанные с облучением диких животных, приводят к увеличению смертности, заболеваемости, снижению плодовитости, и сокращению темпов развития молодняка. [5]

При химическом воздействии во время разлива дизельного топлива в Норильске (2020 г.), это одна из крупнейших утечек нефтепродуктов в истории, учёные ВНИИ рыбного хозяйства и океанографии провели системное исследование Норило-Пяснического бассейна и озера Пясино, и не исключили возникновение мутаций в данном регионе, так как любые загрязнения способные активировать мутагенез. Алексей Зименко (генеральный директор благотворительного фонда «центр охраны дикой природы») отмечает: « ...когда мутация происходит с техногенным загрязнением, часто происходит вспышка крупных хромосомных и геномных изменений, в том числе и в половых клетках...». По его мнению, ситуация с водоемами Норильска гораздо страшнее, так как уничтожение экосистемы из-за отравления нефтепродуктами и оседание их на дно может привести к ужасным последствиям на десятки лет вперёд. [7]

Таким образом, негативные воздействия химических и физических мутагенов на живые организмы не вызывает сомнений. На современном этапе научно-технического прогресса

человечество не в состоянии полностью устранить неблагоприятные условия внешней среды, но оно может направить больше усилий на сохранение естественной среды обитания. Это необходимо сделать для того, чтобы защитить живые организмы от опасных индуцируемых мутаций, а в конечном счёте спасти жизнь на планете Земля.

### Список литературы

1. Драбович, Ю.А. Некоторые вопросы патологии репродуктивной системы коров / Ю.А. Драбович, К.А. Сидорова, О.А. Драгич, Н.А. Татарникова – Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. сборник трудов национальной научно-практической конференции. Тюмень, –2022.– С. 46-53.

2. Охримюк, К.Д. Особенности адапционных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.

3. Толмачева, П.А. Физиологические основы регуляции пола продуктивных животных / П.А. Толмачева – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. –2021. – С. 129-133.

4. Сидорова, К.А. Санитарно-экологическая оценка пищевой продукции на гмо / К.А. Сидорова, Н.А. Татарникова, О.В. Кочетова, О.А. Драгич – Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. – 2020.– № 1 (139). – С. 56-60.

5. Сидорова, К.А. Адаптивные особенности организма овец в условиях техногенеза / К.А. Сидорова, О.А. Драгич, С.А. Ермолина, О.В. Кочетова – Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. – 2019. – № 3 (129).– С. 71-75.

6. Новоселов, С.П. Современные методы идентификации пород сельскохозяйственных животных по днк маркерам / С.П. Новоселов, С.А. Пашаян, Я.А. Кабицкая – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета .–2022.– С. 87-95

7. Тараканец, Л.Д. Генетическая структура популяции северного оленя (*rangifer tarandus*) Тюменской области / Л.Д. Тараканец, Я.А. Кабицкая, Л.А. Глазунова, Е.Г.Бойко –

Текст: непосредственный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева – Т. 14.– № 2 –2022– С.97-108

**Контактная информация:**

**Черемных Андрей Евгеньевич**, студент С-ВТ 3 курс, ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [cheremnyh.ae@edu.gausz.ru](mailto:cheremnyh.ae@edu.gausz.ru)

**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [sidorova@gausz.ru](mailto:sidorova@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 30.03.2023

УДК 51-7

**Шукшина Констанция Владимировна**, студент группы СВ-Т 21, ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

**Руководитель: Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры  
«Анатомия и физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Функциональные особенности лимфатической системы крупного рогатого скота в онтогенезе**

Лимфатическая система состоит из транспортных магистралей лимфы, это капилляры, сосуды, стволы и протоки, и лимфоидных органов, являющихся частью иммунной системы – тимус, красный костный мозг, лимфатические узлы, лимфоэпителиальные образования. Понимание функциональных особенностей формирования лимфатической системы крупного рогатого скота в период постэмбрионального развития организма имеет важное значение для выявления периодов, наиболее чувствительных к воздействию факторов окружающей среды.

**Ключевые слова:** лимфатическая система, лимфа, крупный рогатый скот, иммунная система, особенности животных.

Лимфатическая система тесно связана с иммунной, кровеносной системой и системой соединительной ткани, принимает участие в многочисленных межклеточных кооперациях, клеточно-матриксных взаимодействиях, иммунном ответе, репарации, обмене липидов и других физиологических процессах, играя важнейшую роль в обеспечении постоянства внутренней среды [2, 6].

Лимфатическая система состоит из транспортных магистралей лимфы, это капилляры, сосуды, стволы и протоки, и лимфоидных органов, являющихся частью иммунной системы – тимус, красный костный мозг, лимфатические узлы, лимфоэпителиальные образования. Наряду с дренажной функцией, сущность которой заключается в отведении избытка жидкости из тканей, резорбции макромолекул и липофильных веществ, лимфатическая система, выполняет детоксикационную функцию и участвует в формировании иммунного ответа [5, 7]. Таким образом, понимание функциональных особенностей формирования лимфатической системы крупного рогатого скота в период постэмбрионального развития организма имеет

важное значение для выявления периодов, наиболее чувствительных к воздействию факторов окружающей среды и обуславливает актуальность выбранной темы.

Цель нашего исследования заключалась в изучении функциональных особенностей лимфатической системы крупного рогатого скота в онтогенезе.

Лимфатические капилляры являются начальным звеном лимфатической системы. Стенка капилляров обладает избирательной способностью к различным веществам. Лимфатические капилляры участвуют в образовании лимфы, в процессе которого происходит удаление из тканей и органов избытка интерстициальной жидкости, продуктов обмена веществ, резорбция не попавших в кровеносное русло инородных частиц [3].

Лимфатические сосуды образуются при слиянии лимфатических капилляров. Лимфатические сосуды имеют клапаны, наличие которых дает лимфососудам четкообразный вид. Назначение клапанов – пропускать лимфу только в одном направлении – от периферии к центру. Лимфатические сосуды дренируют жидкость, называемую лимфой, из тканей во всем организме, и возвращают жидкость в венозную систему через два собирающих протока.

Лимфоузлы – это естественные фильтры кровеносной системы, которые отвечают за формирование иммунных клеток, уничтожение болезнетворных вирусов, бактерий и раковых клеток. В лимфоузлах находятся защитные комплексы, представленные лимфоцитами, фагоцитами, антителами [2, 7].

У крупного рогатого скота движению лимфы способствует присасывающее действие грудной полости при вдохе. В соответствии с низким давлением лимфы все лимфатические сосуды очень тонкостенны. Лимфа продвигается благодаря ритмичным сокращениям гладкомышечных клеток. Обратному току лимфы препятствуют клапаны. В лимфатических капиллярах и лимфатических сосудах скелетных мышц ток лимфы обеспечивается деятельностью так называемого лимфатического насоса, т.е. мышечными сокращениями. При этом, как и кровь в венах, лимфа передвигается по лимфатическим сосудам вследствие того, что временное повышение давления в окружающих тканях сдавливает эти сосуды [1, 6].

Лимфатическая система выполняет ряд функций:

- 1) дренажную функцию - отводит в кровь избыток жидкости из всех тканей и органов, из серозных полостей, из межоболочочных пространств ЦНС, из суставов;
- 2) резорбирует из тканей коллоидные растворы белковых веществ, неспособные проникнуть в кровеносные капилляры;
- 3) из кишечника резорбирует липофильные вещества и макромолекулы;
- 4) защитную функцию, которая выражается в очищении тканевой жидкости от посторонних частиц, микроорганизмов и токсинов;

5) кроветворную функцию - в лимфатических узлах развиваются лимфоциты, поступающие в дальнейшем в кровь;

6) иммунную функцию - в лимфатических узлах образуются антитела;

7) трофическую функцию - обеспечивает поступление питательных веществ от органов пищеварительной системы в кровь [3, 4].

В онтогенезе лимфатические узлы закладываются во второй половине эмбрионального периода развития в виде уплотнений мезенхимы вокруг лимфатических сосудов. В дальнейшем лимфатические сосуды на периферии зачатка сливаются и образуют краевой синус, а стенки их вместе с окружающей мезенхимой формируют капсулу и трабекулы. Сеть лимфатических сосудов внутри развивающегося узла образует систему центральных синусов, которые разделяют ретикулярную ткань узла на отдельные фолликулы и фолликулярные тяжи.

У 3-4месячных плодов крупного рогатого скота лимфоузлы еще не сформированы, студенисты. Позднее они приобретают ясные очертания и к концу плодного периода сходны с узлами взрослого животного. Масса лимфоузлов от рождения до года увеличивается в 5 раз, достигая максимума у 8-летних коров, после чего несколько уменьшается [4].

У здоровых телят до 2 месячного возраста развитие лимфатической системы проходит нормально. А при нарушении в развитии лимфатической системы отмечается пониженная упитанность, слабость, плохая развитость, сонливость, слабая реакция на раздражители, а также расстройства работы желудочно-кишечного тракта.

Лимфатические системы детёнышей крупного рогатого скота, которые живут с матерью и питаются её молоком, и телят, выращенных на производстве, не отличаются, так как, только что родившиеся телята своевременно получают молозиво. Это первое молоко, полученное от коровы после рождения, имеющее очень большое значение для новорожденного теленка. В нём содержится большое количество антител матери, и это является единственным способом, с помощью которого она может передать свой иммунитет теленку для сопротивления многим болезнетворным микроорганизмам, с которыми он встретится в течении жизни. Сразу после рождения желудочно-кишечный тракт теленка обладает высокой проницаемостью, а питательные вещества, попадающие с молоком, быстро усваиваются.

У телят, рожденных и живущих в неподходящих условиях могут возникнуть патологии в развитии лимфоузлов. В 2-3 недельном возрасте иммунодефициты телят связаны с расхождением перенесенных материнских факторов защиты, незрелостью иммунной системы, нарушением местной защиты пищеварительного тракта при резком переходе на



новый корм и воздействием факторов окружающей среды, различными болезнями, токсикозами [3].

Существуют различные внешние и внутренние факторы, влияющие на развитие лимфоузлов. Медиаторы стресса оказывают действие на организм животного. Лимфоидные органы очень быстро реагируют на стрессорные воздействия. Наиболее заметны изменения, возникающие в иммунной системе на начальном этапе стрессовой реакции: перемещение большой массы клеток, усиленная миграция лимфоцитов из тимуса и селезёнки, активация процессов грануло- и В-лимфопоэза в костном мозге, лимфопения в периферической крови. Снижение числа иммунокомпетентных лимфоцитов в крови сопровождается иммуносупрессивным эффектом, коррелирующим с уровнем стероидных гормонов в плазме крови [6].

На основании вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. лимфатическая система играет значительную роль в организме животных на всех этапах постэмбрионального развития, выполняя ряд важных функций:

2. ювенильный период, а особенно стадия новорожденности, когда происходит активное формирование лимфатической системы, является очень чувствительным в плане негативного влияния факторов окружающей среды и поэтому требует к себе пристального внимания специалистов.

### Список литературы

1. Абышева, А. П. Высшая нервная деятельность сельскохозяйственных животных / А. П. Абышева, С. А. Пашаян. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2022. - С. 96-105.

2. Лимфатическая система животных. Особенности топографии лимфатических узлов у разных видов животных : методические указания / составитель Т. П. Рыжакина. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2019. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138548> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Муллакаев, О. Т. Строение лимфатической системы животных : учебное пособие / О. Т. Муллакаев, И. Ю. Тяглова, Г. М. Низамова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2022. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242612> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Особенности морфофункционального состояния систем организма продуктивных птиц в условиях Северного Зауралья : монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева, [и др.]. - Тюмень, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. - с. Текст : непосредственный.

5. Петюлёва, В. О. Особенности пищеварения брахицефальных пород кошек и собак / В. О. Петюлёва, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 109-116.

6. Скопичев, В. Г. Физиология животных и этология: учебное пособие для вузов / В. Г. Скопичев и др. - М.: КолосС, 2003. – 720 с. - Текст : непосредственный.

7. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Контактная информация:**

**Шукшина Констанция Владимировна** студент, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [shukshina.kv@edu.gausz.ru](mailto:shukshina.kv@edu.gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

Дата поступления статьи: 31.03.2023

УДК 574/577

**Шукшина Констанция Владимировна**, студент группы СВ-Т 21, ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и  
физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

### **Филогенез клеток крови животных**

Система крови – сложнейшая функциональная структура, объединяющая эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и плазму. У моллюсков и членистоногих возникает незамкнутая система кровообращения, заполненная гемолимфой. У ряда беспозвоночных, всех позвоночных животных и у человека кровеносная система замкнута и кровь обособлена от тканевой жидкости и лимфы. Увеличить кислородную емкость крови у представителей класса млекопитающих позволило уменьшение размеров эритроцитов за счет вытеснения ядра и увеличение количества клеток.

**Ключевые слова:** система крови, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, эволюция, филогенез, млекопитающие, беспозвоночные, позвоночные, гемолимфа.

Система крови млекопитающих животных – сложнейшая функциональная структура, объединяющая не только эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и плазму, но и органы их образования и разрушения с комплексом рецепторов, эффекторов и регуляторов [1, 2, 8]. Участие клеток крови в процессах выполнения ряда важнейших функций, таких как, дыхание, питание, выделение, фагоцитоз, иммунитет и других, связанных с поддержанием постоянства внутренней среды макроорганизма, при использовании интенсивных технологий выращивания животных и птицы, обуславливает актуальность выбранной темы. Цель нашего исследования заключалась в изучении совершенствования клеток крови в процессе филогенетического развития.

Эволюция влияет на все аспекты жизнедеятельности организмов. Один из самых заметных для наблюдения результатов эволюции — адаптация (морфологическая, физиологическая или поведенческая), которая является результатом естественного отбора. Адаптация увеличивает приспособленность организмов к постоянно меняющимся факторам окружающей среды [5, 7, 10].

В эволюции животного мира развитие крови (как ткани) было связано с появлением сосудистой системы, отделенной от пищеварительной трубки и полостей тела, а кровяных клеток – с образованием мезодермы (среда зародышевого листка) и соединительной ткани, которые с кровью гистогенетически объединены в единую систему. Известно, что в филогенезе позвоночных животных переход к наземному образу жизни был сопряжен с глубочайшими перестройками в организме, прежде всего в системе органов внешнего дыхания [6]. Первые выходцы на сушу среди позвоночных – амфибии – столкнулись с угрозой выживания и стали вести приводный образ жизни. Для амфибий характерны несовершенные органы дыхания (малая поверхность легких, неэффективные механизмы газообмена) и смешивание артериальной и венозной крови в сердце, вследствие чего поверхность тела (кожа) становится дополнительным органом дыхания; кожа амфибий богата железами и всегда влажная. Жизнь в наземных условиях требовала больших затрат энергии, а, следовательно, повышался кислородный запрос тканей, который мог быть удовлетворен посредством увеличения массы крови и гемоглобина. Это стало возможным благодаря интенсификации деятельности очагов гемопоэза [3]. Принципиально новым в эволюции позвоночных в связи с переходом к наземному образу жизни стало появление нового очага гемопоэза в костном мозге. Рыбы не обладают костным мозгом, только у наземных животных скелет берет на себя гемопоэтическую функцию. Рога у самок северного оленя представляют приспособление к суровым условиям тундры, а мощное развитие рогов высокогорных архаров и козлов – к пониженному парциальному давлению кислорода. У этих животных рога выполняют роль дополнительного источника эритроцитов и гемоглобина, в первом случае – сезонного, во втором – постоянного. Решающей предпосылкой, обусловившей расцвет наземных позвоночных, было превращение скелета в один из самых мощных очагов синтеза гемоглобина, и важнейшего средства преодоления сил гравитации [3, 6, 8].

В настоящее время разработана иерархическая модель гемопоэза. При дифференцировке гемопоэтической стволовой клетки выделяют две линии: миелопоэз и лимфопоэз. Миелопоэз у млекопитающих происходит в миелоидной ткани, расположенной в эпифизах трубчатых и полостях многих губчатых костей. Здесь развиваются форменные элементы крови: эритроциты, гранулоциты, моноциты, кровяные пластинки, предшественники лимфоцитов. В миелоидной ткани находятся стволовые клетки крови. Лимфопоэз протекает в лимфоидной ткани, которая имеет несколько разновидностей, представленных в тимусе, селезенке и лимфатических узлах. Лимфоидная ткань выполняет функции образования Т- и В-лимфоцитов и иммуноцитов (плазмоцитов) [8].

На уровне простейших (одноклеточных), нет необходимости в кровеносной системе, так как обмен веществ происходит естественным образом внутри клетки, через клеточную мембрану.

У одноклеточных и многих беспозвоночных (простейшие, губки, кишечнорастворимые и др.) снабжение кислородом происходит путём его диффузии из внешней среды через поверхность тела, поэтому они также не имеют кровеносной системы.

Филогенетическое совершенствование кровеносной системы можно заметить на уровне некоторых примитивных многоклеточных (кишечнополостных) - появляется система каналов, сообщающихся с внешней средой (гастровакулярная система), по которой циркулирует гидролимфа. Она доставляет клеткам питательные вещества и удаляет продукты обмена, но, как правило, не несёт функции связывания и транспорта кислорода. Лишь у части беспозвоночных в гидролимфе содержатся белки-пигменты, способные переносить кислород. Плоские и круглые черви также не имеют системы крови [3].

В последующей эволюции животных (моллюски, членистоногие) образуется незамкнутая система кровообращения, заполненная гемолимфой и сообщающаяся с межтканевыми пространствами. Гемолимфа является единственной тканевой жидкостью в теле насекомых, выполняющей те же функции (трофическую, экскреторную, защитную), что кровь и лимфа у животных с замкнутой системой кровообращения, но не переносит газы. Подобно крови у позвоночных животных, гемолимфа образована жидким межклеточным веществом — плазмой — и находящимися в ней клетками — гемоцитами. Также в гемолимфе отсутствуют клетки, снабжённые гемоглобином или другими дыхательными пигментами. У членистоногих гемоциты представлены пролейкоцитами, макронуклеоцитами, микронуклеоцитами, эозинофилами, эноцитоидами и фагоцитами [2].

У ряда беспозвоночных, всех позвоночных животных и у человека кровеносная система замкнута и кровь обособлена от тканевой жидкости и лимфы.

Форменные элементы крови рыб представлены тремя группами клеток: эритроцитами, лейкоцитами и тромбоцитами. Эритроциты овальной формы и имеют ядро. По объёму они составляют от 22% до 56% к плазме крови. Тромбоциты у рыб встречаются, в основном, в двух морфологических формах: "голаядерные" и "веретеновидные". У лососевых (радужная форель, каспийский лосось) отмечаются также крупные овальные. Форменным элементам белой крови рыб свойственно большое морфологическое разнообразие. Лимфоциты представляют собой клетки с плотным округлым или бухтообразным ядром красновато-фиолетового цвета и узким базофильным слоем цитоплазмы, нередко образующим псевдоподии. Лимфоциты являются одним из наиболее многочисленных типов клеток в организме рыб и составляют от 75 до 98% всех лейкоцитов в периферическом русле [1, 6].

Эритроциты земноводных, или амфибий (тритоны, саламандры, лягушки и червяги) обладают овальной формой и имеют ядро в отличие от млекопитающих. Тромбоциты земноводных по форме несколько напоминают эритроциты. Овальные с овальным ядром богатым хроматином, но примерно раза в 2-3 мельче по размерам. Большее число из всех лейкоцитов принадлежит лимфоцитам (до 75,2) [1, 9].

Моноциты имеют базофильную цитоплазму с полиморфным бобовидным ядром. Они являются активными фагоцитами (фагоцитоз) периферической крови. Зрелые нейтрофилы имеют сегментированное ядро и бледно-розовую цитоплазму, в которой лежат мелкие розовые зерна. Содержание данных клеток от общего числа лейкоцитов составляет не более 17%. Эозинофилы заметны крупными зернами яркого кирпичного цвета и небольшим ядром, разделенным на 2-3 сегмента. Общее количество клеток составляет не более 7% от всех лейкоцитов. Базофилы в крови земноводных встречаются редко (не больше 2% от общего количества), отличаются крупными ярко-фиолетовыми зернами, из-за которых чаще всего не видно S-образное ядро. Гранулы содержат большое количество серотонина, гистамина, лейкотриенов, простагландинов и другие медиаторы [3, 10].

Основную массу элементов крови пресмыкающихся, или рептилий (черепахи, крокодилы, клювоголовые и чешуйчатые) составляют эритроциты. Они овальной формы и содержат ядро, в отличие от эритроцитов млекопитающих, однако имеют меньшую поверхность, что говорит об их меньшей функциональности. Гемоглобин эритроцитов рептилий обладает большей окисляемостью, что позволяет лучше усваивать кислород. Мелкие эритроциты имеют в целом большую площадь поверхности по отношению к объему клетки, что оказывается важным при связывании кислорода и выделении оксида углерода, т.е. способствуют большему насыщению крови кислородом. Тромбоциты рептилий, как и эритроциты, содержат ядра. Они имеют овальную форму и обладают способностью к фагоцитозу. Мононуклеары рептилий - моноциты и лимфоциты, похожи на таковые остальных позвоночных [1].

У чешуйчатых (змеи, ящерицы) имеется также уникальный тип лейкоцитов - азурофилы. Это круглые клетки с единственным ядром и нежными азурофильными гранулами. Они несут в себе морфологические черты моноцита и гранулоцита. У ящериц азурофилы в своей средней фазе развития внешне напоминают нейтрофилы млекопитающих или другие типы гранулоцитов [9].

Эритроциты птиц имеют эллипсоидную форму двояковыпуклого диска с удлинением, вытянутым по форме клетки ядром. Лейкоциты могут самостоятельно двигаться, проходить сквозь стенки капилляров, проникать в межклеточное пространство и возвращаться в кровь.

Форма тромбоцитов напоминает неправильный эллипс с небольшими выпячиваниями протоплазмы. Ядро может быть круглым, но чаще оно имеет форму неправильного овала [4].

Эритроциты верблюда имеют не круглую, как у всех млекопитающих, а овальную форму, как у рептилий и птиц, поэтому даже при обезвоживании кровь верблюда сохраняет текучесть, так как овальная форма эритроцитов позволяет им беспрепятственно проходить через капилляры даже при сильном сгущении [10].

Только у немногих малоактивных животных кровь (или гемолимфа) может переносить достаточное количество кислорода в растворённом состоянии без участия дыхательных пигментов (хромопротеидов). С появлением на определённом этапе эволюции животных дыхательных пигментов способность кровь связывать кислород и отдавать его тканям резко возрастает. К таким пигментам относятся гемоглобин, хлорокруорин, гемэритрин, содержащие в составе небелковой части молекулы железа, и гемоцианин, содержащий медь. Пигменты либо растворены в гемолимфе, либо включены в кровяные тельца. Так, зелёный пигмент хлорокруорин растворён в плазме многощетинковых червей; гемэритрин — фиолетовый пигмент — содержится в кровяных тельцах полихет, сипункулид, плеченогих; у многих моллюсков и членистоногих К. окрашена в голубой цвет благодаря растворённому в ней гемоцианину. Наиболее широко в живой природе распространён гемоглобин. Этот красный пигмент растворён в полостной жидкости или крови у многих беспозвоночных; у всех позвоночных, в том числе и у человека, гемоглобин находится в эритроцитах [1].

Таким образом, анализ литературных данных показал, что эволюция эритропоэза шла по пути уменьшения размеров эритроцитов за счет вытеснения ядра и увеличения числа клеток, что позволило увеличить кислородную емкость крови у представителей класса млекопитающих.

Менялась кровеносная система и менялись форменные элементы крови. Их формы обусловлены средой обитания и выполняемыми функциями. Форменные элементы крови — эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. По объёму составляют до 40% крови у низших позвоночных (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся) и до 54% — у высших (птицы, млекопитающие, человек). Наиболее многочисленны эритроциты, содержащие гемоглобин. Лейкоциты (бесцветные клетки) очень разнообразны по размерам и функциям; участвуют в защитной функции крови. Тромбоциты и соответствующие им у млекопитающих и человека кровяные пластинки обеспечивают свертывание крови.

## Список литературы

1. Ветеринарная гематология : учебное пособие / Е. А. Карпова, И. В. Аникиенко, С. А. Сайванова, О. П. Ильина ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. – Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2020. – 101 с. - Текст : непосредственный.
2. Калашникова, М. В. Экстерьерные показатели пчел на юге тюменской области / М. В. Калашникова, С. А. Пашаян. –Текст : непосредственный // Пчеловодство. - 2023. - № 2. - С. 31-33.
3. Морфологические особенности форменных элементов крови земноводных на примере лягушки озерной (*Pelophylax ridibundus* P.) / В. И. Лошенко, Л. Ю. Троеглазова, М. Ю. Сапрыкина. –Текст : непосредственный // В сборнике: Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации. сборник статей XI Международной научно-практической конференции : в 2 ч. - 2020. - С. 23-26.
4. Особенности морфофункционального состояния систем организма продуктивных птиц в условиях Северного Зауралья : монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева, [и др.]. - Тюмень, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. - с. Текст : непосредственный.
5. Паршукова, К. В. Динамика показателей периферической крови млекопитающих животных в зависимости от эндогенных и экзогенных факторов / К. В. Паршукова, М. В. Калашникова. –Текст : непосредственный // В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень, 2022. - С. 88-98.
6. Пищенко, Е. В. Гематология пресноводной рыбы: Учебное пособие / Е. В. Пищенко // Новосиб. гос. аграр. ун-т.- Новосибирск, 2002.- 48с. - Текст : непосредственный.
7. Скопичев, В. Г. Физиология животных и этология: учебное пособие для вузов / В. Г. Скопичев и др. - М.: КолосС, 2003. – 720 с. - Текст : непосредственный.
8. Сравнительная физиология животных: учебник. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2022. – 416 с. - Текст : непосредственный.
9. Сравнительная характеристика форменных элементов крови змей и ящериц / Шульга С. Е., Никулина Н. Б. // В сборнике: Молодежная наука 2014: Технологии, инновации, 2014. - С. 245-247. - Текст : непосредственный.
10. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.



**Контактная информация:**

**Шукшина Констанция Владимировна** студент, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: shukshina.kv@edu.gausz.ru 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: kalashnikova.mv@ gausz.ru 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

Дата поступления статей: 11.03.2023

УДК 594.8 591.491

**Щипачева Ангелина Евгеньевна**, студентка группы С-ВТ-23,  
ФГБОУ ВО "Государственный аграрный университет Северного Зауралья",  
г.Тюмень;

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры  
анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

**Драбович Юрий Александрович**, научный сотрудник, Тобольская комплексная  
научная станция, УрО РАН

### **Анализ этиологических факторов ацидоза рубца коров**

В статье представлен материал по этиологии развития ацидоза рубца у жвачных животных. Данное заболевание встречается довольно часто. При своевременной диагностике и эффективном лечении функция рубца восстанавливается. Для профилактики ацидозов необходим строгий контроль за качеством кормов и структурой рационов животных.

**Ключевые слова:** ацидоз, рубец, заболевание, корова, лечение, организм, корм, симптомы, изменения

Ацидоз рубца возникает, при поедании животными большого количества кормов с высоким содержанием углеводов. В конечном итоге это приводит к снижению рН содержимого рубца (ниже 6). Ранние признаки ацидоза обычно сложно диагностировать при помощи внешнего осмотра. Ацидоз рубца является широко распространенной проблемой у крупного рогатого скота. Анализ рубцового содержимого облегчает постановку диагноза ПАР на первой стадии заболевания. [5]

Ацидоз – одно из самых массовых заболеваний крупного рогатого скота, обусловленных нарушениями правил кормления животных, несбалансированностью рационов или использованием кормов низкого качества. При ацидозе происходит закисление рубцового содержимого (рН 6,0 и ниже) [1]. Проблема заключается в том, что энтерококки, лактобактерии и сахаромицетиты характеризуются плохой адаптацией при попадании в рубец извне.

Различают острую, хроническую и латентную формы ацидоза рубца, а также легкую, среднюю и тяжелую степени заболеваний. В зависимости от рН содержимого рубца, вида

корма, его количества, образующихся продуктов ферментации и клинического состояния животных выделяют ацидозы рубца с явлениями атонии, переполнения и тимпаниии.

Употребление большого количества измельченного корма нарушает работу пищеварительной системы. Ацидоз развивается, если в кормах не хватает грубых волокон. К негативным последствиям приводит употребление влажного силоса. Присутствие такого корма может стать причиной расстройства пищеварения [9]. У животных отмечают незначительное угнетение, ослабленную реакцию на внешние раздражители, переменный аппетит, поедание ниже нормы зерновых и сахаристых кормов или периодический отказ от них, ослабление моторики рубца, анемичность слизистых оболочек, диарею, признаки ламинита. Жирность молока и удои понижены. Характерные изменения обнаруживают в рубцовом содержимом: повышение концентрации молочной кислоты, снижение рН, уменьшение количества инфузорий [5].

У животного резко меняется поведение: наблюдается вялость, слабость, отсутствие аппетита; сердцебиение может быть учащенным, сбивчивым; дыхание становится тяжелым и нестабильным. Если проанализировать состав крови у животного, то будут выявлены выраженные изменения. [4] Симптомы острого ацидоза у коров нередко сопровождаются нарушениями функционирования других органов. Повышенное газообразование в преджелудках способствует увеличению их объема и сдавливанию легких, что вызывает нарушения дыхательной функции и асфиксию. Хронический ацидоз рубца при длительном течении может осложняться ламинитом, руминитом, абсцессами печени, жировым гепатозом, миокардиодистрофией, поражением почек и другой патологией [2,7].

Постепенно избыток молочной кислоты в рубце и тканях организма начинает распадаться, но при достаточном ее накоплении это приводит к превращению рубцового ацидоза в метаболический, который гораздо сложнее излечить. Длительное нахождение молочной кислоты в рубце приводит к поражению его эпителия. Из-за ацидоза часто возникает ревматическое воспаление копыт, и как следствие – усиливающаяся хромота (ламиниты). [6]

Обычно для постановки точного диагноза ветеринарный специалист проводит анализ содержимого рубца, а также крови и мочи. В крови обнаруживаются остатки молочной кислоты, в моче чаще всего отмечается наличие белка, что является подтверждением диагноза. Кроме того, ветеринарный врач может назначить запись ЭКГ, так как у большинства больных животных наблюдается тахикардия.

При метаболической форме заболевания показана терапия обменных нарушений и внутривенное введение жидкости. При тяжелых формах ацидоза назначают растворы, содержащие в своем составе бикарбонат натрия. Это делается для повышения уровня рН в

организме до показателя 7,2 и выше. Помимо этого, внутривенно вводятся растворы хлорида натрия или глюкозы. Следовательно, ацидоз характеризуется высокой кислотностью рубца (рН 6,0 и ниже), связанная с избыточным образованием кислот (ЛЖК) и недостаточным выделением слюны из ротовой полости. [3,8]

Защелчение среды рубца приводит к нарушению его моторики, а низкое качество грубых кормов в рационе – к недостаточному потреблению клетчатки, что в совокупности снижает число и продолжительность жвачки – естественного механизма защиты организма животного от ацидоза. Типичное острое течение этого заболевания характеризуется частыми колебаниями в удоях и снижением содержания жира в молоке. Кроме того, ацидоз крайне негативно влияет на работу репродуктивных органов и состояние конечностей крупного рогатого скота. При тяжелых формах ацидоз вызывает воспаление и видоизменение слизистой оболочки рубца. В таких случаях только замена содержимого рубца предотвращает потерю животного. [5]

Таким образом для профилактики ацидозов рубца необходимо контролировать качество кормов и структуру рационов животных.

### **Список литературы**

1. Балабанова, О.А. Некоторые вопросы этиологии, диагностики и терапии при отравлениях домашних животных / О.А. Балабанова, К.А. Сидорова— Текст: непосредственный // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК. Сборник материалов национальной научно-практической конференции. –2020. – С. 21-25.

2. Глазунова, Л.А. Молоко как показатель здоровья крупного рогатого скота в условиях интенсивного животноводства / Л.А. Глазунова, О.А. Столбова, Ю.В. Глазунов [и др.] – Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2022. –№ 3. – С. 43-51.

3. Драгич, О.А. Загрязнение продуктов питания токсическими веществами / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, К.А.Шикова – Текст : непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Тюмень, –2022.– С. 132-137.

4. Костецкий, Н.Я. Функциональные особенности некоторых компонентов крови отдельных представителей млекопитающих / Н.Я. Костецкий, К.А. Сидорова, Н.Г. Бобкова – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. – 2020. – С. 98-104.

5. Морфология, физиология и патология органов пищеварения жвачных животных : учебное пособие / К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, Л. А. Глазунова [и др.]– Тюмень : Редакционно-издательский отдел ГАУСЗ, 2021. – 288 с. . – Текст : непосредственный.

6. Охримюк, К.Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К.Д. Охримюк, К.А. Сидорова, Н.И.Ахшиятова – Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. –2022. – С. 147-150.

7. 7. Сидорова, К.А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К.А. Сидорова, О.А Драгич., А.О.Авдеева — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета . – 2022. – С. 120-126.

8. Осколкова, М.В. Некоторые показатели состояния организма коров при различных условиях эксплуатации / М.В. Осколкова, К.А. Сидорова, Л.Ф. Вафина – Текст: непосредственный // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков. – 2019.– С. 167-171.

9. Орехова, Е.В. Биологические особенности жвачных животных / Орехова Е.В.// Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. –2021. – С. 98-102.

#### **Контактная информация:**

**Щипачева Ангелина Евгеньевна**, студентка группы С-ВТ-23, ИБиВМ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. E-mail: shchipacheva.ae@edu.gausz.ru

**Драгич Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: dragichoa@gausz.ru

**Драбович Юрий Александрович**, научный сотрудник, Тобольская комплексная научная станция УрО РАН

E-mail: drabovich.ya@asp.gausz.ru

Дата поступления статьи: 28.03.2023

УДК 619

**Якубова Диана Рустамовна**, студент группы СВ-Т 21,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.  
Тюмень;

**Калашникова Марина Викторовна**, к.б.н., доцент кафедры «Анатомия и  
физиология животных», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного  
Зауралья», г. Тюмень

### **Структурно-физиологическая основа для возникновения сердечно-сосудистых заболеваний у лошадей при тренинге**

В современной жизни, проблемы с сердечно-сосудистой системой у лошадей нередки, поэтому своевременное выявление их в ранние сроки, до развития компенсаторных механизмов организма является необходимым элементом врачебной практики. В данной работе показана структурно-физиологическая основы для возникновения сердечно-сосудистых заболеваний у лошадей при тренинге

**Ключевые слова:** лошади, сердечно-сосудистые заболевания, аритмия, физическая нагрузка, эхокардиография, электрокардиограмма

В настоящее время в нашей стране наблюдается увеличение поголовья лошадей. Это объясняется, и ростом интереса населения крупных городов к такому виду спорта, как верховая езда, и возвращением лошадей, как рабочей силы, в сельские районы: количество частных владельцев и организаций, содержащих собственных животных для работы или спорта, растет [].

У лошадей сердечно-сосудистые заболевания, как правило, не проходят самостоятельно, а почти всегда приобретают более серьёзные формы. Кроме того, проблемы сердечно-сосудистой системы сложнее обнаружить и количественно оценить. По статистическим данным, у лошадей сердечно-сосудистые заболевания встречаются реже, чем у людей, собак или кошек. Однако, от лошадей часто ожидают выполнения работы или спортивных достижений, поэтому, состояние сердечно-сосудистой системы животного приобретает первостепенное значение [1].

В современной жизни, проблемы с сердечно-сосудистой системой у лошадей нередки, поэтому своевременное выявление их в ранние сроки, до развития компенсаторных

механизмов организма является необходимым элементом врачебной практики, что обуславливает актуальность исследований, направленных на изучение структурно-физиологической основы возникновения данных заболеваний.

Врожденные пороки сердца различной степени тяжести обнаруживаются примерно у 3% жеребят, многие из них не поддаются лечению, кроме того, незначительные отклонения от нормы лошади переносят достаточно хорошо, чаще всего это даже не сказывается на их работоспособности и выявляется случайным образом во время обследования. Проблемы с функционированием сердечной мышцы важно вовремя выявлять, так как это может быть опасно не только для самого животного, но и для людей, находящихся рядом с ним: при сердечных проблемах возможна внезапная потеря сознания или смерть животного, в том числе и во время работы с ним, когда всадник находится верхом [2]. Проблемы с сердечно-сосудистой системой сложны, потому что лошади могут компенсировать их в течение длительного промежутка времени [3].

Целью работы явилось изучение структурно-физиологической основы для возникновения сердечно-сосудистых заболеваний у лошадей при тренинге.

Выявление отклонений в состоянии организма на ранней стадии, имеет важное значение, это позволяет предотвратить серьёзные последствия для здоровья. Значимым показателем работы сердечно-сосудистой системы, является частота сердечных сокращений (ЧСС). Кратковременное учащение пульса может быть вызвано беспокойством лошади, но в стандартной обстановке он должен быстро приходить в норму. После движения пульс будет выше среднего. У лошадей в покое ЧСС составляет 24-42 сокращения в минуту. Не менее важно проследить и период восстановления сердечной деятельности после нагрузки. У лошадей через 4-5 минут после физической нагрузки ЧСС должна быть не более 100 сокращений в мин.

В качестве объекта исследования были взяты лошади: мерин и кобыла русской рысистой породы, жеребец арабской помеси и пони. Были проведены исследования изменений работы сердца лошадей перед и после физических нагрузок (бег на корде рысь, галоп). Измерение пульса проводили в области под нижней челюстью, нащупав поперечную лицевую артерию. Мягко придавив средним и указательным пальцами подсчитывали количество ударов за 1 минуту.

До начала проведения пробы с физической нагрузкой был проведен полный физикальный осмотр лошадей, который включал тщательную аускультацию, эхокардиографию и электрокардиограмму, что позволило исключить очевидные патологии у лошадей в покое. У всех испытуемых патологий и отклонений от нормы в состоянии покоя было не обнаружено. Измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС) при определенной

интенсивности физической нагрузки и во время периода восстановления проводилось, чтобы оценить, как физическую подготовку лошади, так и наличие у нее сердечно-сосудистых заболеваний. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Изменение частоты сердечных сокращений лошадей**

| Испытуемое животное            | ЧСС (мин) в состоянии покоя | ЧСС (мин) после физической нагрузки | ЧСС (мин) через 4-5 мин после физической нагрузки |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| Мерин русской рысистой породы  | 30                          | 165                                 | 98  |
| Жеребец помесь арабской породы | 27                          | 174                                 | 26  |
| Кобыла русской рысистой породы | 25                          | 170                                 | 34  |
| Жеребец шетлендской пони       | 40                          | 185                                 | 40  |

Нами установлено, что показатель частоты сердечных сокращений увеличивался в ответ на нагрузку, при каждом аллюре. На шаг диапазон показателя частоты сердечных сокращений составил в среднем 80 – 120 ударов в минуту (уд/мин), во время рыси 120 –150 уд/мин, на галопе - 150-180 (не максимальная нагрузка) и до 240 уд/мин при максимальной нагрузке. В течение 4 – 5 минут после нагрузки референсный диапазон частоты сердечных сокращений здоровой, в хорошей кондиции лошади должен составлять менее 100 уд/мин. Лошади с показателями частоты сердечных сокращений превышающими средние значения при определенной интенсивности нагрузки, с учетом возрастного критерия, попадают в группу риска по заболеваниям сердечно-сосудистой системы.

К повышению показателя частоты сердечных сокращений выше нормы могут приводить и многие другие факторы, включающие плохую физическую подготовку, наличие респираторных заболеваний, скелетно-мышечную боль или факторы окружающей среды, такие как жара или влажность [4]. Сердечные аритмии часто являются результатом воспаления сердца (миокардит), которое обычно вызывается инфекциями. При тяжелых легочных инфекциях может возникнуть воспаление соединительной ткани сердца, так называемого перикарда. Хронические заболевания легких также могут повредить сердце. Тяжёлое



заражение паразитами может привести к повреждению сердечной мышцы, если личинки мигрируют через отверстия и питаются тканями. Это снижает порог стимула, необходимого для создания электрического потенциала для сердцебиения. Лошади с сердечной аритмией (кардиальной) редко выглядят вялыми и несут нормальную нагрузку, при этом иногда наблюдается сильное потоотделение и медленное восстановление. У лошадей хобби класса эти симптомы менее заметны, чем у спортивных лошадей, несущих значительную нагрузку.

Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать выводы:

1. Чтобы вовремя выявлять какие-либо патологии сердечно-сосудистой системы лошадей, несущих большие физические нагрузки, необходимо регулярно проводить обследования, используя методы физикального осмотра, измерение частоты сердечных сокращений в покое и после физической нагрузки, эхокардиографии и электрокардиограммы.

2. У испытуемых животных отклонений от нормы не обнаружено, за исключением незначительных изменений в работе сердца у мерина русской рысистой породы. Данные показатели не являются патологией, так как животное вводилось в тренинг после длительного простоя. Поэтому повышение ЧСС не является патогномичным для какого-либо определенного заболевания. Чтобы достоверно диагностировать, что отклонения ЧСС от нормы является патологией должны быть исключены такие факторы, как боли, респираторные заболевания и воздействия условий внешней среды.

3. В целях профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы необходимо создавать благоприятные условия содержания, с достаточным по времени моционом, и рациональное полноценное питание, используя корма с минимальным содержанием пыли.

#### Список литературы

1. Болезни сердца и сердечная недостаточность: сайт. – 2023 – URL:[https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.88b50dca-63e7681aac741b8274722d776562/https/www.merckvetmanual.com/horse-owners/heart-and-blood-vessel-disorders-of-horses/heart-disease-and-heart-failure-in-horses](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.88b50dca-63e7681aac741b8274722d776562/https/www.merckvetmanual.com/horse-owners/heart-and-blood-vessel-disorders-of-horses/heart-disease-and-heart-failure-in-horses) (дата обращения 23.10.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

2. Драгич, О. А. Двигательная активность - активатор функций мозга / О.А. Драгич, К. А. Сидорова, Ю. В. Шаркова. – Текст : непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева. Отв. редактор А.Н. Халин. - 2023. - С. 415-418.

3. Евсеева, А. А. Главная мышца. Сердечно-сосудистая система лошадей / А. А. Евсеева – Текст : непосредственный // Equimedika. Круглосуточная ветеринарная помощь лошадям. – 2012. - № 4. – С. 7.

4. Робинсон, Э. Болезни лошадей. Современные методы лечения: практика ветеринарного врача / Э. Робинсон. – 2007. – С. 1007. – Текст : непосредственный.
5. Файхтеншлагер, А. Проблемы с сердцем / А. Файхтеншлагер. – Текст : электронный // Первый украинский конный журнал: электронный научный журнал. – 2010. URL: <https://horses.dp.ua/serdechnaya-aritmiya/> (дата обращения: 28.02.2023)
6. Файхтеншлагер, А. Сердечная аритмия / А. Файхтеншлагер. – Текст : электронный // Первый украинский конный журнал: электронный научный журнал. – 2010. URL: <https://horses.dp.ua/problemu-s-serdtsem-vypusk-zhurnala-47/> (дата обращения: 28.02.2023)
7. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма : учебное пособие / составители К. А. Сидорова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302675> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Якубова, Д. Р. Нейрогуморальная регуляция половых функций при искусственном осеменении животных / Д. Р. Якубова, М. В. Калашникова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. - 2022. - С. 158-166.

**Контактная информация:**

**Якубова Диана Рустамовна**, студент группы СВ-Т 21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

**Калашникова Марина Викторовна** к.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья e-mail: [kalashnikova.mv@gausz.ru](mailto:kalashnikova.mv@gausz.ru) 625003, Российская Федерация, город Тюмень, улица Республики, 7

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья URL:  
<https://www.tsaa.ru/nauka/redakczionno-izdatelskaya-deyatelnost/vyipuskaemyie-setevyie-izdaniyav>  
научной электронной библиотеке eLIBRARY, ИТАР-ТАСС, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса Редакционно-издательский отдел  
ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».  
Заказ №1146 от 26.05.2023; авторская редакция  
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.  
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru