



К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ДЕФРОСТАЦИИ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ МЯСА

Калюжная Тамара Васильевна¹, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-8682-1840

Орлова Диана Александровна., канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-8163-8780

Карпенко Лариса Юрьевна¹, д-р.биол.наук, проф., orcid.org/0000-0003-3005-0968

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения влияния однократной и повторной дефростации на пищевую ценность мяса. Мясо убойных животных и птицы является одним из незаменимых источников полноценного белка, пищевая ценность которого зависит от содержания в нем белков, жиров и влаги. В соответствии с действующей Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации в настоящее время особое внимание уделяется вопросам рационального использования мяса и других продуктов убоя. Однако в торговой сети часто встречается фальсификация мяса по термическому состоянию. Размороженное мясо теряет свои первоначальные вкусовые и кулинарные свойства из-за глубоких изменений, происходящих в клетках мышечной ткани. Такое сырье должно быть направлено на промышленную переработку.

Цель исследований заключалась в изучении видовых особенностей содержания белка, жира и влаги в мясе птицы, убойных и промысловых животных, а также в оценке влияния однократной и повторной дефростации на пищевую ценность мяса.

Исследования проводили в учебно-исследовательском центре экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины». Материалами для исследования были пробы мяса разных видов животных и птицы.

Исследования проводились поэтапно. На первом этапе определяли пищевую ценность охлажденно-го мяса, на следующем этапе исследовали мясо однократно дефростированное, а на третьем этапе мясо повторно дефростированное. Определение пищевой ценности проб мяса проводили с помощью инфракрасного анализатора «ИнфРАЛЮМ ФТ-12»

В результате проведенных исследований, установили, что пищевая ценность мяса зависела от видовых особенностей содержания белка, жира и влаги в мясе птицы, убойных и промысловых животных.

Наибольшие потери пищевой ценности происходили в мясе повторно дефростированном по сравнению с мясом, подвергнутым однократной дефростации. Потери белка, жира и влаги также зависели и от вида мяса.

Ключевые слова: мясо, пищевая ценность, термическое состояние, дефростация, повторная дефростация, инфракрасная спектрометрия.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мясо, полученное от убойных животных и птицы, остается незаменимым источником полноценного белка, пищевая ценность которого зависит от количества содержащихся в нем белков и жиров. Однако необходимо учитывать, что пищевая ценность мясного сырья в первую очередь зависит от вида животного, от которого они получены, от кормления, условий хранения и т.д. [2; 5; 6].

В соответствии с действующей Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации») особое внимание уделяется вопросам рационального использования мяса и других продуктов убоя [4]. Однако в торговой сети часто встречается фальсификация мяса по термическому состоянию, представляющая собой подмену охлажденного мясного сырья дефростированным. [1; 3; 7]. Кроме того, выявляются случаи подмены охлажденного сырья сырь-

ем повторно дефростированным. Размороженное мясо теряет свои первоначальные вкусовые и кулинарные свойства из-за глубоких изменений, происходящих в клетках мышечной ткани. Так, кристаллы льда, образующиеся в мышечной ткани при заморозке, повреждают структурные единицы мышечных клеток при размораживании. Вследствие этого происходят потери питательных веществ, что в свою очередь влияет на пищевую ценность мяса.

В соответствии с действующим законодательством нашей страны в торговой сети запрещена реализация повторно дефростированного мясного сырья. Такое сырье должно быть направлено на промышленную переработку [1; 3].

В литературных данных сведения о влиянии однократной и повторной дефростации на пищевую ценность мяса представлены только в отношении некоторых видов мяса, и отсутствуют в отношении мяса промысловых животных. Кроме того, практически отсутствуют работы по определению пищевой ценности мяса с помощью современных анализаторов методом ближней инфракрасной спектрометрии.

Поэтому изучение влияния однократной и повторной дефростации на пищевую ценность мяса представляет научный и практический интерес.

Цель исследований заключалась в изучении видовых особенностей содержания белка, жира и влаги в мясе птицы, убойных и промысловых животных, а также в оценке влияния однократной и повторной дефростации на пищевую ценность мяса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в учебно-исследовательском центре экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины» в период 2023-2024 года. Материалами для исследования были 102 пробы мяса разных видов животных и птицы (мясо утки - 13; говядина - 11; свинина - 13; индейка - 14; мясо перепелов - 12; мясо дикого кабана - 13; медвежатина - 12; мясо цыплят-бройлеров - 14).

Пробы мяса птицы поступали в виде тушек, пробы мяса убойных – в виде отрубов, пробы мяса диких животных в виде частей туш от которых отбирали точечные пробы, затем составляли объединенную пробу и проводили исследование.

Исследования проводились поэтапно. На первом этапе определяли пищевую ценность охлажденного мяса, и полученные результаты использовали как контрольные в дальнейших исследованиях. На следующем этапе пробы замораживали при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 90–95 % в течение 30 суток в морозильной камере. По истечении указанного времени замороженное мясо дефростировали при температуре $+4\pm 2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 80–85 % в течение 12 часов в холодильной камере и определяли пищевую ценность. На третьем этапе дефростированное мясо повторно замораживали при тех же температурных параметрах. Через 30 суток мясное сырье размораживали в аналогичных предыдущему размораживанию условиях и проводили исследование.

Пробоподготовку и определение пищевой ценности проб мяса проводили в соответствии с ГОСТ 34567-2019 «Мясо и мясные продукты. Метод определения влаги, жира, белка, хлористого натрия и золы с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области (с Поправкой)» с помощью инфракрасного анализатора «ИнфралЮМ ФТ-12» (ГК «ЛЮМЭКС»).

Обработку полученных данных проводили используя программное обеспечение «СпектраЛЮМ/Про» (ГК «ЛЮМЭКС»).

Для исключения недостоверности полученных результатов исследования проводили с трехкратной повторяемостью. Обработку результатов осуществляли методами вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установили, что пищевая ценность мяса при однократной и двукратной дефростации достоверно снижалась ($p \leq 0,05$). Кроме того, содержание белка, жира и влаги в мышечной ткани разных

видов животных и птицы было неодинаково. Так, проводя сравнительный анализ содержания белка в исследуемом мясе птицы определили, что его наибольшее количество $22,7 \pm 0,3\%$ определялось в индейке, а наименьшее $21,4 \pm 0,7\%$ в мясе утки. Анализируя содержание жира в мясе птицы установили, что в наибольшем количестве $4,9 \pm 0,3\%$ он определялся в мясе утки, а в наименьшем $1,9 \pm 0,3\%$ - в индейке. По содержанию влаги мясо утки также превосходило остальные виды мяса птицы и ее количество в нем составляло $75,1 \pm 0,8\%$. В наименьшем количестве $70,4 \pm 0,6\%$ влага определялась в мясе цыплят-бройлеров.

Характеризуя содержание белка, жира и влаги в мясе убойных животных определили, что в говядине в наибольшем количестве содержался белок $19,8 \pm 0,4\%$, а в наименьшем - жир $9,8 \pm 0,4\%$ и влага $69,4 \pm 0,9\%$. В свинине же, наоборот, в наибольшем количестве содержались влага $71,2 \pm 0,8\%$ и жир $11,7 \pm 0,2\%$, а в наименьшем $16,8 \pm 0,9\%$ белок.

Сравнивая содержание белка, жира и влаги в мясе промысловых животных установили, что количество белка в медвежатине и мясе дикого кабана было практически одинаковым. Жир в большем количестве определялся в медвежатине $8,2 \pm 0,1\%$, а в меньшем - в мясе дикого кабана $6,1 \pm 0,3\%$. По содержанию влаги мясо дикого кабана превосходило медвежатину на $0,3\%$ (таблица 1).

Анализируя результаты исследований, представленные в таблице 1, установили, что наибольшие потери пищевой ценности происходили в мясе повторно дефростированном. Так, в среднем в охлажденной свинине и говядине содержание белка составляло $16,8 \pm 0,9\%$ и $19,8 \pm 0,4\%$, а в повторно дефростированной $15,4 \pm 0,6\%$ и $18,1 \pm 0,5\%$ соответственно, что свидетельствует о снижении белка в говядине на $1,7\%$, а в свинине на $1,4\%$. Кроме того, потери белка происходили в мясе однократно дефростированном. Так, количество белка в говядине при однократной дефростации уменьшилось на $0,6\%$, а в свинине на $0,2\%$.

Потери белка в мясе промысловых животных так же зависели от термического состояния. Так, в медвежатине однократно дефростированной содержание белка уменьшилось на $0,1\%$, а в мясе дикого кабана на $0,4\%$. При повторной дефростации потери белка возрастали еще на $1,3\%$ в медвежатине и на $1,2\%$ в мясе дикого кабана по отношению к мясу однократно дефростированному.

Характеризуя потери белка в мясе птицы установили, что снижение белка при однократной дефростации в нем происходило в среднем на $0,4\%$, а при повторной на $1,7\%$. Наибольшие потери $0,5\%$ при однократной дефростации установлены в мясе цыплят-бройлеров, а наименьшие $0,3\%$ - в мясе уток. При повторной дефростации аналогичные изменения составляли $1,8\%$ и $1,6\%$ в мясе перепелов и мясе уток и индеек соответственно.

Количество жира в мясе дефростированном однократно снижалось в среднем на $0,2\%$, а в повторно дефростированном на $0,3\%$ (рисунок 1).

Содержание влаги в мясе однократно дефростированном снижалось в среднем на $0,9\%$, в

Таблица 1.
Результаты определения пищевой ценности мяса при однократно и двукратной дефростации ($M \pm m$)

Наименование пробы	Охлажденное (контроль)	Дефростированное	Повторно дефростированное
Содержание белка, %			
Мясо утки, (n=13)	21,4 ± 0,7	21,1 ± 0,4	19,8 ± 0,7
Мясо цыплят-бройлеров, (n=14)	22,2 ± 0,5	21,7 ± 0,7	20,5 ± 0,6*
Мясо индейки, (n=14)	22,7 ± 0,3	22,3 ± 0,4	21,1 ± 0,5*
Мясо перепелов, (n=12)	21,9 ± 0,6	21,5 ± 0,7	20,1 ± 0,3*
Говядина, (n=11)	19,8 ± 0,4	19,2 ± 0,4	18,1 ± 0,5*
Свинина, (n=13)	16,8 ± 0,9	16,6 ± 0,5	15,4 ± 0,6
Мясо дикого кабана, (n=13)	20,3 ± 0,4	19,9 ± 0,3	18,7 ± 0,5*
Медвежатина, (n=12)	20,2 ± 0,5	20,1 ± 0,6	18,8 ± 0,4*
Содержание жира, %			
Мясо утки, (n=13)	4,9 ± 0,3	4,8 ± 0,1	4,4 ± 0,2
Мясо цыплят-бройлеров, (n=14)	2,7 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,1 ± 0,3
Мясо индейки, (n=14)	1,9 ± 0,3	1,8 ± 0,2	1,5 ± 0,2
Мясо перепелов, (n=12)	4,3 ± 0,2	4,1 ± 0,1	3,8 ± 0,3
Говядина, (n=11)	9,8 ± 0,4	9,6 ± 0,3	9,3 ± 0,1
Свинина, (n=13)	11,7 ± 0,2	11,5 ± 0,4	11,2 ± 0,1*
Мясо дикого кабана, (n=13)	6,1 ± 0,3	5,9 ± 0,2	5,6 ± 0,2
Медвежатина, (n=12)	8,2 ± 0,1	8,1 ± 0,2	7,8 ± 0,1*
Содержание влаги, %			
Мясо утки, (n=13)	75,1 ± 0,8	74,2 ± 0,6	72,2 ± 0,7*
Мясо цыплят-бройлеров, (n=14)	70,4 ± 0,6	69,5 ± 0,8	68,4 ± 0,5*
Мясо индейки, (n=14)	74,6 ± 0,4	73,3 ± 0,7	72,1 ± 0,9*
Мясо перепелов, (n=12)	71,8 ± 0,5	70,9 ± 0,8	69,6 ± 0,6*
Говядина, (n=11)	69,4 ± 0,9	68,7 ± 0,6	67,6 ± 0,8
Свинина, (n=13)	71,2 ± 0,8	70,4 ± 0,5	69,2 ± 0,7
Мясо дикого кабана, (n=13)	72,1 ± 0,7	71,4 ± 0,8	70,2 ± 0,6*
Медвежатина, (n=12)	71,8 ± 0,9	70,9 ± 0,6	69,4 ± 0,5*

* - статистически значимое отличие от контроля при $p \leq 0,05$.

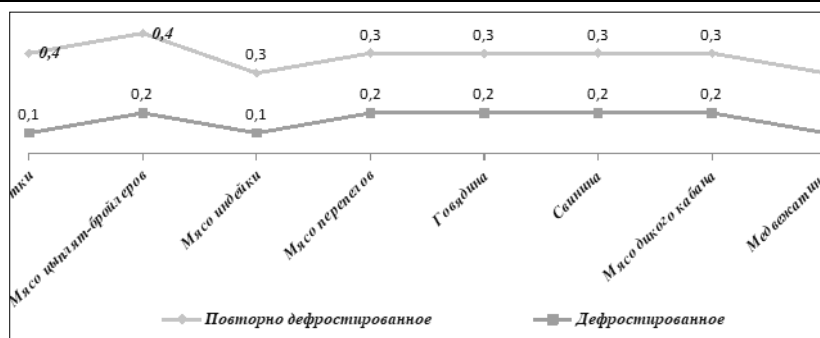


Рисунок 1. Потери жира при однократной и повторной дефростации, %

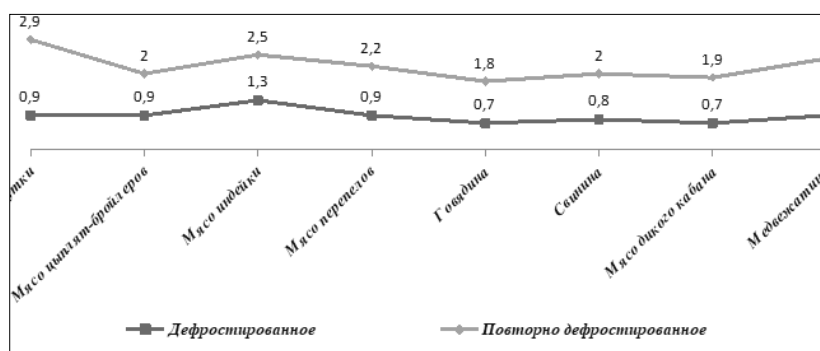


Рисунок 2. Потери влаги при однократной и повторной дефростации, %

повторно дефростированном на 2,2%. Наибольшие потери влаги в однократно дефростированном мясе птицы составляли 1,3% и установлены в индейке, а наименьшие 0,9% - в остальных видах мяса птицы. Аналогичные потери в повторно дефростированном мясе птицы установлены в мясе утки 2,9% и мясе цыплят-бройлеров 2%

соответственно. В мясе промысловых животных потери влаги составляли от 0,7% до 0,9% при однократной дефростации и от 1,9% до 2,4% при повторной дефростации. В свинине и говядине аналогичные показатели составляли 0,8% и 0,7% и 2% и 1,8% соответственно (рисунок 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований, установили, что мясо утки превосходило остальные виды мяса птицы по содержанию жира и влаги, а мясо индеек - по содержанию белка. Кроме того, в мясе цыплят-бройлеров влага определялась в наименьшем количестве по сравнению с остальными видами мяса птицы.

В говядине по сравнению со свиной в наибольшем количестве содержался белок, а в наименьшем - жир и влага. В свинине же, наоборот, в наибольшем количестве содержались влага и жир, а в наименьшем белок.

Количество белка в медвежатине и в мясе дикого кабана было практически одинаковым. Однако по содержанию жира медвежатина превосходила мясо дикого кабана, но уступала по содержанию влаги.

Такие различия по содержанию в мышечной ткани жира, белка и влаги связываем наличия жировых прослоек и другими видовыми особенностями строения мышечной ткани.

Наибольшие потери пищевой ценности происходили в мясе повторно дефростированном по сравнению с мясом, подвергнутым однократной дефростации. Потери белка, жира и влаги также зависели и от вида мяса. Потери белка в говядине были выше, чем в свинине, как при однократной, так и при повторной дефростации. В медвежатине при однократной и повторной дефростации потери были ниже, чем в мясе дикого кабана.

В мясе птицы наибольшие потери белка при однократной дефростации установлены в мясе цыплят-бройлеров, а наименьшие в мясе уток. При повторной дефростации аналогичные изменения определили в мясе перепелов и мясе уток и индеек соответственно.

Потери жира в мясе дефростированном однократно были ниже, чем в мясе повторно дефростированном. При этом количество этих потерь было приблизительно одинаковым во всех исследуемых пробах мяса.

Наибольшие потери влаги в однократно дефростированном мясе птицы установлены в мясе индеек, а наименьшие в остальных видах мяса птицы. Аналогичные потери в повторно дефростированном мясе птицы установлены в мясе утки и мясе цыплят-бройлеров соответственно. При однократной и повторной дефростации наибольшие потери влаги из исследуемых видов мяса

промысловых животных выявлены в медвежатине, а из мяса убойных животных - в свинине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Turkey meat hygiene and biological safety assessment after defrosting / A. Stekolnikov, A. Drozd, D. Orlova [et al.] // Online Journal of Animal and Feed Research. – 2022. – Vol. 12, No. 1. – P. 31-36. – DOI 10.51227/ojafr.2022.5.
2. Васильева, И. О. Сравнительная характеристика мяса сельскохозяйственной птицы и мяса пернатой дичи при проведении оценки качества / И. О. Васильева, В. В. Подвалова // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего востока : Материалы V Международной научно-практической конференции. В 3-х частях, Уссурийск, 06–07 декабря 2021 года / Отв. редактор И.И. Бородин. Том Часть I. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 98-103.
3. Дрозд, А. В. Влияние дефростации на безопасность и качество мяса индейки / А. В. Дрозд // Материалы 75-й юбилейной международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, посвященной, объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В.В., году науки и технологий, Санкт-Петербург, 05–09 апреля 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 56-57.
4. Калужная, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка мяса нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения / Т. В. Калужная // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 86-92. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.2.86.
5. Калужная, Т. В. Зависимость пищевой ценности мяса от категории качества / Т. В. Калужная, Д. А. Орлова, Л. Ю. Карпенко // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 2. – С. 156-160. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.2.156.
6. Орлова, Д. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса утки / Д. А. Орлова, Т. В. Калужная, Д. С. Барахов // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 99-102. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.2.99.
7. Хименес, М. Ф. Теория и практика размораживания мясного сырья / М. Ф. Хименес, С. Б. Вербицкий // Мясная индустрия. – 2021. – № 12. – С. 13-17. DOI 10.37861/2618-8252-2021-12-13-17.

ON THE ISSUE OF THE EFFECT OF DEFROSTING ON THE NUTRITIONAL VALUE OF MEAT

Tamara V. Kalyuzhnaya¹, PhD in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8682-1840

Diana Al. Orlova, PhD in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8163-8780

Larisa Yu. Karpenko¹, Dr.Habil. in Biological Science, Prof., orcid.org/0000-0003-3005-0968

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The article presents the results of studying the effect of single and repeated defrosting on the nutritional value of meat. Meat of slaughtered animals and poultry is one of the indispensable sources of high-grade protein, the nutritional value of which depends on the content of proteins, fats and moisture in it. In accordance with the current Food Security Doctrine of the Russian Federation, special attention is currently being paid to the rational use of meat and other slaughter products. However, falsification of meat by thermal condition is often found in the retail network. Thawed meat loses its original taste and culinary properties due to profound changes occurring in the cells of muscle tissue. Such raw materials should be sent for industrial processing.

The purpose of the research was to study the specific features of protein, fat and moisture content in poultry meat, slaughtered and commercial animals, as well as to assess the effect of single and repeated defrosting on the nutritional value of meat.

The research was conducted at the educational and Research Center for the examination of food and animal feed of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The materials for the study were samples of meat from different

species of animals and poultry.

The research was conducted in stages. At the first stage, the nutritional value of the chilled meat was determined, at the next stage, the meat was once defrosted, and at the third stage, the meat was repeatedly defrosted. The determination of the nutritional value of meat samples was carried out using the infrared analyzer InfraLUM FT-12

As a result of the conducted research, it was established that the nutritional value of meat depended on the specific characteristics of the protein, fat and moisture content in poultry meat, slaughtered and commercial animals.

The greatest loss of nutritional value occurred in re-defrosted meat compared to meat subjected to a single defrosting. The loss of protein, fat and moisture also depended on the type of meat.

Key words: meat, nutritional value, thermal condition, defrosting, repeated defrosting, infrared spectrometry.

REFERENCES

1. Turkey meat hygiene and biological safety assessment after defrosting / A. Stekolnikov, A. Drozd, D. Orlova [et al.] // Online Journal of Animal and Feed Research. – 2022. – Vol. 12, No. 1. – P. 31-36. – DOI 10.51227/ojafr.2022.5. – EDN KFWQIN.
2. Vasilyeva, I. O. Comparative characteristics of poultry meat and feathered game meat during quality assessment / I. O. Vasilyeva, V. V. Podvalova // The role of agrarian science in the development of forestry and agriculture in the Far East : Materials of the V International Scientific and practical Conference. In 3 parts, Ussuriysk, December 06-07, 2021 / Editor-in-chief I.I. Borodin. Volume Part I. – Ussuriysk: Primorsky State Agricultural Academy, 2021. – pp. 98-103. – EDN ZTSFHV.
3. Drozd, A.V. The impact of defrosting on the safety and quality of turkey meat / A.V. Drozd // Materials of the 75th anniversary International scientific conference of young scientists and students of St. Petersburg State University of Economics, dedicated to the Year of Science and Technology announced in 2021 by Russian President Putin V.V., St. Petersburg, 05-09 April 2021. – St. Petersburg:

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2021. – pp. 56-57. – EDN RFOIDY.

4. Kalyuzhnaya, T. V. Veterinary and sanitary examination and assessment of nutria meat under various temperature and humidity storage conditions / T. V. Kalyuzhnaya // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2019. – No. 2. – pp. 86-92. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.2.86. – EDN WNQSFI.
5. Kalyuzhnaya, T. V. Dependence of the nutritional value of meat on the quality category / T. V. Kalyuzhnaya, D. A. Orlova, L. Y. Karpenko // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2023. – No. 2. – pp. 156-160. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.2.156. – EDN BEGRNV.

6. Orlova, D. A. Veterinary and sanitary examination of duck meat / D. A. Orlova, T. V. Kalyuzhnaya, D. S. Barakhov // International Bulletin of veterinary Medicine. – 2021. – No. 2. – pp. 99-102. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.2.99. – EDN SKLWEZ.
7. Jimenez, M. F. Theory and practice of defrosting meat raw materials / M. F. Jimenez, S. B. Verbitsky // Meat industry. – 2021. – No. 12. – pp. 13-17. – DOI 10.37861/2618-8252-2021-12-13-17. – EDN SUNAQV.

УДК 611.84:597.551.4

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2024.4.148

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО АППАРАТА *CLARIAS GARIEPINUS* В РАННИЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА

Мкртчян Маня Эдуардовна, д-р ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-2960-3222

Гринюк Екатерина Сергеевна, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0009-0009-2821-3650

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Зрительный аппарат является важным органом чувств, который осуществляет анализ видимых объектов, в том числе поиск пищи и защиту от факторов внешней среды. Нас заинтересовал клариевый сом, как один из экзотических объектов рыборазведения со сложной системой приспособления к жизни в воде и на суше. В связи с малоизученностью органов зрения у *Clarias gariepinus*, мы задались целью применить разные методы окраски для исследования гистологического строения данного органа в ранние периоды онтогенеза. Было установлено, что для отчетливой визуализации слоев сетчатки глаза, более информативным является окраска гематоксилином Джилла и 1% спиртовым раствором эозина.

Ключевые слова: *Clarias gariepinus*, орган зрения, сетчатка, гистология, окраска.

ВВЕДЕНИЕ

Глаз является важным органом чувств, который осуществляет анализ видимых объектов [2]. Орган зрения служит для получения информации из внешнего мира, в том числе поиск пищи и защита от факторов внешней среды [1].

Нас заинтересовал мраморный сом, который распространен в основном в странах Азии, но в последние годы получил широкое распространение как неприхотливый объект рыборазведения. Этот вид пресноводных рыб отличается своей уникальной биологией и спецификой развития, что делает его особенно интересным объектом исследования. Клариевые сомы обладают возможностью перемещаться по суше, по некоторым данным, при дождливой погоде несколько

километров, а также длительное время дышать атмосферным воздухом. Способности обитания в воде и на суше могут отразиться на микроструктуре строения глаза, так как известно, что органы зрения животных в разных средах обитания имеют свою специфику. Также обнаружено, что у рыб, которые имеют донное содержание, сетчатка представлена более широким слоем [7].

Согласно данным Пирог А. В. и Ложниченко О. В. (2015), у *Clarias gariepinus* уже на стадии предличинки глаза бывают сформированы, пигментированы и содержат 3 оболочки [3]. При этом выделяют наружный фиброзный, сосудистый увеальный и внутренний слои, а также основные компоненты, которые отвечают за преломление света: хрусталик и стекловидное тело [8]. Хрусталик имеет вид прозрачного шара, ко-