

# Ветеринария Северного Кавказа



СКЗНИВИ



Выпуск  
№ 1/6 (2023)

## СВЕДЕНИЯ О ЧЛЕНАХ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ



**Клименко Александр Иванович**

академик РАН, профессор, заслуженный деятель науки РФ, директор ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», специалист в области разведения, селекции и воспроизводства сельскохозяйственных животных, доктор сельскохозяйственных наук.



**Чекрышева Виктория Владимировна**

главный редактор Научного журнала СКЗНИВИ, кандидат ветеринарных наук, директор СКЗНИВИ – филиал ФГБНУ «ФРАНЦ»



**Сашина Лариса Юрьевна**

доктор ветеринарных наук, заведующая лабораторией иммунологии ФГБНУ «ВНИВИПФиТ»



**Зубенко Александр Александрович**

доктор биологических наук, главный научный сотрудник СКЗНИВИ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ



**Черных Олег Юрьевич**

академик РАН доктор ветеринарных наук,  
профессор ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный аграрный университет  
им. И.Т. Трубилина», директор  
Государственного бюджетного  
учреждения Краснодарского края  
«Кропоткинская краевая ветеринарная  
лаборатория»



**Лысенко Александр Анатольевич**

член-корреспондент РАН, доктор  
ветеринарных наук, профессор кафедры  
терапии и фармакологии ФГБОУ ВО  
«Кубанский государственный аграрный  
университет им. И.Т. Трубилина»



**Миронова Людмила Павловна**

доктор ветеринарных наук, профессор  
кафедры терапии и пропедевтики ФГБОУ  
ВО «Донской государственный аграрный  
университет»



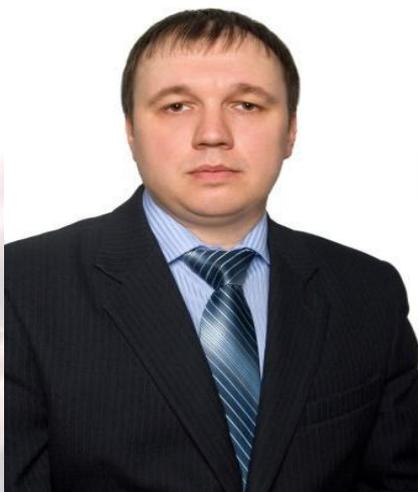
**Павленко Ольга Борисовна**

доктор биологических наук, профессор кафедры  
акушерства, анатомии и хирургии ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный аграрный  
университет им. императора Петра I»



**Родин Игорь Алексеевич**

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»



**Кощаев Андрей Георгиевич**

доктор биологических наук, профессор кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, член-корреспондент – РАН, выпускник КГАУ, проректор по научной работе Кубанского государственного аграрного университета.



**Пруцаков Сергей Владимирович**

доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела эпизоотологии, микологии и ВСЭ Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»



**Миронова Анна Анатольевна**

доктор биологических наук, главный научный сотрудник СКЗНИВИ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ, профессор кафедры паразитологии и ветеринарной экспертизы ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» профессор кафедры терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

## Оглавление журнала

<b>КЛИНИЧЕСКАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ.....</b>	<b>6</b>
<b>АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МЁДА И МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ТОВАРА .....</b>	<b>13</b>
<b>ДЕЙСТВИЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС БРОЙЛЕРНЫХ ЦЫПЛЯТ .....</b>	<b>24</b>
<b>ИНФЕКЦИОННЫЙ РИНОТРАХЕИТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ .....</b>	<b>36</b>
<b>ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ АССОЦИАЛИВНОМ ТЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННОГО ГЕМОЛИТИЧЕСКИМ ШТАММОМ E. COLI И ГЕРПЕСВИРУСОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 1-ГО ТИПА.....</b>	<b>44</b>
<b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ СБОРА СИНАНТРОПНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ С УЧЁТОМ ИХ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ.....</b>	<b>57</b>
<b>РЕСПИРАТОРНЫЕ БОЛЕЗНИ СВИНЕЙ: КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>69</b>
<b>СКРИНИНГ СОЕДИНЕНИЙ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В РЯДАХ ПРОИЗВОДНЫХ ПРИРОДНЫХ АЛКАЛОИДОВ.....</b>	<b>77</b>
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЦР ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ВЕТЕРИНАРИИ .....</b>	<b>91</b>
<b>ПОИСК СОЕДИНЕНИЙ С ПРОТИСТОЦИДНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В РЯДАХ ПРОИЗВОДНЫХ ПРИРОДНЫХ АЛКАЛОИДОВ.....</b>	<b>98</b>

## КЛИНИЧЕСКАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

**Гулько Мария Владиславовна** – младший научный сотрудник, Spin-код: 9918-0841, ID: 1125627, ORCID: 0000-0003-0536-8288, e-mail: [gunkomasha1995@gmail.com](mailto:gunkomasha1995@gmail.com).

**Чекрышева Виктория Владимировна** – ведущий научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук, доцент, Spin-код: 5247-5424, ID: 810594, e-mail: [veterinar1987@mail.ru](mailto:veterinar1987@mail.ru)

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт–филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр».*

---

**Аннотация.** Данная статья посвящена описанию методов клинической и лабораторной диагностики эндометрита у коров. На сегодня эндометрит, а в частности послеродовой, является основной проблемой на молочных фермах, что приводит к немалым потерям производимой продукции, и как следствие снижение экономической эффективности фермы на общем рынке молочной и мясной продукции.

Факторы вызывающие воспаление в слизистом слое матки – эндометрии, довольно разнообразны, но при этом основной причиной является недобросовестное отношение персонала при родовспоможении на фермах, и внесение патогенной микрофлоры в полость влагалища и матки.

**Ключевые слова:** эндометрит, коровы, молочные фермы, диагностика, методы, роды, акушерско-гинекологическая патология, эндометрий, симптоматика.

## CLINICAL AND LABORATORY DIAGNOSTICS OF ENDOMETRITIS IN COWS

**Gunko Maria Vladislavovna** – Junior Researcher, Spin-код: 9918-0841, ID: 1125627, ORCID: 0000-0003-0536-8288, e-mail: [gunkomasha1995@gmail.com](mailto:gunkomasha1995@gmail.com).

**Chekrysheva Victoria Vladimirovna** – leading researcher, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Spin-код: 5247-5424, ID: 810594, e-mail: [veterinar1987@mail.ru](mailto:veterinar1987@mail.ru)

*North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Rostov Agrarian Research Center»*

---

**Annotation.** This article is devoted to the description of methods of clinical and laboratory diagnostics of endometritis in cows. Today, endometritis, and in particular postpartum, is the main problem on dairy farms, which leads to considerable losses of manufactured products, and as a result, a decrease in the economic efficiency of the farm in the general market of dairy and meat products.

The factors that cause inflammation in the mucous layer of the uterus – endometrium is quite diverse, but the main reason is the unfair attitude of staff during labor on farms, and the introduction of pathogenic microflora into the vaginal and uterine cavity.

**Keywords:** *endometritis, cows, dairy farms, diagnostics, methods, childbirth, obstetric and gynecological pathology, endometrium, symptoms.*

**Введение.** *Эндометрит* – это воспалительное заболевание слизистого слоя матки эндометрия. По течению различают острый, подострый и хронический эндометриты; по клиническому проявлению - клинически выраженный и скрытый; по характеру воспаления - серозный, фибринозный, катаральный, гнойно-катаральный и гнойный; в зависимости от того, после чего он возникает, - послеродовой, постабортальный и посткоитальный (после осеменения). Эндометриты причиняют огромный экономический ущерб (бесплодие, гипогалактия). На молочных фермах эндометрит занимает одно из первостепенных мест по акушерско-гинекологической патологии. Своевременное диагностирование данного заболевания имеет особо важное

значение, для спасения стада, а также для экономического благополучия самого хозяйства. При диагностике эндометрита ветеринарный врач в основном использует ряд стандартных клинических исследований, которые будут эффективными при диагностике лишь на более запущенных стадиях (острая форма заболевания), когда симптоматика стала более явной и красочной.

**Цели и задачи.** Основная цель данной статьи, рассмотреть все известные методы диагностики эндометрита в пределах ферм, для выбора более информативного метода среди известных.

**Материалы и методы.** Для определения основных методов диагностики эндометрита на фермах в пределах Ростовской области нами будет изучена литература по данной тематике, а также проведен опрос среди ветеринарных врачей данных хозяйств по тем методам диагностики эндометрита, которые используются в пределах ферм.

**Результаты исследования и обсуждения.** В ходе проведенных нами исследований и обсуждений было установлено, что диагноз на эндометрит устанавливается комплексно с учетом данных анамнеза, клинического исследования и лабораторного анализа патологического материала, отобранного от больных коров.

На сегодняшний день существует два основных вида диагностики эндометрита у коров.

Клиническое исследование животного включает в себя общее исследование состояния животного, а также исследование патологического очага. Под общим исследованием понимают сбор анамнестических данных, оценка общего состояния животного со сбором основных показателей (температура, пульс, дыхание). Исследование патологического очага заключается во внешнем осмотре половых органов коровы (цвет и состояние слизистой оболочки, наличие выделений их цвет, консистенция, запах).

**В основном из специальных клинических исследований ветеринарными врачами на хозяйствах проводятся:**

1. вагинальное исследование канала шейки матки и преддверия влагалища у коров;
2. ректальное исследование;
3. отбор проб экссудата из полости матки для проведения скрининга культур микроорганизмов;
4. отбор проб крови для морфологического и биохимического исследований.

### **Вагинальное исследование коров при эндометрите.**

Вагинальное исследование по данным таких авторов Полянцева Н.И., Войтенко Л.Г., Чекрышева В.В., Облап О.М. начинается с наружного осмотра половых органов животного для определения их отечности, наличия повреждений и наличия либо же отсутствия экссудата. После чего в половую щель введем влагалищное зеркало для осмотра влагалища и шейки матки с целью определения состояния слизистой оболочки, наличия кровоизлияний, наложений, повреждений, отечности, а также характера экссудата.

При **ректальном исследовании** коров с эндометритом определяют правильность анатомо-топографического расположения матки в малом тазу, а также тонус её стенок, консистенцию, и размер органа в целом.

В случае обильных патологических истечений, наблюдаемых из половой щели коровы, врачом осуществляется отбор проб истечений для выявления патогенной микрофлоры, которая привела к данным осложнениям заболевания, для дальнейшего назначения более корректной терапии.

Для более глубокого понимания запущенности эндометрита у коров ведется отбор проб крови для дальнейшего исследования на общие и биохимические показатели.

Отбор крови проводит ветеринарный врач хозяйства, в основном из яремной или хвостовой вены.

**При общем анализе крови проводят исследования таких показателей:**

1. общее количество эритроцитов;

2. общее количество лейкоцитов;
3. общее количество тромбоцитов;
4. общее количество гемоглобина.

**При биохимическом анализе крови проводят исследования таких показателей:**

1. уровень общего холестерина;
2. уровень общего белка;
3. уровень глюкозы;
4. уровень билирубина;
5. уровень АСТ и АЛТ;
6. уровень щелочной фосфатазы;
7. уровень мочевины;
8. уровень креатинина;
9. уровень амилазы.

Чаще всего при эндометрите в крови наблюдается картина воспалительного процесса, в запущенных случаях может наблюдаться при биохимическом анализе: снижение уровня креатинина и глюкозы, а также повышение уровня билирубина, АСТ, АЛТ и общего белка.

В начальных же стадиях заболевания значительные изменения будут наблюдаться только общем анализе крови: повышение уровня лейкоцитов и снижение общего количества эритроцитов, а также гемоглобина.

**Заключение.** При проведенном исследовании методов клинической и лабораторной диагностики эндометрита у коров, мы определили, что на сегодня эндометрит, а в частности послеродовой, является основной проблемой на молочных фермах.

При определении более эффективного способа диагностики данной акушерско-гинекологической патологии мы определили, что наиболее точным способом будет комплексная постановка диагноза с применением как лабораторной, так и клинической диагностики.

## Список использованной литературы

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин: под редакцией Г. П. Дюльгера. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 548 с.
2. Беленький, М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта / М.Л. Беленький. - Л.: Изд. Мед. Литературы, 2017. - 150 с.
3. Болгов Е.А. Повышение воспроизводительной способности молочных коров: учебное пособие / под ред. А. Е. Болгова, Е. П. Кармановой. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 220 с.
4. Войтенко Л.Г., Чекрышева В.В., Облап О.М. Эффективность нового средства для лечения эндометрита у животных // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2018. – С. 40–43.
5. Жаров А.В. Патологическая анатомия животных: Учебное пособие/А.В. Жаров. – 3-е изд., стер. – СПб: Лань, 2021. – 604с.
6. Кузнецов А.Ф. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение / А.Ф. Кузнецов, А.А. Стекольников, И.Д. Алеймайкин: под ред. Кузнецов А. Ф. – 4-е изд., стер. – СПб: Лань, 2021. – 752с.
7. Лимаренко А. А. Болезни крупного рогатого скота: учебное пособие // А.А. Лимаренко, А. И. Бараников, А. А. Лимаренко. – Краснодар: Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 521 с.
8. Полянцев Н.И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебное пособие / Полянцев, А. И. Афанасьев. - Санкт-Петербург Лань, 2021. - 399 с.
9. Справочник по клиническим лабораторным методам исследования/ Под общ. ред. проф. Е. А. Кост. - Москва: Медицина, 1968. – 436 с.
10. Стекольников А. А. Комплексная терапия и терапевтическая техника в ветеринарной медицине: Учебное пособие / Под общ.ред. А. А. Стекольниковой - СПб: Издательство «Лань», 2021. – 288с.

## List of used literature

1. Obstetrics, gynecology and biotechnics of animal reproduction: textbook / A. P. Studentsov, V. S. Shipilov, V. Ya. Nikitin: edited by G. P. Dyulger. — 10th ed., revised. — St. Petersburg: Lan, 2020. — 548 p.
2. Belenky, M. L. Elements of quantitative assessment of pharmacological effect / M.L. Belenky. - L.: Ed. Med. Literature, 2017. - 150 p.
3. Bolgov E.A. Increasing the reproductive capacity of dairy cows: a textbook / edited by A. E. Bolgova, E. P. Karmanova. - St. Petersburg: Lan, 2021. - 220 p.
4. Voitenko L.G., Chekrysheva V.V., Oblap O.M. The effectiveness of a new remedy for the treatment of endometritis in animals // Actual problems and methodological approaches to the diagnosis, treatment and prevention of animal diseases: materials of the International Scientific and Practical Conference - M., 2018. – pp. 40-43.
5. Zharov A.V. Pathological anatomy of animals: A textbook/A.V. Zharov. – 3rd ed., revised. – St. Petersburg: Lan, 2021. – 604s.
6. Kuznetsov A.F. Cattle: maintenance, feeding, diseases: diagnosis and treatment / A.F. Kuznetsov, A.A. Stekolnikov, I.D. Aleimaykin: ed. Kuznetsov A. F. – 4th ed., revised. – St. Petersburg: Lan, 2021. – 752s.
7. Limarenko A. A. Diseases of cattle: textbook // A.A. Limarenko, A. I. Baranikov, A. A. Limarenko. – Krasnodar: Saint Petersburg: Lan, 2020. - 521 p.
8. Polyantsev N.I. Obstetrics, gynecology and biotechnics of animal reproduction: textbook / Polyantsev, A. I. Afanasyev. - St. Petersburg Lan, 2021. - 399 p.
9. Handbook of clinical laboratory research methods/ Under the general editorship of prof. E. A. Cost. - Moscow: Medicine, 1968. – 436 p.
10. Stekolnikov A. A. Complex therapy and therapeutic technique in veterinary medicine: Textbook / Under the general editorship of A. A. Stekolnikov - St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2021. – 288s.

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ  
ЭКСПЕРТИЗЫ МЁДА И МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ФАЛЬСИФИКАЦИИ ТОВАРА**

**Родин Игорь Алексеевич** доктор ветеринарных наук, профессор, ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-9826-4367, d22003807@mail.ru>

**Меренкова Надежда Владимировна** кандидат биологических наук, доцент

**Родин Матвей Игоревич** аспирант Кубанского ГАУ

**Русанова Лидия Викторовна** аспирант Кубанского ГАУ

**Корина Дарья Вадимовна** аспирант Кубанского ГАУ

**Свириденко Анастасия Вячеславовна** аспирант Кубанского ГАУ

**Герасимова Елизавета Андреевна** аспирант Кубанского ГАУ

*Кубанский государственный агрономический университет (350044, г.  
Краснодар, ул. им. Калинина, 13)*

---

**Аннотация.** В этом обзоре мы подчеркнули необходимость оценки физико-химических показателей меда, необходимых для установления его качества. Также обратили внимание на проблему фальсификации, путем добавления к натуральному меду других компонентов, всячески удешевляющих его и влияющих на качество продукции.

**Ключевые слова:** *натуральный мед, фальсификация, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество.*

**THE RELEVANCE OF THE VETERINARY AND SANITARY  
EXAMINATION OF HONEY AND THE METHOD FOR  
DETERMINING THE FALSIFICATION OF PRODUCTS**

**Rodin Igor Alekseevich**, Doctor of Veterinary Sciences, ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-9826-4367, d22003807@mail.ru>

**Merenkova Nadezhda Vladimirovna**, Ph.D., Associate Professor

**Rodin Matvey Igorevich**, post-graduate student of the Kuban State Agrarian University  
**Rusanova Lidiya Viktorovna**, post-graduate student of the Kuban State Agrarian University  
**Korina Daria Vadimovna**, post-graduate student of the Kuban State Agrarian University  
**Sviridenko Anastasia Vyacheslavovna** post-graduate student of the Kuban State Agrarian University  
**Gerasimova Elizaveta Andreevna**, post-graduate student of the Kuban State Agrarian University

*Kuban State Agrarian University (350044, Krasnodar, Kalinin St., 13)*

---

**Abstract.** In this article, we emphasized the need to assess the physical and chemical indicators of honey, which are necessary to establish its quality, in accordance with international standards. We also drew attention to the problem of adulteration by adding other components to natural honey, making it cheaper in every way.

**Keywords:** *natural honey, adulteration, veterinary and sanitary expertise, quality.*

**Введение.** Безопасность пищевых продуктов оказывает значительное влияние на продовольственные рынки и имеет большое общественное значение, потому что она защищает здоровье и жизни человека [1,2].

Мед является старейшим натуральным подсластителем и питательным пищевым продуктом, производимым медоносной пчелой *Apis Mellifera*, с большой экономической ценностью на мировом рынке. Мед состоит из углеводов, в основном моносахаридов (фруктоза и глюкоза) и незначительного количества дисахаридов (сахароза) и других видов сахара (олиго и тетрасахаридов). Кроме того он содержит небольшое количество белка, фенольных веществ, НМФ (гидроксиметилфурфурол), витаминов, минералов и воды. Его свойства имеют прямую зависимость от факторов, которые включают ботаническое и географическое происхождение, климат,

почву, технологию обработки и условия хранения, а также вклада пчеловодов [3,4].

**Результаты.** Фальсификация продуктов питания в последнее время является одним из рисков, актуальных для производителей, дистрибьюторов, розничных торговцев, потребителей. В настоящее время за фальсификацией продуктов питания стоит максимизация коммерческой прибыли [5,6].

Качество меда четко определено и описано как международными стандартами – стандартом Кодекса Алиментариус, так и Директивой Европейского совета о меде, а также законами и правилами, применяемыми на национальном уровне. Одним из наиболее важных вопросов, касающихся качества меда, является фальсификация путем добавления запрещенных веществ. По данным исследования Европейского союза, мед является третьим по фальсификации продуктов [7,8].

Мед обеспечивает высокую пищевую и биологическую ценность мёд, что делает его получение материально затратным, а, следовательно, уязвимым для фальсификации. Поскольку покупатели часто предпочитают свежий жидкий мед, а многие виды меда быстро кристаллизуются, многие пчеловоды и фабрики нагревают мед при высоких температурах плавления, что приводит к неблагоприятным химическим процессам (снижение активности  $\alpha$ -амилазы и увеличение содержания НМФ). Поэтому оценка качества меда имеет решающее значение на каждом этапе производственного процесса[9,10].

В настоящее время качество меда зависит от его органолептических, физических и химических характеристик. Считается, что эти факторы оказывают большое влияние на гигиеническое качество и стабильность меда. Содержание влаги, рН, вязкость, вкус, цвет, гигроскопичность, содержание золы, кристаллизация, свободная кислотность, общее количество растворимы твердых веществ и содержание сахара, относятся к числу физико-химических параметров, часто используемых для характеристики меда. Они составляют

основу, так как сравнительно просты в измерении и обеспечивают хорошую информационную ценность [11,12].

Содержание HMF (гидроксиметилфурфурол) и активность диастазы могут использоваться в качестве индикаторов свежести и перегрева меда. HMF почти полностью отсутствует в свежем меде, но он естественным образом образуется во время термообработки или длительного хранения [13,14].

Содержание влаги является параметром, имеющим решающее значение для срока годности меда и устойчивости ферментации дрожжей. Высокое содержание влаги вызывает брожение меда, порчу и потерю вкуса, а активность воды является основным фактором, определяющим рост микроорганизмов [15,16].

Существуют стандартизованные критерии оценки качества меда при определении его фальсификации. Мед прямо или косвенно фальсифицируется недорогими сахарными сиропами, крахмальной патокой, а также замену натурального меда аналогичными продуктами [17,18].

Одним из старейших методов, используемых для проведения различия между натуральным и фальсифицированным медом, который является надежным методом по сей день, является анализ стабильного соотношения изотопов углерода (SCIRA), который основан на соотношении изотопов углерода, которые растения имеют в разных циклах фотосинтеза (стандартный анализ соотношения изотопов был разработан для выявления фальсификации меда тростниковым или кукурузными сиропами). Другими аналитическими методами, используемыми для обнаружения фальсификаторов на основе сахара меде, являются хроматографические методы и спектроскопические методы (NIR, FTIR).

Также стоит рассмотреть и информационную фальсификацию меда. Это происходит путем указания информации на товарной этикетке, которая

является недостоверной или не полной информации. Довольно часто искажаются данные о названии товара, изготовителях, массе и составе продукта.

**Выводы.** Мед стал коммерчески привлекательным продуктом, благодаря своим особым органолептическим, физико-химическим и терапевтическим характеристикам. Наличие белков, углеводов, фенольных соединений, минералов, аминокислот и витаминов указывает на полезные свойства меда, что усиливает важность дальнейших исследований и его употребления. Поэтому важным аспектом, при получении сведений о качестве продукции и её биологической безопасности, а также выявление фальсификации, является ветеринарно-санитарная экспертиза.

### Список литературы

1. Гаврилов, Б.В. Коррекция воспроизводительной функции коров с острой субинволюцией матки /Б.В. Гаврилов, И.А. Родин, В.В. Сиренко, А.И. Околелова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. №76. С. 173 – 176.
2. Белобороденко, М.А. Профилактика репродуктивных расстройств у коров / М.А. Белобороденко, Т.А. Белобороденко, А.М. Белобороденко, Д.Ф. Белобороденко, А.В. Дёмкина, В.И. Губский, И.А. Родин, И.И. Дубровин, Ю.А.Писарева // [Ветеринария Кубани](#). 2016. № 2. С. 10-12.
3. Казеев, Г.В. Лазеротерапия и лазеропунктура при акушерско – гинекологических заболеваниях коров / Г.В. Казеев, И.И. Балковой, В.Н. Миронов, В.И. Родин, В.М. Баранников, Л.Н. Кудрина // [Ветеринария](#). 2002. № 2. С. 34.
4. Родин, И.А. Генетико – иммунологические аспекты профилактики мастита и взаимообусловленных с ним эндометрита у коров и диареи новорожденных телят. Диссертация на соискание учёной степени доктора ветеринарных наук. Краснодар, 2002.

5. Родин, И.А. Совершенствование лабораторного анализа с применением инновационных технологий /И.А. Родин, А.М. Берест, С.Н. Поветкин, П.В. Мирошниченко, Г.В. Якимов, Ю.В. Якимов, А.Н. Симонов, М.Н. Верёвкина, Е.В. Светлакова // В сборнике: Опыт международного сотрудничества в области экологии, лесного хозяйства, ветеринарной медицины и охотоведения (Летняя школа – Кубань 2011). Материалы II Международной научно – практической конференции, посвящённой 90 – летию образования Кубанского государственного аграрного университета. 2011. С. 172 – 176.

Поветкин, С.Н. Дополнительный лабораторный анализ ветеринарно – санитарного направления: выявление токсинов и микроорганизмов с применением цифровых технологий / С.Н. Поветкин, А.Х. Шантыз, Ю.В. Якимов, И.А. Родин, И.В. Зирук, Г.В. Осипчук, С.С. Вачевский // [Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана](#). 2014. Т. 220. № 4. С. 188-191.

6. Бенько, Б.В. Ветеринарно – санитарный и микробиологический контроль в консервном производстве / Б.В. Бенько, В.Ю. Прядкина, С.Д. Пчелинцева, О.В. Сухорукова, И.С. Климанова, Г.М. Минникова, Л.И. Барыбина, А.А. Нагдалян, С.Н. Поветкин, И.А. Родин, С.П. Скляр, А.Н. Симонов, Е.В. Светлакова // В сборнике: Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей. 2017. С. 408-415.

7. Вачевский, С.С. Динамика углеводно – липидного обмена при неспецифической терапии заболеваний репродуктивного аппарата у коров /С.С. Вачевский, И.А. Родин, Г.В. Осипчук, С.Н. Поветкин, С.П. Скляр // [Ветеринария Кубани](#). 2012. № 21. С. 5-7.

8. Блаженко, А.Н. Влияние А – PRP – терапии на репаративную регенерацию костной ткани при свежих переломах костей конечностей/А.Н. Блаженко, И.А. Родин, О.Н. Понкина, М.Л. Муханов, А.С. Самойлова, А.А.

Верёвкин, В.В. Очкась, Р.Р. Алиев // Инновационная медицина Кубани. 2019. №3 (15). С. 32 – 38.

9. Зуев, Н.П. Этиология, профилактика и лечение сельскохозяйственных животных и птицы при массовых болезнях молодняка с гастроэнтеральным и респираторным синдромами/Н.П. Зуев, А.В. Хмыров, Р.А. Добрунов, Е.Н. Зуева, И.А. Родин, В.В. Евдокимов, С.Н. Зуев, Р.А. Мерзленко, В.Ю. Ковалева //Монография. ФГОУ ВПО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. Белгород, 2015.

10. Родин, И.А. Способ комплексной профилактики и лечения эндометритов, маститов у коров и диспепсии у их потомства / И.А. Родин, А.В. Перебора // Патент на изобретение RU 2134116 С1, 10.08.1999. Заявка № 98105795/13 от 25.03.1998.

11. Егунова, А.В. Состав маститогенной микрофлоры коров /А.В. Егунова, И.В. Зирук, Ю.В. Якимов, М.В. Романченко, И.А. Родин// В сборнике: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». 2016. С. 371-373.

12. Новиков, В.В. Профилактика мастита высокопродуктивных коров в условиях ОАО "Агрообъединение "Кубань"/В.В. Новиков, А.И. Околелова, Б.В. Гаврилов, И.А. Родин, А.В. Седов// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (77). С. 224-227.

13. Родин, И.А. Стимуляция остеорегенерации с помощью PRP-терапии / И.А. Родин, И.Г. Киселёв, Л.П. Вишневская, М.И. Родин, М.Г. Яковец// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 3 (71). С. 186-190.

14. Гаврилов, Б.В. Оценка действия гонадотропинов на коров-доноров при трансплантации зигот/ Б.В. Гаврилов, И.А. Родин, Л.П. Вишневская, М.И.

Родин, М.Г. Яковец //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (75). С. 175-178.

15. Belyaev, N.G. Effect of training on femur mineral density of rats / N.G. Belyaev, I.V. Rzhepakovsky, L.D. Timchenko, A.A. Nagdalian, S.N. Povetkin, D.A. Areshidze, A.N. Simonov, I.A. Rodin, M.I. Rodin, M.E. Korpchekchi //Biochemical and Cellular Archives. 2019. Т. 19. № 2. С. 3549-3552.

16. Ханхасыков, С.П. Формирование групп риска собак по онкологическим заболеваниям на основании результатов многофакторного анализа, определяющих и способствующих развитию данной патологии факторов/ С.П. Ханхасыков, В.В. Токарь, Н.Л. Варфоламеева, А.С. Тихенко, В.О. Косинская, //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 164-166.

17. Токарь, В.В. Остеодистрофия овец в условиях республики Бурятии/ В.В. Токарь, С.П. Ханхасыков, И.Р. Кильметова, И.А. Родин, М.И. Родин, М.Г. Яковец //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 159-161.

### **Bibliography**

1. Gavrilov, B.V. Correction of the reproductive function of cows with acute subinvolution of the uterus /B.V. Gavrilov, I.A. Rodin, V.V. Sirenko, A.I. Okolelova // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2019. No. 76. pp. 173 - 176.

2. Beloborodenko, M.A. Prevention of reproductive disorders in cows / M.A. Beloborodenko, T.A. Beloborodenko, A.M. Beloborodenko, D.F. Beloborodenko, A.V. Demkina, V.I. Gubsky, I.A. Rodin, I.I. Dubrovin, Yu.A. Pisareva // Veterinary Medicine of the Kuban. 2016. No. 2. S. 10-12.

3. Kazeev, G.V. Laser therapy and laser puncture for obstetric-gynecological diseases of cows / G.V. Kazeev, I.I. Balkova, V.N. Mironov, V.I. Rodin, V.M. Barannikov, L.N. Kudrin // Veterinary. 2002. No. 2. S. 34.

4. Rodin, I.A. Genetic and immunological aspects of the prevention of mastitis and related endometritis in cows and diarrhea in newborn calves. Dissertation for the degree of Doctor of Veterinary Sciences. Krasnodar, 2002.

5. Rodin, I.A. Improvement of laboratory analysis using innovative technologies / I.A. Rodin, A.M. Berest, S.N. Povetkin, P.V. Miroshnichenko, G.V. Yakimov, Yu.V. Yakimov, A.N. Simonov, M.N. Veryovkina, E.V. Svetlakova // In the collection: Experience of international cooperation in the field of ecology, forestry, veterinary medicine and game science (Summer School - Kuban 2011). Materials of the II International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the formation of the Kuban State Agrarian University. 2011. S. 172 - 176.

6. Povetkin, S.N. Additional laboratory analysis of the veterinary and sanitary direction: detection of toxins and microorganisms using digital technologies / S.N. Povetkin, A.Kh. Shantyz, Yu.V. Yakimov, I.A. Rodin, I.V. Ziruk, G.V. Osipchuk, S.S. Vachevsky // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. 2014. V. 220. No. 4. S. 188-191.

7. Benko, B.V. Veterinary - sanitary and microbiological control in the canning industry / B.V. Benko, V.Yu. Pryadkina, S.D. Pchelintseva, O.V. Sukhorukova, I.S. Klimanov, G.M. Minnikova, L.I. Barybina, A.A. Naghdalyan, S.N. Povetkin, I.A. Rodin, S.P. Sklyarov, A.N. Simonov, E.V. Svetlakova // In the collection: Priority and innovative technologies in animal husbandry - the basis for the modernization of the agro-industrial complex of Russia. Collection of scientific articles based on the materials of the International scientific and practical conference of researchers and teachers. 2017. pp. 408-415.

8. Vachevsky, S.S. Dynamics of carbohydrate-lipid metabolism in non-specific therapy of diseases of the reproductive apparatus in cows / S.S. Vachevsky, I.A. Rodin, G.V. Osipchuk, S.N. Povetkin, S.P. Sklyarov // Veterinary Medicine of the Kuban. 2012. No. 21. P. 5-7.

9. Blazhenko, A.N. Influence of A - PRP - therapy on reparative regeneration of bone tissue in fresh fractures of limb bones / A.N. Blazhenko, I.A. Rodin, O.N. Ponkina, M.L. Mukhanov, A.S. Samoiloa, A.A. Veryovkin, V.V. Ochkas, R.R. Aliyev // Innovative medicine of Kuban. 2019. No. 3 (15). pp. 32 - 38.

10. Zuev, N.P. Etiology, prevention and treatment of farm animals and poultry in mass diseases of young animals with gastroenteric and respiratory syndromes / N.P. Zuev, A.V. Khmyrov, R.A. Dobrunov, E.N. Zueva, I.A. Rodin, V.V. Evdokimov, S.N. Zuev, R.A. Merzlenko, V.Yu. Kovaleva // Monograph. FGOU VPO Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin. Belgorod, 2015.

11. Rodin, I.A. The method of complex prevention and treatment of endometritis, mastitis in cows and dyspepsia in their offspring / I.A. Rodin, A.V. Search // Patent for invention RU 2134116 C1, 10.08.1999. Application No. 98105795/13 dated March 25, 1998.

12. Egunova A.V. The composition of the mastogenic microflora of cows /A.V. Egunova, I.V. Ziruk, Yu.V. Yakimov, M.V. Romanchenko, I.A. Rodin// In the collection: Actual problems of modern veterinary science and practice. materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Krasnodar Research Veterinary Institute. FGBNU "Krasnodar Research Veterinary Institute"; FGBOU VPO "Kuban State Agrarian University". 2016. S. 371-373.

13. Novikov, V.V. Prevention of mastitis in high-yielding cows in the conditions of OJSC "Agricultural Association "Kuban" / V.V. Novikov, A.I. Okolelova, B.V. Gavrilov, I.A. Rodin, A.V. Sedov // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2019. No. 3 (77), pp. 224-227.

14. Rodin, I.A. Stimulation of osteoregeneration using PRP-therapy / I.A. Rodin, I.G. Kiselev, L.P. Vishnivetskaya, M.I. Rodin, M.G. Yakovets // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2018. No. 3 (71). pp. 186-190.

15. Gavrilov, B.V. Evaluation of the action of gonadotropins on donor cows during zygote transplantation / B.V. Gavrilov, I.A. Rodin, L.P. Vishnivetskaya, M.I. Rodin, M.G. Yakovets //News of the Orenburg State Agrarian University. 2019. No. 1 (75). pp. 175-178.

16. Belyaev, N.G. Effect of training on femur mineral density of rats /N.G. Belyaev, I.V. Rzhepakovsky, L.D. Timchenko, A.A. Nagdalian, S.N. Povetkin, D.A. Areshidze, A.N. Simonov, I.A. Rodin, M.I. Rodin, M.E. Kopchekchi //Biochemical and Cellular Archives. 2019. V. 19. No. 2. S. 3549-3552.

17. Khankhasykov, S.P. Formation of risk groups in dogs for oncological diseases based on the results of a multivariate analysis of factors that determine and contribute to the development of this pathology / S.P. Khankhasykov, V.V. Turner, N.L. Varfolameeva, A.S. Tikhenko, V.O. Kosinskaya, //News of the Orenburg State Agrarian University. 2018. No. 6 (74). pp. 164-166.

18. Turner, V.V. Osteodystrophy of sheep in the conditions of the Republic of Buryatia / V.V. Tokar, S.P. Khankhasykov, I.R. Kilmetova, I.A. Rodin, M.I. Rodin, M.G. Yakovets //News of the Orenburg State Agrarian University. 2018. No. 6 (74). pp. 159-161.

## ДЕЙСТВИЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС БРОЙЛЕРНЫХ ЦЫПЛЯТ

**Е. Н. Кудрявцева**, кандидат биологических наук, доцент, e. mail: patfiz@vsavm.by.

**А. В. Островский**, кандидат биологических наук, доцент.

**Е. А. Юшковский**, кандидат ветеринарных наук, доцент.

**П. И. Пахомов**, кандидат ветеринарных наук, доцент.

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной  
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь*

**О. Ю. Черных**, доктор ветеринарных наук, доцент.

**Л. В. Шевченко**, доктор ветеринарных наук, доцент.

*«Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный  
институт» – филиал ФГБНУ ФРАНЦ, г. Новочеркасск, Россия*

**А. А. Шевченко**, доктор ветеринарных наук, профессор.

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.  
Трубилина», г. Краснодар, Россия.*

---

**Аннотация.** Использование в рационе бройлерных цыплят селен содержащих препаратов «Е-селен», «Селплекс» и «LovitVA+SE» стимулирует гуморальные неспецифические факторы защиты, повышение количества эритроцитов, общего белка, альбуминов, витамина Е, каротина и позволяет получать качественную продукцию мясного происхождения от бройлерных цыплят.

**Ключевые слова:** бройлеры, бройлерные цыплята, селен содержащие препараты, рацион, кровь, мясо.

## **THE EFFECT OF SELENIUM-CONTAINING DRUGS ON THE PHYSIOLOGICAL STATUS OF BROILER CHICKENS**

**E. N. Kudryavtseva**, Candidate of Biological Sciences, docent, e.mail:  
patfiz@vsavm.by

**A. V. Ostrovsky**, Candidate of Biological Sciences, docent.

**E. A. Ushkovsky**, Candidate of Biological Sciences, docent.

**P. I. Pakhomov**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor.

*EI «Vitebsk Order "Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine»,  
Vitebsk, Republic of Belarus*

**O.Yu. Chernykh**, Doctor of Veterinary Sciences, docent.

**L. V. Shevchenko**, Doctor of Veterinary Sciences, docent.

*«North-Caucasus Zonal Scientific Research Veterinary Institute» - Branch of the  
Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural  
Research Centre» (NCZSRVI - Branch of the FSBSI FRARC) Novocherkassk,  
Russia.*

**A. A. Shevchenko**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor.

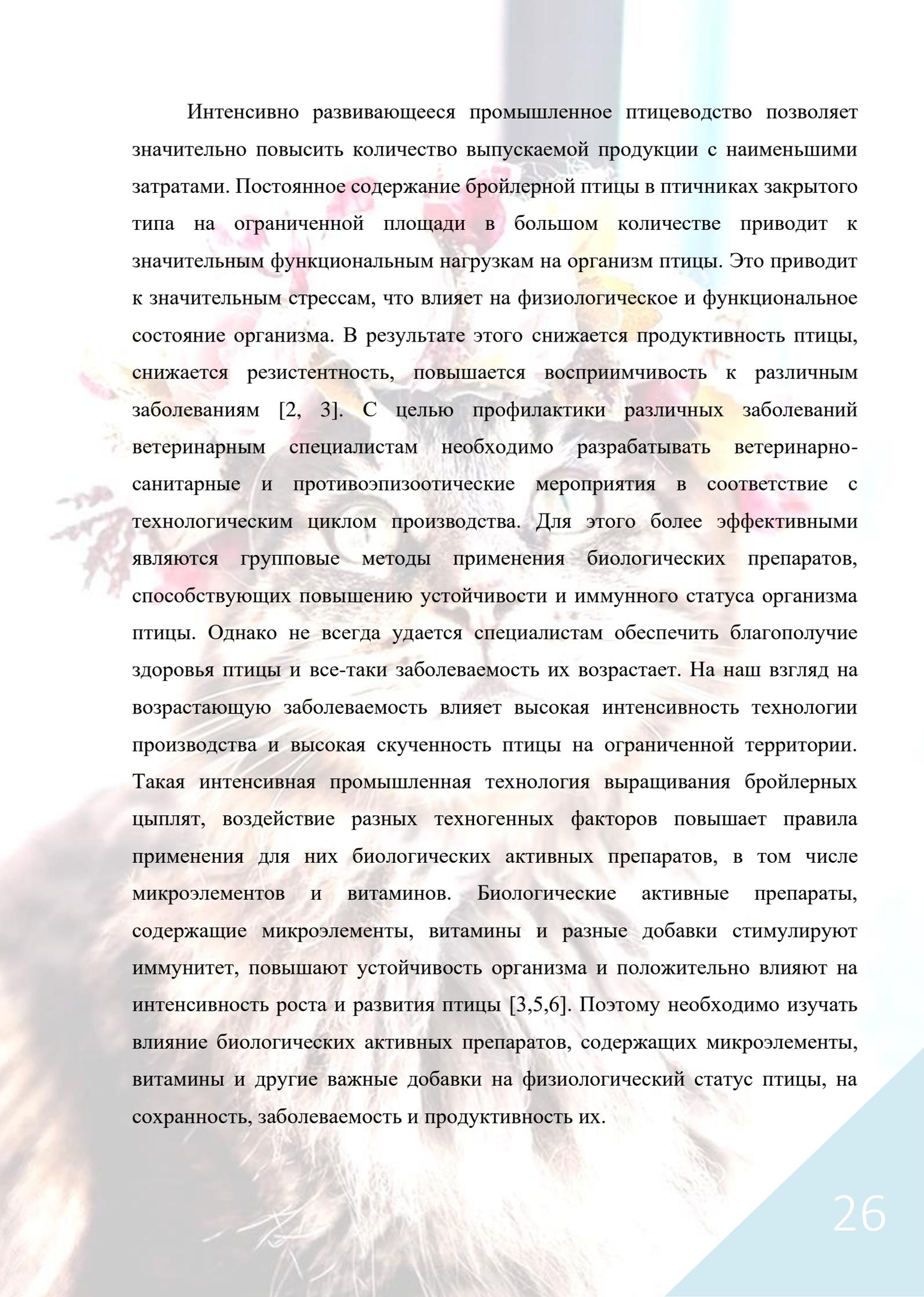
*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

---

**Summary.** The use of selenium-containing preparations "E-selenium", "Selplex" and "LovitVA+SE" in the diet of broiler chickens stimulates an increase in humoral nonspecific protection factors, an increase in the content and quantity of red blood cells, total protein, albumins, vitamin E, carotene and allows you to obtain high-quality meat products from broiler chickens.

**Key words:** *broilers, broiler chickens, selenium containing preparations, diet, blood, meat.*

**Введение.** Птицеводство является важной отраслью отечественного животноводства, позволяющее в короткий период обеспечить население качественной продукцией питания. К 2022 году в мире планируется увеличение производства мяса птицы до 129 млн. т (для сравнения, в 2005 г. оно составляло 83 млн. т, а в 2012 г. – 93 млн. т). Высокие темпы прироста объема производства мяса птицы за последние 10 лет отмечены в Китае (3,4 раза), Индии (2,9 раза), Бразилии (2,5 раза) и Мексике (2,3 раза) [1,2].



Интенсивно развивающееся промышленное птицеводство позволяет значительно повысить количество выпускаемой продукции с наименьшими затратами. Постоянное содержание бройлерной птицы в птичниках закрытого типа на ограниченной площади в большом количестве приводит к значительным функциональным нагрузкам на организм птицы. Это приводит к значительным стрессам, что влияет на физиологическое и функциональное состояние организма. В результате этого снижается продуктивность птицы, снижается резистентность, повышается восприимчивость к различным заболеваниям [2, 3]. С целью профилактики различных заболеваний ветеринарным специалистам необходимо разрабатывать ветеринарно-санитарные и противоэпизоотические мероприятия в соответствие с технологическим циклом производства. Для этого более эффективными являются групповые методы применения биологических препаратов, способствующих повышению устойчивости и иммунного статуса организма птицы. Однако не всегда удается специалистам обеспечить благополучие здоровья птицы и все-таки заболеваемость их возрастает. На наш взгляд на возрастающую заболеваемость влияет высокая интенсивность технологии производства и высокая скученность птицы на ограниченной территории. Такая интенсивная промышленная технология выращивания бройлерных цыплят, воздействие разных техногенных факторов повышает правила применения для них биологических активных препаратов, в том числе микроэлементов и витаминов. Биологические активные препараты, содержащие микроэлементы, витамины и разные добавки стимулируют иммунитет, повышают устойчивость организма и положительно влияют на интенсивность роста и развития птицы [3,5,6]. Поэтому необходимо изучать влияние биологических активных препаратов, содержащих микроэлементы, витамины и другие важные добавки на физиологический статус птицы, на сохранность, заболеваемость и продуктивность их.

**Целью работы** являлось изучение действие препаратов «Селплекс», «Е-селен» и «LovitVA+SE» на физиологический статус и качество мяса бройлерных цыплях.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальные исследования были проведены в птицеводческом бройлерном предприятии в ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области на бройлерных цыплятах кросса РОСС-308. Лабораторные исследования проводили в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», в Кубанском государственном аграрном университете им. И.Т. Трубилина на кафедрах нормальной и патологической физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, микробиологии, эпизоотологии и вирусологии.

Для исследования формировали группы цыплят по 100 голов (опытные и контрольные) в каждой группе. Бройлерам опытных групп дополнительно включали в рацион исследуемые биологические препараты в соответствии инструкциями по их использованию. Вначале изучали влияние препарата «Селплекс» на бройлерных цыплят. Испытуемый препарат «Селплекс» в опытной группе давали per os с комбикормом в дозе 100 мг на кг корма. Затем изучали действие препаратов «Е-селен» и «LovitVA+SE». Для этого в опытной группе давали препарат «Е-селен» с питьевой водой в разведении 1:100 в дозе 1 мл/кг массы. Препарат начинали давать с однодневного возраста 1 раз в течение трех недель. Второй опытной группе цыплят давали препарат «LovitVA+SE» начиная с 1-дневного возраста до 3-дневного в дозе 5 мл на 10 л воды.

Для изучения общих физиологических показателей от цыплят отбирали кровь и сыворотку. Содержание форменных элементов, гемоглобина определяли в крови, а биохимические показатели и неспецифические факторы защиты выявляли в сыворотке крови.

В дальнейшем после убоя птицы качество мяса. Для этого проводили ветеринарно-санитарный контроль качества мяса тушек цыплят в согласно с

«Ветеринарно-санитарным правилам осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», 2008.

Для изучения безвредности и доброкачественности мяса проводили органолептические и лабораторные исследования по действующим нормативным документам (ГОСТ 7702.0-74 Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества, ГОСТ 7702.1-74 Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса, ГОСТ 31931-2012 Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа) [4].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных исследований установлено, что после использования препарата «Селплекс» отмечали достоверное незначительное увеличение в сравнении с контролем. При скармливании препарата «Селплекс» начиная с суточного возраста до 42-дневного в опытной группе бройлерных цыплят наблюдали увеличение количества эритроцитов на 7% ( $p < 0,05$ ). В целом в этом эксперименте количественное содержание эритроцитов в крови бройлерных цыплят было достоверно в сравнении опытной и контрольной групп.

Было установлено, что с возрастом количество гемоглобина в крови цыплят увеличивается. Наиболее существенное увеличение гемоглобина наблюдали у цыплят в возрасте начиная с 22-х дней до 42-х дней ( $p < 0,001$ ).

Установлено нами, что в крови бройлерных цыплят в контрольной группе суточного возраста количество лейкоцитов составляло  $36,4 \pm 1,17 \times 10^9/\text{л}$ . В возрасте 22 дня количество лейкоцитов уменьшилось на 52% ( $p < 0,001$ ), а в конце эксперимента количество лейкоцитов снизилось ( $32,4 \pm 3,82 \times 10^9/\text{л}$ ).

Нами было установлено, что в опытной и контрольной группах бройлерных птиц изменения особенно не отличались. Начиная с однодневного возраста у бройлеров обнаруживали наиболее высокие значения ( $36,8 \pm 1,02 \times 10^9/\text{л}$ ), в 22-х дневном возрасте выявляли снижение количества лейкоцитов, а в дальнейшем к концу эксперимента отмечали увеличение лейкоцитов.

В ходе экспериментальных исследований соотношение различных форм лейкоцитов в обеих группах было неодинаковым. У бройлерных цыплят односуточного возраста количество эозинофилов колебалось в пределах от  $4,08 \pm 0,37\%$  до  $5,4 \pm 0,50\%$ , а базофилов было  $0,4 \pm 0,24\%$ . При этом у бройлерных цыплят в суточном возрасте было выявлено высокое содержание палочкоядерных и сегментоядерных псевдоэозинофилов в сравнении с другими возрастными группами цыплят, количество моноцитов колебалось от  $2,0 \pm 0,31\%$  до  $2,0 \pm 0,44\%$ , а лимфоцитов от  $47,6 \pm 1,53\%$  до  $50,8 \pm 1,15\%$ .

В возрасте 22 дня обнаруживали снижение содержания палочкоядерных и сегментоядерных псевдоэозинофилов, а количество лимфоцитов увеличивалось. К концу опыта наблюдали увеличение содержания количества палочкоядерных псевдоэозинофилов и моноцитов. Однако достоверных различий в лейкограмме в ходе проведения опыта в опытной и контрольной группах не было.

При изучении содержания тромбоцитов в крови у бройлеров суточного возраста контрольной и опытной группах колебалось в пределах ( $34,8 \pm 1,02$  –  $35,2 \pm 1,74 \times 10^9/\text{л}$ ). Однако к концу эксперимента содержание тромбоцитов повысилось и составило у контрольных бройлеров ( $32,4 \pm 2,99 \times 10^9/\text{л}$ ), а у опытных составило  $33,6 \pm 2,04 \times 10^9/\text{л}$  ( $p < 0,01$ ). Достоверных различий в исследуемых группах не выявлено.

Определение лизоцимной активности сыворотки крови у бройлерных цыплят контрольной группы составила  $2,06 \pm 0,30\%$ . У бройлеров в возрасте 22 дня в контрольной группы лизоцимная активность сыворотки снизилась на 44% и была –  $1,16 \pm 0,14\%$  ( $p < 0,05$ ). Однако к концу эксперимента лизоцимная активность сыворотки увеличилась и составила  $4,3 \pm 0,45\%$  ( $p < 0,01$ ).

В опытной группе бройлеров с дополнением в рационе препарата «Селплекс» наблюдали увеличение лизоцимной активности сыворотки в ходе всего эксперимента. В опытной группе лизоцимная активность сыворотки крови у бройлеров в возрасте 42 дня составила  $6,3 \pm 0,36\%$  и была выше контрольной группы на 32% ( $p < 0,01$ ).

У суточных бройлерных цыплят лизоцимная активность сыворотки крови колебалась в пределах  $20,0 \pm 1,14 - 20,56 \pm 1,06\%$ . В ходе опыта выявлена положительная динамика изменения лизоцимной активности сыворотки в обеих группах. Установлено, что лизоцимная активность у цыплят с суточного возраста в сыворотке крови увеличилась на 28%, а в опытной отмечали повышение на 33% в сравнении с контролем.

Таким образом при введении препарата «Селплекс» происходит повышение бактерицидной активности сыворотки крови бройлерных цыплят.

У суточного возраста бройлерных цыплят при изучении фагоцитарной активности, фагоцитарного индекса и числа были установлены незначительные изменения фагоцитарной активности в пределах от  $45,2 \pm 3,72\%$  до  $46,4 \pm 2,32\%$ .

Затем наблюдали повышение фагоцитарной активности у бройлерных цыплят. При исследовании отмечали увеличение этих показателей, более высоким наблюдали у бройлеров в возрасте 42 дня, фагоцитарная активность повышалась в контрольной группе на 10%, а в опытной – увеличивалась на 11% в сравнении цыплятами суточного возраста. Достоверных различий по фагоцитарной активности в опытной и контрольной группах не было.

В опытной группе цыплят в однодневном возрасте фагоцитарное число составляло  $(5,45 \pm 0,61 - 6,68 \pm 0,78)$ , а в контрольной группе наблюдали снижение этого показателя в процессе эксперимента. Однако в возрасте 42 дня фагоцитарное число уменьшилось на 28% и составило  $4,97 \pm 0,36$  ( $p < 0,05$ ), а в опытной группе бройлерных цыплят фагоцитарное число увеличилось на 20% к 22-дневному возрасту сравнении с цыплятами бройлеров в однодневном возрасте. Установлено, что у бройлеров в возрасте 42 дня фагоцитарное число стало таким как у бройлерных цыплят суточного возраста. Достоверных различий в ходе эксперимента между контрольной и опытной группами нами не выявлено.

У бройлерных цыплят суточного возраста в контрольной группы значение фагоцитарного индекса составило  $2,77 \pm 0,39$  и в ходе эксперимента

этот показатель почти не изменился. Установлено, что у опытных бройлерных цыплят суточного возраста фагоцитарный индекс был равен  $2,54 \pm 0,30$ , а в 22-дневном возрасте, он повышался на 24% и достоверно был выше данных показателей, чем в контроле ( $p < 0,05$ ). У бройлеров в возрасте 42 дня, в сравнении с 22-дневными фагоцитарный индекс не изменился.

Проведенный послеубойный ветеринарно-санитарный контроль качества не выявил отклонений от стандартов, органолептические показатели тушек бройлерных цыплят в опытной и контрольной группах различий не обнаружили. При контроле пробой варки тушек бульон был ароматный, прозрачный, без постороннего запаха. Проведенные бактериологические исследования проб мяса и внутренних органов бройлерных цыплят микроорганизмов не обнаружено.

На втором этапе исследований изучали воздействие селенсодержащих препаратов «Е-селен» и «LovitVA+SE» при применении их на бройлерных цыплятах. В результате проведенных исследований установлено, что у цыплят в контрольной группе в возрасте 7 дней содержание гемоглобина и эритроцитов составило ( $91,7 \pm 0,55$  г/л и  $2,12 \pm 0,07 \times 10^{12}$ /л) соответственно. При исследовании цыплят в 30-дневном возрасте количество эритроцитов увеличивалось и составило  $2,4 \pm 0,13 \times 10^{12}$ /л, а гемоглобина до  $105,2 \pm 1,22$  г/л и до конца эксперимента оставались эти показатели на этом уровне.

При введении в рацион препарата «Е-селен» у опытных цыплят 7-дневном возрасте содержание гемоглобина и эритроцитов было  $105,15 \pm 1,15$  г/л и  $2,68 \pm 0,12 \times 10^{12}$ /л и соответственно, у бройлерных цыплят в возрасте 30 дней содержание гемоглобина увеличилось на 13 % и эритроцитов на 16,5 % соответственно ( $p < 0,05$ ). При исследовании установлено, что содержание эритроцитов увеличилось в 1,33 раза ( $p < 0,05$ ) в сравнении с контролем, а в возрасте 42 дня содержание гемоглобина и эритроцитов не изменилось в сравнении с показателями цыплят 7-дневного возраста. Таким образом установлено, что введение в рацион бройлерных цыплят препарата «Е-селен»

стимулирует повышение количества эритроцитов в крови 30-дневных бройлерных цыплят.

При скармливании препарата «LovitVA+SE» бройлерам установлено, что содержание гемоглобина и эритроцитов с возрастом не отличалось от исследованных выше групп цыплят, причем содержание гемоглобина у 30-дневных цыплят в 1,22 раза ( $p < 0,05$ ), а количество эритроцитов увеличивалось в возрасте 20-дневном и 30-дневном возрасте в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ), а по сравнению с контролем.

При исследовании количества лейкоцитов у цыплят в 7-дневном возрасте контрольной группы содержание лейкоцитов составило  $31,2 \pm 1,4 \times 10^9/\text{л}$ , в 20-дневном возрасте было  $28,5 \pm 1,3 \times 10^9/\text{л}$ , а в 30-дневном возрасте было  $26,8 \pm 1,7 \times 10^9/\text{л}$ . До конца эксперимента содержание лейкоцитов существенно не изменилось.

При исследовании содержания тромбоцитов в крови у бройлерных цыплят в 7-дневном возрасте в опытных группах было  $62,5 \pm 10,5 - 62,8 \pm 11,6 \times 10^9/\text{л}$ , в 20-дневном возрасте количество тромбоцитов уменьшилось на 5,6% ( $p < 0,05$ ), а в конце эксперимента эти показатели существенно не менялись.

В процессе эксперимента исследовали в крови у бройлерных цыплят содержание общего белка, альбуминов, витамина Е и каротина. В результате установлено, что у цыплят 7-дневного возраста в контрольной группе общий белок составил  $31,11 \pm 1,57$  г/л. В 30-дневном возрасте выявили повышение уровня общего белка до  $38,12 \pm 2,54$  г/л, а в 42-дневном возрасте обнаружили незначительное снижение общего белка.

При исследовании у бройлерных цыплят общего белка в опытных группах установлено, что при применении препарата «LovitVA+SE», в конце опыта уровень общего белка повышался на 14,0 % ( $p < 0,05$ ) в сравнении с контролем.

При исследовании наблюдали увеличение содержания альбуминов у бройлерных цыплят в контрольной группе  $10,45 \pm 0,56$  г/л в начале

эксперимента до  $12,8 \pm 1,88$  г/л в возрасте 30 дней. Это было выше на 18,3 % в сравнении с младшей возрастной группой ( $p < 0,05$ ), а к концу эксперимента обнаруживали уменьшение до  $11,9 \pm 1,2$  г/л. Похожие результаты были получены в группах при использовании селен содержащих препаратов. Однако у цыплят в возрасте 30 дней после применения препарата «LovitVA+SE» выявлено повышение содержания альбуминов на 20,7 % ( $p < 0,05$ ) в сравнении с контрольной группой цыплят.

При исследовании витаминов в сыворотке цыплят в возрасте 7 дней в контрольной группе установлено, что в сыворотке крови количество витамина Е составило  $4,5 \pm 0,36$  мкг/мл, у 20-дневных бройлеров количество витамина Е увеличилось до  $5,1 \pm 0,45$  мкг/мл, а к концу эксперимента количество витамина Е было на исходном уровне ( $p < 0,05$ ).

В опытной группе цыплят при применении препарата «Е-селен» отмечали положительные результаты его применения в возрасте 30 дней. У бройлерных цыплят 7-дневного возраста птиц содержание витамина Е было  $4,7 \pm 0,25$  мкг/мл, в возрасте 30 дней содержание его повысилось на 9,6%, а у бройлеров в возрасте 42 дня содержание витамина Е несколько уменьшилось ( $p < 0,05$ ).

При испытании препарата «LovitVA+SE» содержание витамина Е в сыворотке крови у бройлеров в процессе эксперимента не менялось и колебалось от  $5,5 \pm 0,48$  мкг/мл до  $5,0 \pm 0,55$  мкг/мл. В сравнении с контрольной группой цыплят в возрасте 7 дней количество витамина Е увеличилось на 18,1 % ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, установлено, что содержание каротина в сыворотке крови бройлеров контрольной группы с возрастом цыплят достоверно уменьшалось с  $0,52 \pm 0,04$  мкг/мл до  $0,46 \pm 0,55$  мкг/мл ( $p < 0,05$ ), а дополнительное применение в рационе препарата «LovitVA+SE» цыплятам в возрасте 30 дней к повышению каротина на 15,7% ( $p < 0,05$ ). Достоверных различий в количестве каротина в сыворотке бройлерных цыплят опытной и контрольной группы после применения препарата «Е-селен» не наблюдали.

Колебания содержания каротина и витамина Е у бройлерных не превышало показателей физиологической нормы.

При послеубойной ветсанэкспертизе тушек цыплят контрольной группы и групп, получавших препараты «Е-селен» и «LovitVA+SE», патологоанатомических изменений не выявлено. По органолептическим показателям мясо цыплят опытных и контрольной групп различий не имели. При варке тушек бройлеров бульон был ароматный, прозрачный, без постороннего запаха. Проведенные бактериологические исследования проб мяса и внутренних органов бройлерных цыплят патогенных микроорганизмов не выявлено.

**Заключение.** Таким образом установлено, что физиологический статус суточных цыплят кросса РОСС-308 характеризуется высоким содержанием в крови лейкоцитов и тромбоцитов, а в лейкограмме наличием палочкоядерных и сегментоядерных псевдоэозинофилов. Количество гемоглобина и эритроцитов существенно не изменяется от физиологических показателей. Применение препарата «Селплекс» с кормом повышает бактерицидную и лизоцимную активность в сыворотке крови бройлеров. Введение в рацион препарата «Е-селен» увеличивает количество в крови содержание гемоглобина и эритроцитов у бройлеров в 30-дневном возрасте на 17 % и на 13 % соответственно, а при введении в рацион препарата «LovitVA+SE» способствует увеличению содержания эритроцитов у бройлерных цыплят в возрасте 20 и 30 дней в 1,4 раза, гемоглобин повышается у цыплят в 30-дневном возрасте в 1,2 раза, повышает содержание альбуминов, общего белка, каротина, витамина Е в сыворотке крови.

Введение в рацион бройлерных цыплят препаратов «Селплекс», «Е-селен» и «LovitVA+SE» обеспечивает получение качественных мясных тушек, соответствующих по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям требованиям действующих стандартов.

## Литература

1. Выращивание и болезни птиц: практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. А. И. Ятусевича, В. И. Герасимчика ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 536 с.

2. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц : учебник для высших учебных заведений по специальностям «Ветеринария» и «Зоотехния» / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов ; ред. В. И. Максимов. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2010. – 336с.

3. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. А. И. Ятусевича, В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.

4. Сборник технических нормативных правовых актов по ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животного происхождения/под ред. Е.А. Панковца. – Минск : Дизель-91, 2008. – 303 с. 5. Фисинин, В. И. Биологически активные и кормовые добавки в птицеводстве / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад, 2009. – 100 с.

5. Торопыно А.В. Органолептическое и микробиологическое исследование кормов растительного происхождения и воды на животноводческих фермах Ростовской области / А.В. Торопыно, А.А. Шевченко // Евразийский научный журнал. – 2019. – №7. – 4(64). – С.20-28.

6. Шевченко, А.А. Сравнительный анализ определения микробиологического показателя воды бактериологическим методом и экспресс-тестом «Биоконтроль» / А.А. Шевченко, А.В. Торопыно // Труды КубГАУ, 2020. – №158(04). – 1–7.

## Literature

1. Breeding and diseases of birds: a practical guide / A. I. Yatusевич [et al.] ; edited by A. I. Yatusевич, V. I. Gerasimchik ; Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. – Vitebsk : VGAVM, 2016. – 536 p.

2. Gudin, V. A. Physiology and ethology of farm birds: textbook for higher educational institutions in the specialties "Veterinary Medicine" and "Zootechny" / V. A. Gudin, V. F. Lysov, V. I. Maksimov; ed. V. I. Maksimov. – St. Petersburg ; Moscow ; Krasnodar : Lan, 2010. – 336s.

3. Poultry farming with the basics of anatomy and physiology: a textbook for students of institutions of higher education in the specialties "Veterinary medicine", "Animal science" / A. I. Yatusевич [et al.]; edited by A. I. Yatusевич, V. A. Gerasimchik. – Minsk : IVC of the Ministry of Finance, 2016. – 312 p.

4. Collection of technical regulatory legal acts on veterinary and sanitary examination of animal products/ed. by E.A. Pankovets. – Minsk : Diesel-91, 2008. – 303 p. 5. Fisinin, V. I. Biologically active and feed additives in poultry farming / V. I. Fisinin [et al.]. – Sergiev Posad, 2009. – 100 p.

5. Toropyno A.V. Organoleptic and microbiological study of vegetable feed and water on livestock farms of the Rostov region / A.V. Toropyno, A.A. Shevchenko // Eurasian Scientific Journal. – 2019. – №7. – 4(64). – P.20-28.

6. Shevchenko, A.A. Comparative analysis of the determination of the microbiological indicator of water by the bacteriological method and the express test "Biocontrol" / A.A. Shevchenko, A.V. Toropyno // Proceedings of KubGAU, 2020. – №158(04). – 1–7.

УДК: 619:616.98:578.823.91:632.2 (476)  
DOI 10.56660/77368\_2023\_6\_36

## **ИНФЕКЦИОННЫЙ РИНОТРАХЕИТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ**

**О. Ю. Черных**, доктор ветеринарных наук, доцент.

**Л. В. Шевченко**, доктор ветеринарных наук, доцент.

**Е.А. Сазонова**, научный сотрудник творческого коллектива по изучению инфекционной патологии у сельскохозяйственных животных.

**В.В. Чекрышева**, директор СКЗНИВИ-филиал ФГБНУ ФРАНЦ.

*«Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» – филиал ФГБНУ ФРАНЦ, г. Новочеркасск, Россия*

**А.А. Шевченко**, доктор ветеринарных наук, профессор.  
**С.Н. Забашта**, доктор ветеринарных наук, профессор.

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия.*

**Аннотация.** В сельскохозяйственных животноводческих предприятиях в Краснодарском крае и Ростовской области при серологическом мониторинге проб биоматериала, взятых от взрослых животных и молодняка крупного рогатого скота по возрастанию уровня антител в сыворотке крови к вирусу инфекционного ринотрахеита выявили распространение данного вируса. Показатели уровня антител к данному вирусу у взрослых животных варьируют в 2019 году от 27,5% до 30,0% в 2020 году по краю. Инфекционный ринотрахеит у молодняка крупного рогатого скота проявляется симптомами поражения органов респираторного и желудочно-кишечного тракта. У больных отмечали лихорадку 40,5-41,5°C, кашель, преимущественно болезненный, воспалительные процессы наружных половых органов, у беременных коров отмечали аборт с последующим развитием задержания последа, эндометриты и маститы. У телят обнаруживали низкий уровень специфических антител к вирусу инфекционного ринотрахеита.

**Ключевые слова:** мониторинг, вирус, молодняк, крупный рогатый скот, серологический, инфекционный ринотрахеит, титр специфических антител

## **BOVINE INFECTIOUS RHINOTRACHEITIS IN THE SOUTHERN FEDERAL OKRUG**

**O.Yu. Chernykh**, Doctor of Veterinary Sciences, docent.

**L. V. Shevchenko**, Doctor of Veterinary Sciences, docent.

**E.A. Sazonova**, researcher of the creative team for the study of infectious pathology in farm animals.

**V.V. Chekrysheva**, Director NCZSRVI - Branch of the FSBSI FRARC

*«North-Caucasus Zonal Scientific Research Veterinary Institute» - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Centre» (NCZSRVI - Branch of the FSBSI FRARC) Novocherkassk, Russia.*

**A. A. Shevchenko**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor.

**S.N. Zabashta**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor.

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

**Annotation.** In agricultural livestock enterprises in the Krasnodar Territory and the Rostov Region, serological monitoring of biomaterial samples taken from adult animals and young cattle revealed the spread of this virus by increasing the level of antibodies in the blood serum to the infectious rhinotracheitis virus. Indicators of the level of antibodies to this virus in adult animals vary in 2019 from 27.5% to 30.0% in 2020 on the edge. Infectious rhinotracheitis in young cattle is manifested by symptoms of damage to the respiratory and gastrointestinal tract. Patients had fever of 40.5-41.5 ° C, cough, mainly painful, inflammatory processes of the external genitalia, abortions with subsequent development of retention of the afterbirth, endometritis and mastitis were noted in pregnant cows. The calves were found to have low levels of specific antibodies to the infectious rhinotracheitis virus.

**Keywords:** *monitoring, virus, young animals, cattle, serological, infectious rhinotracheitis, titer of specific antibodies.*

**Введение.** Интенсивное развитие крупного рогатого скота на ограниченных площадях, нарушение кормления, содержания, неполноценные рационы по белку, витаминам и микроэлементам отрицательно влияют на состояние и здоровый организм животных, что сказывается на снижении защитных сил организма, иммунного статуса у животных. Поэтому животные с уменьшением устойчивости, с нарушением иммунитета могут болеть заболеваниями различной этиологии. Наиболее опасными для животных являются инфекционные заболевания, которые вызывают различные бактерии и вирусы [3, 4, 5].

Эффективность проводимых ветеринарно-санитарных и противоэпизоотических мероприятий по диагностике, профилактике, лечению, а также в случае вспышки ликвидации заболеваний в условиях сельскохозяйственных предприятий и животноводческих ферм промышленного типа зависит от воздействия многих сопутствующих этиологических факторов. Поэтому в каждом случае необходимо проводить эпизоотологическое обследование сельскохозяйственных предприятий и животноводческих ферм, выяснять эпизоотическую ситуацию, проводить биологический и серологический мониторинг, анализировать проводимые мероприятия, делать правильные выводы и намечать оздоровительные мероприятия [1, 2, 6].

Одним из часто регистрируемым заболеванием в различных странах мира, в том числе в Российской Федерации в промышленном молочном и мясном скотоводстве является инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота. По данным многих исследователей инфекционный ринотрахеит у крупного рогатого скота проявляется угнетенным состоянием, изменением температуры тела от 40,5 до 41,5°C, развитием патологических и воспалительных процессов в органах дыхательной системы, особенно в носовой полости, воспалением половых органов, глаз, с последующими абортами, эндометритами и маститами. В результате массовой заболеваемости, на сельскохозяйственных предприятиях и животноводческих фермах от животных не получают качественной продукции животного происхождения, хозяйства несут значительный экономический урон [7, 8].

Поэтому важно проводить исследования, направленные на изучение распространения инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, разрабатывать эффективное лечение и профилактику [9, 10].

**Целью работы** являлось определить инфицированность крупного рогатого скота вирусом инфекционного ринотрахеита в сельскохозяйственных животноводческих предприятиях в Краснодарском крае и Ростовской области.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводили по данным ветеринарной отчетности статистических данных ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория» и результатам собственных исследований животных сельскохозяйственных предприятий молочного направления в Краснодарском крае и Ростовской области при эпизоотологическом обследовании и серологическом мониторинге вирусных заболеваний крупного рогатого скота с поражением органов респираторного и желудочно-кишечного тракта. Изучение эпизоотической обстановки в хозяйствах проводили в соответствии с «Методическими указаниями по эпизоотологическому исследованию» (Бакулов И.А. и соавт., 1982).

При эпизоотологическом обследовании проводили анализ эпизоотической ситуации, клинических симптомов, патологоанатомических изменений и лабораторных исследований биоматериала, выявленных на сельскохозяйственных животноводческих предприятиях заболеваний с поражением органов респираторного и желудочно-кишечного тракта. В дальнейшем проводили серологический мониторинг у разных возрастных групп животных групп. Для обнаружения содержания уровня специфических антител к вирусу инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота исследовали парные сыворотки крови животных диагностическим набором в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) на полистироловых планшетах, используя эритроцитарный диагностикум.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований по отчетным данным Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории и собственным исследованиям установлено, что за последние пять лет инфекционный ринотрахеит у жвачных животных с поражением органов респираторного и желудочно-кишечного тракта было выявлено в нескольких животноводческих сельскохозяйственных предприятиях. При обследовании больных животных обнаружили воспаление органов верхней дыхательной системы, поражение носовой полости и трахеи, сопровождающееся угнетением, обильным истечением экссудата, появлением хрипов. У

некоторых больных обнаруживали поражения желудочно-кишечного тракта кишечника, сопровождающиеся диарей. Серологический мониторинг показал, что среди не вакцинированного взрослого поголовья крупного рогатого скота с титром специфических антител в сыворотке крови к вирусу инфекционного ринотрахеита и составляло в 2019 году 27,5%, а в 2020 году 30,0% по Краснодарскому краю и Ростовской области. Серологические исследования показали, что вирус ИРТ КРС циркулирует в сельскохозяйственных животноводческих предприятиях. У заболевших животных обнаруживали клинические симптомы инфекционного ринотрахеита. В результате при эпизоотологическом обследовании у больных животных наблюдали угнетенное состояние, нарушение аппетита, внезапную лихорадку 40,5 - 41,5° С. При этом у больных животных обнаружили воспаление органов верхнего отдела респираторного тракта, воспаление слизистой оболочки носовой полости, поражение трахеи, проявляющееся хрипами и сухим кашлем. У таких животных обнаруживали обильное истечение слизистого экссудата, у тяжело больных асфиксию. У телят и взрослых животных обнаруживали воспаление слизистой глаз, конъюнктивиты. Отдельные животные внезапно проявляли возбуждение, агрессию, нарушение координации движений, при этом температура тела была в норме. У некоторых телят обнаруживали поражение кишечника и понос. При лабораторном исследовании биоматериала было выявлено, что инфекционный ринотрахеит у молодняка и взрослого крупного рогатого скота часто проявляется в ассоциации с бактериальными инфекциями (стрептококкоз, эшерихиоз, псевдомоноз и др.), а также заболеваниями вирусной этиологии (параграпп-3, вирусная диарея).

Таким образом, серологический мониторинг биоматериала от крупного рогатого скота сельскохозяйственных животноводческих предприятий в Краснодарском крае позволил обнаружить высокий уровень специфических антител, что подтвердило значительную инфицированность животных вирусом ИРТ разных половозрастных групп. У больных животных наблюдали угнетенное состояние, нарушение аппетита, внезапную лихорадку 40,5 - 41,5° С. При этом у больных животных обнаружили воспаление респираторного тракта, слизистой оболочки носовой

полости, поражение трахеи, проявляющееся хрипами и сухим кашлем. У таких животных обнаруживали обильное истечение слизистого экссудата, у тяжело больных асфиксию, также выявляли конъюнктивиты, вагиниты, аборт у беременных коров. Отдельные животные внезапно проявляли возбуждение, агрессию, нарушение координации движений, при этом температура тела была в норме. У некоторых больных телят обнаруживали поражение желудочно-кишечного тракта и диарею.

### Литература

1. O.U. Chernykh, A.G. Koshchayev, A. A. Lysenko, A. A. Shevchenko, A. V. Mishchenko Experience of diagnostics and containment of foot and mouth disease of cattle in Krasnodar region, Russia. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, December. – 2017, Volume. – 5(6). – p. 786-792.
2. Toropina A.V. Monitoring of cattle infectious diseases in the north Caucasus region / A.V. Toropina, A.A. Shevchenko, L. V. Shevchenko [et.al.] // Collocvium-Journal. – 2019. – №27(51). – St.– 43-45.
3. Выбор варианта вакцины против инфекционного ринотрахеита / В.В. Максимович [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – № 2 (166). – 2016. – С.34–36.
4. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания / А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, А.Я. Самуйленко [и др.] // Краснодар, КубГАУ. – 2018. – 485 с.
5. Кашко, Л.С. [Серологический мониторинг крупного рогатого скота в отношении вирусов-возбудителей пневмоэнтеритов телят](#) / Л.С. Кашко, П.П. Красочко // [Достижения науки и техники АПК](#). 2014. № 11. С. 66-68.
6. Красочко П.П. [Распространение инфекционного ринотрахеита среди крупного рогатого скота в Республике Беларусь](#) / П.П. Красочко // [Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства](#) Материалы VI Международной научно-практической конференции. Витебская государственная академия ветеринарной медицины. 2008. С. 186.

7. Культурная инактивированная вакцина против ИРТ КРС / Шевченко А.А. [и др.] // Ветеринария. – №8. – 1997. – С.14–16.
8. Прудников В. С. Патоморфология, диагностика и специфическая профилактика вирусных болезней телят с диарейным синдромом при моно- и ассоциативном течении / В. С. Прудников, С. П. Герман, А. И. Василенко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2017. – № 2(7). – С. 52–55.
9. Торопыно А.В. Эпизоотическая ситуация по эшерихиозу в Ростовской области /А.В. Торопыно, А.А. Шевченко // Ветеринарная патология. – 2017. – №3(61). – С.8-10.
10. Черных О.Ю. Проблемы вирусной диареи крупного рогатого скота / О.Ю. Черных, А.А. Шевченко, В.А. Мищенко [и др.] // Тр. КубГАУ - 2016 - № 1(58). – с. 194-198.

#### **Literature**

1. Chernykh O. Yu., Shevchenko A. A., Mishchenko V. A. problemy virusnoy dyarei krupnogo horned cattle [problems of viral diarrhea of large horned cattle.] // TR. Kubgau-2016-No. 1 (58). - P. 194-198.
2. Choosing a vaccine against infectious rhinotracheitis / V.V. Maksimovich [et al.] // Belarusian agriculture. – № 2 (166). – 2016. – Pp.34-36.
3. Cultural inactivated vaccine against cattle IRT / Shevchenko A.A. [et al.] // Veterinary medicine. – No. 8. – 1997. – pp.14-16.
4. Diagnostics of infectious diseases of farm animals: viral diseases / A.A. Shevchenko, O.Yu. Chernykh, A.Ya. Samuilenko [et al.] // Krasnodar, KubGAU. – 2018. – 485 p.
5. Kashko, L.S. Serological monitoring of cattle in relation to viruses-pathogens of pneumoenteritis of calves / L.S. Kashko, P.P. Krasochko // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2014. No. 11. pp. 66-68.
6. Krasochko P.P. The spread of infectious rhinotracheitis among cattle in the Republic of Belarus / P.P. Krasochko // Research of young scientists in solving problems of animal husbandry Materials of the VI International Scientific and

- Practical Conference. Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. 2008. p. 186.
7. O.U. Chernykh, A.G. Koshchayev, A. A. Lysenko, A. A. Shevchenko, A. V. Mishchenko Experience of diagnostics and containment of foot and mouth disease of cattle in Krasnodar region, Russia. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, December. – 2017, Volume. – 5(6). – p. 786-792.
  8. Prudnikov V. S. Pathomorphology, diagnosis and specific prevention of viral diseases of calves with diarrheal syndrome with mono- and associative course / V. S. Prudnikov, S. P. German, A. I. Vasilenko // Veterinary Journal of Belarus. – 2017. – № 2(7). – Pp. 52-55.
  9. Toropina A.V. Monitoring of cattle infectious diseases in the north Caucasus region / A.V. Toropina, A.A. Shevchenko, L. V. Shevchenko [et.al.] // Collocvium-Journal. – 2019. – №27(51). – St.– 43-45.
  10. Toropyno A.V. Epizootic situation of escherichiosis in the Rostov region /A.V. Toropyno, A.A. Shevchenko // Veterinary pathology. – 2017. – №3(61). – Pp.8-10.

УДК 619:579.62  
DOI 10.56660/77368\_2023\_6\_44

**ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ  
АССОЦИАЛИВНОМ ТЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННОГО  
ГЕМОЛИТИЧЕСКИМ ШТАММОМ E. COLI И ГЕРПЕСВИРУСОМ  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 1-ГО ТИПА**

**Миронова Анна Анатольевна** - доктор ветеринарных наук; гл. научный сотрудник SPIN-код: 2629-3059; AuthorID (РИНЦ): 1079519; Author ID (Scopus): 55315639100; Researcher ID (WoS): ABD-4004-2021; ORCID: 0000-0001-5487-8394

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт–филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр».*

**Хамидуллин Тимур Шухратович** – аспирант.

**Миронова Людмила Павловна** - доктор ветеринарных наук; профессор кафедры терапии и пропедевтики SPIN-код: 7132-9082; AuthorID (РИНЦ):

384754; Author ID (Scopus): 56377146600; Researcher ID (WoS): ABD-5941-2021; ORCID: 0000-0001-7263-3307

**Василенко Вячеслав Николаевич** - доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, SPIN-код: 8488-1122, Author ID (РИНЦ): 285632

*Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», поселок Персиановский, Ростовская область, Россия.*

---

**Аннотация.** Ассоциативное течение заболевания у нетелей, вызванного гемолитическим штаммом *E. coli* и герпесвирусом крупного рогатого скота 1-го типа проявляется абортами и мертворожденностью. При вскрытии абортированных семимесячных плодов и мертворожденных телят установлены следующие патологоанатомические диагнозы: кровоизлияния на всех серозных поверхностях и внутренних органах - геморрагический диатез; дистрофия и сухие ареактивные некрозы в печени – токсический гепатит; острый альтеративный миокардит; кровоизлияния под эндокардом в области клапанов; геморрагически-некротический спленит (септическая селезенка); ателектаз легких плода и мертворожденного теленка; геморрагический энтероколит; полосчатые кровоизлияния на слизистой оболочке прямой кишки, геморрагический лимфаденит. Все вышперечисленные патологоанатомические диагнозы соответствуют нозологическому диагнозу манифестирующего заболевания – колибактериозу, герпесвирус крупного рогатого скота 1-го типа «открыл ворота» бактериальной инфекции и утяжелил ее течение.

**Ключевые слова:** ассоциативные болезни, гемолитический штамм *E. coli*, герпесвирус крупного рогатого скота 1-го типа, патологоанатомические диагнозы.

**PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE ASSOCIATED COURSE OF THE DISEASE CAUSED BY THE HEMOLYTIC STRAIN OF E. COLI AND HERPES VIRUS OF CATTLE 1st TYPE**

**Mironova Anna Anatolyevna** - Doctor of Veterinary Sciences; ch. Researcher, SPIN code: 2629-3059; AuthorID (RSCI): 1079519; Author ID (Scopus): 55315639100; Researcher ID (WoS): ABD-4004-2021; ORCID: 0000-0001-5487-8394

*North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Rostov Agrarian Research Center»*

**Khamidullin Timur Shukhratovich** – PhD student

t

**Mironova Lyudmila Pavlovna** - Doctor of Veterinary Sciences; Professor, SPIN code: 7132-9082; Au-thorID (RSCI): 384754; Author ID (Scopus): 56377146600; Researcher ID (WoS): ABD-5941-2021; ORCID: 0000-0001-7263-3307

**Vasilenko Vyacheslav Nikolaevich** - Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, SPIN-code: 8488-1122, Author ID (RSCI): 285632

*Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Don State Agrarian University", Persianovskiy village, Rostov region, Russia.*

---

**Annotation.** The associative course of the disease in heifers caused by a hemolytic strain of E. coli and bovine herpesvirus type 1 is manifested by abortions and stillbirths. At autopsy of aborted seven-month-old fetuses and stillborn calves, the following pathoanatomical diagnoses were established: hemorrhages on all serous surfaces and internal organs - hemorrhagic diathesis; dystrophy and dry areactive necrosis in the liver - toxic hepatitis; acute alternative myocarditis; hemorrhages under the endocardium in the valve area; hemorrhagic-necrotic splenitis (septic spleen); atelectasis of the lungs of the fetus and stillborn calf; hemorrhagic enterocolitis; banded hemorrhages on the mucous membrane of the rectum, hemorrhagic lymphadenitis. All of the above pathoanatomical diagnoses correspond to the nosological diagnosis of a manifesting disease - colibacillosis,

bovine herpesvirus type 1 "opened the gates" of a bacterial infection and aggravated its course.

**Key words:** *associative diseases, hemolytic E. coli strain, bovine herpesvirus type 1, pathoanatomical diagnoses.*

**Введение.** При современном уровне ведения животноводства на передний план вышла проблема ассоциативных или смешанных инфекций, которые в настоящее время составляют солидную часть среди болезней инфекционной природы. Смешанные инфекции — явление постоянное и установление другого заболевания следует рассматривать как естественную ассоциацию с предшествующим паразитоносительством с учетом возможного его обострения [6, 9, 11].

Важнейшей экономической и ветеринарной проблемой скотоводства Ростовской области являются смешанные бактериально-вирусные инфекции крупного рогатого скота, характеризующиеся повсеместным распространением, высокой заболеваемостью, потерей продуктивности и значительным отходом животных, что существенно сдерживает дальнейшее развитие скотоводства. Имея большие экономические преимущества, технология крупных молочных и откормочных хозяйств в ветеринарном отношении в ряде случаев отработана слабо и не всегда обеспечивает устойчивое эпизоотическое благополучие. Смешанные болезни широко распространены в нозологической структуре заболеваний среди крупного рогатого скота в ряде хозяйств Ростовской области [3, 4, 5, 7]

С появлением благоприятных условий для многочисленных пассажей при высокой концентрации поголовья, зачастую несоблюдением владельцами скота элементарных санитарно-гигиенических норм и правил, значительно изменяется микробный фон эксплуатируемых помещений, а вместе с ним и микробная обсемененность слизистых оболочек открытых полостей животных. Спектр патогенных микроорганизмов может включать различные вирусы, бактерии, микоплазмы и хламидии, различные их сочетания приводят к ассоциативному взаимодействию и появлению смешанных инфекций.

Нередко в комплексной патологии крупного рогатого скота основную роль играет условно-патогенная (факторная) микрофлора, в частности, эшерихии [10, 11].

**Целью** проведения исследований явилось изучение патоморфологических изменений при ассоциативном течении заболевания, вызванного гемолитическим штаммом *E. coli* и герпесвирусом крупного рогатого скота 1-го типа.

**Материалы и методы исследований.** При лабораторном исследовании патологического материала, отобранного во время вскрытия аборт-плодов, мертворожденных телят и павших первотелок во всех исследуемых нами хозяйствах был выделен гемолитический штамм *E. coli* в ассоциации с герпесвирусом КРС 1-го типа, причем, манифестирующее значение имела эшерихия. Лабораторная диагностика проводилась согласно «Методическим указаниям по бактериологической диагностике», «Методическим указаниям по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных» (2000) и «Методическим рекомендациям по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных, вызываемой патогенными энтеробактериями (1999). Мы проводили патологоанатомическое вскрытие павших первотелок, абортированных плодов (6-7-месячных), и мертворожденных телят (нормально доношенных) [1, 2, 8].

**Результаты проведенных исследований.** Несмотря на то, что материал был из разных хозяйств и даже районов Ростовской области, патологоанатомическая картина была идентичной и в результате лабораторного исследования были выделены гемолитический штамм *E. coli* и герпесвирус КРС 1-го типа.

Патологоанатомические изменения при вскрытии абортированных плодов в возрасте 7 месяцев и мертворожденных телят описаны ниже и показаны на рисунках 1-6.

Повсеместно на серозных покровах, слизистых оболочках и внутренних органах видны множественные разной формы и размера, четко ограниченные участки темно-красного цвета-кровоизлияния. Геморрагический диатез приобрел более выраженный характер. В полостях тела у нескольких мертворожденных телят большое количество геморрагического экссудата.

Миокард пестрый из-за сочетания участков красно-коричневого и серо-белого цвета, с множеством точечных и пятнистых кровоизлияний, особенно в области сердечных ушек под эпикардом, серозной оболочкой аорты и легочной артерии. Толщина правого и левого желудочков 1:1 (при норме 1:3) – острый альтеративный миокардит. Под эндокардом повсеместно, в том числе и в области клапанов – кровоизлияния (рис. 1, 2).



***Рис. 1. Макрофото. Альтеративный миокардит.  
Кровоизлияния в области сердечных ушек.***



***Рис. 2. Макрофото. Кровоизлияния в области клапанов сердца.***

Печень увеличена в размерах, края притуплены, консистенция дряблая, цвет неравномерный красно-коричневый с множеством полосчатых участков серо-желтоватого цвета – дистрофия и множеством округлых, диаметром 1-3 мм серо-белых, уходящих вглубь органа - сухие ареактивные некрозы в печени – токсический гепатит (рис.3).



***Рис. 3. Макрофото. Токсический гепатит с многочисленными сухими ареактивными некрозами в печени.***



***Рис. 4. Макрофото. Легкие мертворожденного теленка.***

***Врожденный ателектаз и кровоизлияния.***

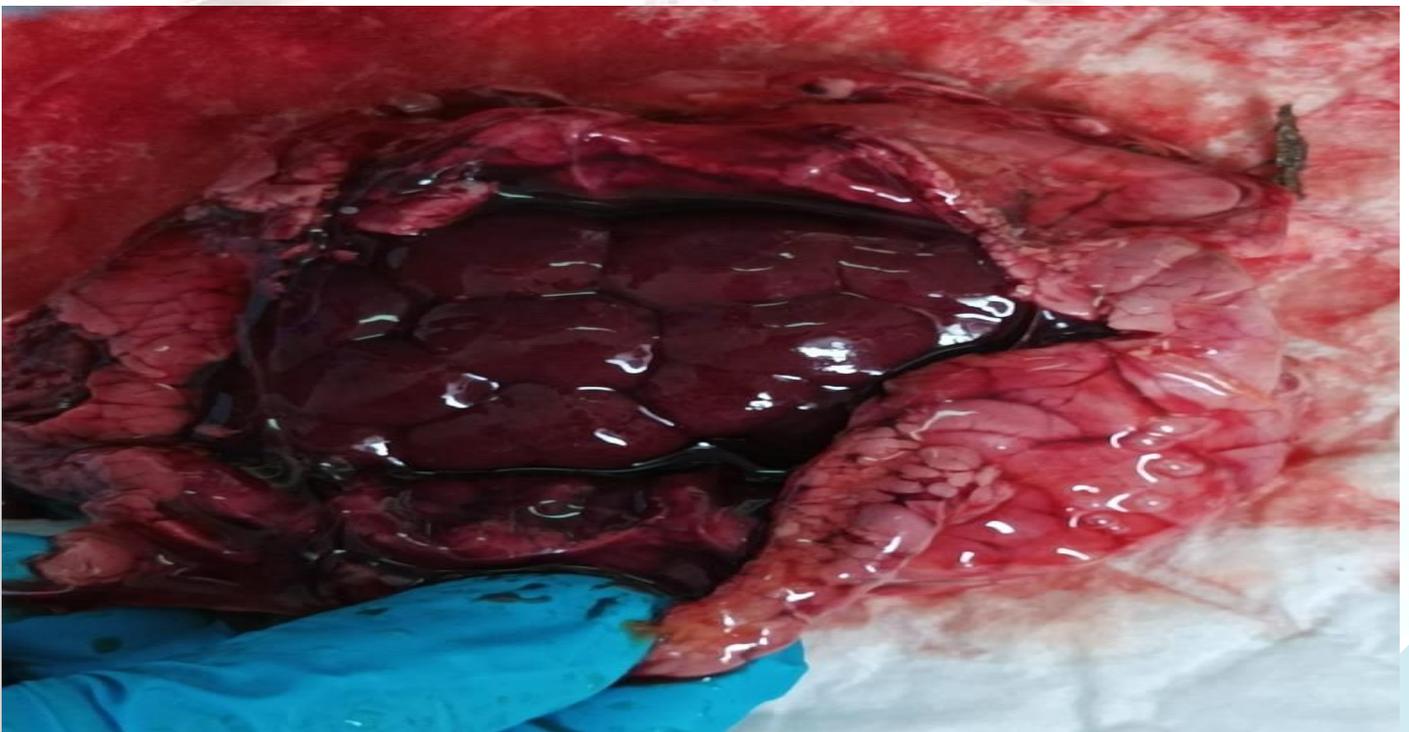
Легкие красно-коричневого цвета, плотной консистенции, суховатые на разрезе, спавшиеся, погружаются на дно сосуда с водой - ателектаз легких плода и мертворожденного теленка (рис 4).

Лимфатические узлы с поверхности темно-красные, увеличены; на разрезе неравномерной мраморной окраски в результате сочетания серо-белого и темно-красного цвета, поверхность разреза выбухает - геморрагический лимфаденит.



*Рис. 5. Макрофото. Септическая селезенка мертворожденного теленка.*

Селезенка дряблая, с поверхности разреза обильно стекает кашицеобразная масса (расплавление пульпы) – септическая селезенка (рис.5).



*Рис. 6. Макрофото. Геморрагически-некротический нефрит.*

Почки темно-красного цвета, дряблые на ощупь, граница между корковым и мозговым слоем не просматривается, капсула при разрезе легко снимается – геморрагический-некротический нефрит (рис. 6).

Содержимое кишечника слизистой консистенции красного цвета. Слизистая оболочка темно-красного цвета с множеством кровоизлияний-геморрагический энтероколит.

Следует отметить, что патологоанатомические изменения у мертворожденных телят при внутриутробном развитии в организме матерей, больных ассоциативным течением заболевания, вызванного гемолитическим штаммом *E. coli* и герпесвируса крупного рогатого скота 1-го типа, развиваются такие же, что и у семимесячных абортированных плодов. Однако, выражены они более интенсивно.

**Заключение.** Ассоциативное течение заболевания у нетелей, вызванного гемолитическим штаммом *E. coli* и герпесвирусом крупного рогатого скота 1-го типа проявляется абортами и мертворожденностью. При вскрытии абортированных семимесячных плодов и мертворожденных телят установлены следующие патологоанатомические диагнозы: кровоизлияния на всех серозных поверхностях и внутренних органах - геморрагический диатез; дистрофия и сухие ареактивные некрозы в печени – токсический гепатит; острый альтеративный миокардит; кровоизлияния под эндокардом в области клапанов; геморрагически-некротический спленит (септическая селезенка); ателектаз легких плода и мертворожденного теленка; геморрагический энтероколит; полосчатые кровоизлияния на слизистой оболочке прямой кишки, геморрагический лимфаденит. Все вышеперечисленные патологоанатомические диагнозы соответствуют нозологическому диагнозу манифестирующего заболевания – колибактериозу, герпесвирус крупного рогатого скота 1-го типа «открыл ворота» бактериальной инфекции и утяжелил ее течение.

### Библиографический список

1. Методические указания по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных (2000).
2. Методические рекомендации по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных, вызываемой патогенными энтеробактериями (1999).
3. Миронова, А.А. Клинические и патологоанатомические признаки при ассоциативном течении инфекционного ринотрахеита и микоплазмоза у телят // А.А.Миронова, Л.П.Миронова, С.М.Сулейманов, Н.Г.Сидоренко / В сб.: Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы национальной научно-практической конференции. - Воронеж, 2022. - С.186-190.
4. Миронова, А.А. Патоморфологические изменения при ассоциативном течении инфекционного ринотрахеита-пустулезного вульвовагинита и колибактериоза нетелей // А.А.Миронова, В.В.Чекрышева, Л.П.Миронова, Т.Ш.Хамидуллин, С.М.Сулейманов / Ветеринария Кубани. - 2022. - № 5. - С. 13-16.
5. Миронова, А.А. Патоморфологические изменения при внутриутробном колибактериозе у телят // А.А.Миронова, С.М.Сулейманов, О.Б. Павленко, Б.В.Шабунин, Е.В.Михайлов / Ветеринарный фармакологический вестник. - 2021. - № 4 (17). - С.105-115.
6. Мишанин, Ю.Ф. Справочник по инфекционным болезням животных / Ю.Ф. Мишанин. - Ротов н/Д: Издательский центр «март». - 2002. - 576 с.
7. Сидоренко, Н.Г. Клинико-морфологические признаки при ассоциативном течении инфекционного ринотрахеита (ИРТ) и микоплазмоза у телят // Н.Г.Сидоренко, А.А.Миронова, Л.П.Миронова, О.Б.Павленко / В сб.: Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика. Материалы IV Всероссийской конференции молодых ученых АПК. - п. Рассвет, - 2022. - С.161-166.

8. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / сост. А.Э. Высоцкий, З.Н. Барановская. - Минск: Белтаможсервис, 2008 - 824 с.
9. Сюрин, В.Н. Вирусные болезни животных / В.Н.Сюрин // Москва - ВНИТИБП. - 1998. - 601 с.
10. Хамидуллин, Т.Ш. Клинико-морфологические признаки при ассоциативном течении инфекционного ринотрахеита-пустулезного вульвовагинита (ИРТ-ПВВ) и колибактериоза у нетелей // Т.Ш.Хамидуллин, А.А.Миронова, Л.П.Миронова, С.М.Сулейманов / В сб.: Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика. Материалы IV Всероссийской конференции молодых ученых АПК. - п. Рассвет, - 2022. - С.170-174.
11. Эпизоотология с микробиологией [Электронный ресурс]: учебник / А.С. Алиев [и др.]; под ред. В.А. Кузьмина, А.В. Святковского. — Электрон. Дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90154>. — Загл. С экрана.

#### **Bibliographic list**

1. Guidelines for the bacteriological diagnosis of colibacillosis (esche-rychiosis) in animals (2000).
2. Guidelines for bacteriological diagnosis of mixed intestinal infection of young animals caused by pathogenic enterobacteria (1999).
3. Mironova, A.A. Clinical and pathoanatomical signs in the associative course of infectious rhinotracheitis and mycoplasmosis in calves // A.A. Mironova, L.P. Mironova, S.M. in APK. Materials of the national scientific-practical conference. - Voronezh, 2022. - P.186-190.
4. Mironova, A.A. Pathological changes in the associative course of infectious rhinotracheitis-pustular vulvovaginitis and colibacillosis in heifers // A.A. Mironova, V.V. Chekrysheva, L.P. Mironova, T.Sh. Khamidullin, S.M. terinary of Kuban. - 2022. - No. 5. - S. 13-16.

5. Mironova, A.A. Pathological changes in intrauterine colibacillosis in calves // A.A.Mironova, S.M.Suleimanov, O.B. Pavlenko, B.V. Shabunin, E.V. Mikhailov / Veterinary Pharmacological Bulletin. - 2021. - No. 4 (17). - P.105-115.
6. Mishanin Yu.F. Handbook of infectious animal diseases / Yu.F. Mishanin. - Rotov n / a: Publishing Center "March". - 2002. - 576 p.
7. Sidorenko, N.G. Clinical and morphological signs in the associative course of infectious rhinotracheitis (IRT) and mycoplasmosis in calves // N.G. Sidorenko, A.A. Mironova, L.P. Mironova, O.B. -rasley agriculture: theory and practice. Materials of the IV All-Russian conference of young scientists of the agro-industrial complex. - p. Rassvet, - 2022. - S.161-166.
8. Handbook of bacteriological research methods in veterinary medicine / comp. A.E. Vysotsky, Z.N. Baranovskaya. - Minsk: Beltamozhservice, 2008 - 824 p.
9. Syurin, V.N. Viral diseases of animals / V.N.Syurin // Moscow - VNITIBP. - 1998. - 601 p.
10. Khamidullin, T.Sh. Clinical and morphological signs in the associative course of infectious rhinotracheitis-pustular vulvovaginitis (IRT-PVV) and colibacillosis in heifers // T.Sh. Khamidullin, A.A. Mironova, L.P. Mironova, S.M.: Topical issues of development of agricultural sectors: theory and practice. Materials of the IV All-Russian conference of young scientists of the agro-industrial complex. - p. Rassvet, - 2022. - S.170-174.
11. Epizootology with microbiology [Electronic resource]: textbook / A.S. Aliyev [and others]; ed. V.A. Kuzmina, A.V. Svyatkovsky. — Electron. Dan. - St. Petersburg: Lan, 2017. - 432 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/90154>. — Zagl. From the screen.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ СБОРА СИНАНТРОПНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ С УЧЁТОМ ИХ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

**Марченко Александр Петрович** – младший научный сотрудник, телефон: 89616944547, почта: marchenko.alex94@yandex.ru, OCID: 0000-0001-7385-5411.

**Миროнова Анна Анатольевна** - доктор ветеринарных наук; гл. научный сотрудник. SPIN-код: 2629-3059; AuthorID (РИНЦ): 1079519; Author ID (Scopus): 55315639100; Researcher ID (WoS): ABD-4004-2021; ORCID: 0000-0001-5487-8394

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», адрес: 346421, Новочеркасск, Ростовское шоссе, 0*

**Миროнова Людмила Павловна** - доктор ветеринарных наук; профессор кафедры терапии и пропедевтики Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет». SPIN-код: 7132-9082; AuthorID (РИНЦ): 384754; Author ID (Scopus): 56377146600; Researcher ID (WoS): ABD-5941-2021; ORCID: 0000-0001-7263-3307.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Донской государственной аграрный университет», поселок Персиановский, Ростовская область, Россия.*

---

**Аннотация.** В статье рассмотрено изучение способов фиксации и сбора членистоногих насекомых различных групп. Исследованы морфологические особенности данных организмов, обозначены основные причины увеличения их численности в пределах давно устоявшихся биоценологических групп. При этом определяется важность совершенствования знаний в данной области, что выделяется как цель исследований, которая решается выполнением ряда задач: сбор данных в обозначенной области, отлов всех стадий насекомых, изучение отличительных особенностей в соответствии с их разнообразием. Выбор

материала и методов для сбора и фиксации насекомых имагинальных, личиночных и стадии яйца, проводится с использованием «экстаустера», «приманочных ловушек», «энтомоцидного сачка», «ручного способа», «флотационные методы», изученные в процессе анализа литературных источников. Морфологические особенности каждого насекомого определены с использованием – оптических приборов увеличения. При этом учитываются такие показатели как «органы зрения», «строение ротового аппарата», «строение туловища и тела», «тип куколки», «органы обоняния». Результатом работы является чёткое определение признаков синантропных насекомых: наличие ротового аппарата колюще-сосущего типа, вытянутой, тонкой структуры тела, строением и жилкованием крыльев. У членистоногих рода *Aedes*, *Culex* отличительной особенностью также выделяется наличие щетинок на их поверхности, тип куколки. Отмечена роль данных организмов при оценке эпизоотической ситуации по инфекционным и инвазионным болезням.

*Ключевые слова:* биология, ветеринария, энтомология, экология, паразитология, антропогенез, биоценозы, сукцессия, членистоногие, москиты.

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF METHODS OF COLLECTING SYNANTHROPIC ARTHROPODS, TAKING INTO ACCOUNT THEIR DISTINCTIVE FEATURES

**Alexander Petrovich Marchenko** – junior researcher, phone: 89616944547, mail: marchenko.alex94@yandex.ru, OCID: 0000-0001-7385-5411.

**Mironova Anna Anatolyevna** - Doctor of Veterinary Sciences; ch. Researcher. SPIN code: 2629-3059; AuthorID (RSCI): 1079519; Author ID (Scopus): 55315639100; Researcher ID (WoS): ABD-4004-2021; ORCID: 0000-0001-5487-8394

*North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute "Federal Rostov Agrarian Research Center" address: 346421, Novocherkassk, Rostov highway, 0*

**Mironova Lyudmila Pavlovna** - Doctor of Veterinary Sciences; Professor of the Department of Therapy and Propaedeutics of the Federal State Budgetary

Institution of Higher Education "Don State Agrarian University". SPIN code: 7132-9082; AuthorID (RSCI): 384754; Author ID (Scopus): 56377146600; Researcher ID (WoS): ABD-5941-2021; ORCID: 0000-0001-7263-3307.  
*Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Don State Agrarian University", Persianovskiy village, Rostov region, Russia.*

---

**Annotation.** The article considers the study of methods for fixing and collecting arthropod insects of various groups. The morphological features of these organisms were studied, the main reasons for the increase in their numbers within the long-established biocenotic groups were identified. At the same time, the importance of improving knowledge in this area is determined, which is highlighted as the goal of research, which is solved by performing a number of tasks: collecting data in a designated area, capturing all stages of insects, studying distinctive features in accordance with their diversity. The choice of material and methods for collecting and fixing imaginal, larval and egg stage insects is carried out using the "exhauster", "bait traps", "entomocid net", "manual method", "flotation methods" studied in the process of analyzing the literature. -rature sources. The morphological features of each insect were determined using optical magnification devices. At the same time, such indicators as "organs of vision", "structure of the oral apparatus", "structure of the torso and body", "type of pupa", "organs of smell" are taken into account. The result of the work is a clear definition of the signs of synanthropic insects: the presence of a mouth apparatus of a piercing-sucking type, an elongated, fine body structure, the structure and venation of the wings. In arthropods of the genus *Aedes*, *Culex*, a distinctive feature is also the presence of bristles on their surface, the type of pupa. The role of these organisms in assessing the epizootic situation for infectious and parasitic diseases is noted.

**Keywords:** *biology, veterinary science, entomology, ecology, parasitology, anthropogenesis, biocenoses, succession, arthropods, mosquitoes.*

**Введение.** Видовое разнообразие живых существ, обитающих на территории нашей страны уникально, и это несомненно требует бережного отношения к окружающей среде и природным ресурсам [7].

К сожалению, частой причиной изменения биоценологических групп нередко является воздействие антропогенных факторов, и как следствие, это ведет к нарушению биологического равновесия и снижению видового разнообразия. К таким факторам относятся изменение температурного режима, освещенности, загрязнение окружающей среды (в том числе водных ресурсов) выбросами промышленных предприятий [5].

Нередко одним из ведущих факторов снижения численности видового разнообразия является загрязнение среды их обитания продуктами жизнедеятельности человека: органическими соединениями, удобрениями, ароматическими кислотами и другими продуктами выработки предприятий [8].

Стоит отметить, появление в водной среде химических соединений не только может стать причиной отравления обитателей водных ресурсов, но и частой причиной снижения содержания растворенного в воде кислорода.

На изменение видового состава территории так же влияет температурный режим и освещенность местности. К примеру, изменение данных показателей негативно сказывается на географическом распределении насекомоядных птиц и изменении мест добычи пищи млекопитающими, что в совокупности приводит к формированию сукцессий в пределах уже давно сформированного территориального биоценологического комплекса. Таким образом, под воздействием антропогенных факторов происходит исчезновение многих видов организмов, и их замена на другие группы. Некоторые виды способны не только нанести экономический ущерб, но и стать причиной распространения инфекционных и инвазионных болезней [1]. К данным видам относят синантропных членистоногих, цикл развития которых неразрывно связан с человеком. Систематическое положение насекомых представлено отрядом – двукрылые (*Diptera*), насчитывающим более 140 000 организмов разных видов [10]. В состав данной группы включены представители следующих родов: *Glossina*, *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Stomoxys* и др. Многие из них являются переносчиками инвазионных и

инфекционных заболеваний. Например, муха *Glossina* – промежуточный хозяин возбудителя трипаносомоза (сонная болезнь) [6]. Москиты *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* – малярии и дирофиляриоза. Наибольший интерес для научной сферы представляют переносчики кровепаразитарных болезней человека и животных. Отсюда возникает необходимость в усовершенствовании их методов диагностики и лечения, а также детального изучения переносчика [4].

В профилактические мероприятия обязательно включают разрыв жизненного цикла возбудителя гельминтозов или протозоозов, в том числе фиксацию и истребление резервуарного хозяина. На сегодняшний день основной проблемой данной области является недостаточная изученность жизненного цикла промежуточного хозяина, возможность эффективного выявления возбудителя в переносчике. Это может быть достигнуто только в случае проведения энтомологического мониторинга, изучения особенностей строения членистоногих и принципов взаимодействия возбудителя с их организмом.

**Цель и задачи.** С целью совершенствования знаний о синантропных членистоногих нами были изучены способы сбора насекомых, определение морфологических признаков, используя существующие методы исследования.

Обозначенная цель работы достигалась выполнением ряда задач, включающих: 1) литературный поиск необходимой информации; 2) применение способов фиксации и сбора членистоногих; 3) изучение морфологических признаков исследуемых насекомых.

**Материалы и методы исследования.** Так при проведении сбора данных в период с сентября 2022 по февраль 2023 года, производился поиск необходимой теоретической информации с использованием электронно-библиографических ресурсов [2].

Сбор и фиксация имагинальных и личиночных стадий насекомых осуществлялась с использованием «экстаустера», «приманочных ловушек»,

«энтомоцидного сачка», «ручного способа». Выявление в почве наличие яиц насекомых производилось флотационным методом, используя раствор поваренной соли, сахара, двухлористого цинка плотностью (1,18-1,2) [3].

Изучение морфологических особенностей каждого организма производилось с применением – оптических приборов увеличения. При этом оценивались такие показатели как: органы зрения, строение ротового аппарата, строение туловища и тела, тип куколки, органы обоняния [9].

**Результаты.** В результате сбора насекомых и их исследования изученными способами отлова для каждой стадии членистоногого различно. Так имагинальные стадии проще всего фиксировать используя комплексный подход включая приманочные ловушки и энтомоцидный сачок не зависимо от места отлова насекомых в помещении или открытом пространстве (таблица 1).

Таблица –1

**Сравнительный анализ методов исследования синантропных членистоногих**

<i>№/п.п.</i>	<i>Метод фиксации насекомых</i>	<i>Принцип сбора насекомых, действие и устройство</i>	<i>Возможность применения для каждой стадии развития членистоногих</i>
1.	Фиксация насекомых в воздушном и водном пространстве энтомоцидным сачком	Сачок располагают в руке, используя его рукоятку. Проводят не менее 8 взмахов над головой при фиксации насекомых в воздухе, описывая символ бесконечности. Устройство сочка примитивно. Рукоять чаще представлена небольшим древесным брусом, а верхняя тканевая часть, выполнена из марли, газа, металлической сетки в зависимости от места добычи членистоногих	Имагинальные стадии насекомых, обладающих способностью к полету, обитатели воздушного пространства, личиночная стадия насекомых, обитателей водных ресурсов
2.	Эксгаустер (вакуумный всасыватель)	Сбор насекомых осуществляется всасыванием с поверхности растений, грунта и др. Аппарат состоит из небольшой емкости герметично	Имагинальные, личиночные стадии членистоногих незначительных размеров

		закрытой крышкой. В верхней части которого расположены две изогнутые трубки, предназначенные для сбора насекомых и удаления воздуха	
3.	Ловушки (приманочные, бесприманочные)	Ловля насекомых приклеиванием их к поверхности. Конструкция выполняется из полиэтиленового отрезка и деревянного бруса, к которому он крепится скобами. На ленту предварительно наносят патоку, сахарный сироп, пиво, джем и другой приманивающий материал	Имагинальные стадии насекомых, обитающие в воздушном пространстве
4.	Ручной метод сбора	Ловля насекомых тщательным ощупыванием материала. Найденные организмы фиксируют в емкости.	Личиночная стадия синантропных членистоногих
5.	Флотационный	Фиксация флотируемого осадка почвы, ила, грунта на предметном стекле. Для исследования не обнаруживаемых невооруженным глазом яиц насекомых под микроскопом. Широко применимы флотационные растворы, содержащие в своем составе поваренную соль, сахар, цинк.	Яйца синантропных членистоногих

Принимая во внимание то, что личиночная стадия двукрылых насекомых является чаще всего обитателем водной среды, материал для изучения возможно получить с использованием ручного метода и энтомоцидного сачка с металлической сеткой. При использовании данного метода появляется возможность добычи подводного грунта, содержащего необходимый материал, в котором содержатся яйца членистоногих.

Яйца данных организмов достаточно крупные, и для получения флотируемого осадка, достаточно применения растворов плотности 1,18-1,2. Данная концентрация легко достижима использованием поваренной соли, сахара, двухлористого цинка.

**Отличительные особенности членистоногих подотряда *Nematocera*,  
*Brachycera-orthorrhapha*, *Brachycera-cyclorrhapha***

№ п/п	Оцениваемый признак	Классификация членистоногих отряда <i>Diptera</i>		
		Подотряд <i>Nematocera</i>	Подотряд <i>Brachycera-orthorrhapha</i>	Подотряд <i>Brachycera-cyclorrhapha</i>
1	Органы зрения и голова	Форма глаз круглая, тип фасеточный. У некоторых насекомых отмечается наличие нескольких глазков (1-3) расположенных на латеральной части головы. Голова круглая, хорошо выражена. Лобная ее часть снабжена антеннами и усиками.	Форма глаз круглая, тип фасеточный. У некоторых насекомых отмечается наличие нескольких глазков (1-3) расположенных на латеральной части головы. Голова круглая, хорошо выражена. Лобная ее часть снабжена антеннами и усиками.	Форма глаз круглая, тип фасеточный. У некоторых насекомых отмечается наличие нескольких глазков (1-3) расположенных на латеральной части головы. Голова круглая, хорошо выражена. Лобная ее часть снабжена антеннами и усиками.
2	Антенны	Длинные, многочленные. Выполняют обонятельную функцию, за счёт наличия приспособительного органа – обонятельных бугорков	Короткие, у многих представлены несколькими члениками, последний покрыт перестой щетинкой	Короткие, у многих представлены несколькими члениками, последний покрыт перестой щетинкой
3	Ротовой аппарат	Колуще-сосущего типа. Сильно вытянут, состоит из нижней губы, в которой представлено пространство, содержащее нижнюю, верхнюю челюсть и слюнные железы	Лижущего типа. Представлен в виде хоботка, в состав которого включены сосательные лопасти содержащие зубчики	Лижущего типа. Представлен в виде хоботка, в состав которого включены сосательные лопасти содержащие зубчики
4	Тело и строение крыльев	Тело вытянутое, тонкое, ноги длинные расположены по бокам. Крылья прямые у многих синантропных членистоногих, например рода <i>Aedes</i> , <i>Culex</i> покрыты ворсинками	Тело компактное плотное с большими сильными крыльями. Каждому виду свойственен свой тип жилкование	Тело компактное плотное с большими сильными крыльями. Каждому виду свойственен свой тип жилкования

5	Тип куколки	Покрытого типа. Хорошо развитая головная капсула	Покрытого типа. После окучивания, покров сбрасывается, головогрудь растрескивается по Т-линии	Свободного типа. Наблюдают полное отсутствие головной капсулы. После окукливание покров не сбрасывается, пупарий открывается по О- линии
---	-------------	--	---	--

При изучении характерных признаков отряда Diptera, отметили следующее: членистоногие различались между собой по таким показателям как органы зрения, обоняния, форма тела, строение крыльев, ротового аппарата и типа куколки.

Однако, наибольшее значение при учёте морфологических признаков синантропных насекомых приобрело изучение подотряда Nematocera. Так как, во-первых, ее представители являются переносчиками заболеваний различного происхождения, во-вторых, все виды имеют широкое географическое распространения.

Отличительной особенностью от других насекомых, у насекомых подотряда Nematocera определялось наличием ротового аппарата колюще-сосущего типа, вытянутой, тонкой структуры тела, длинных ножек, расположенных по бокам насекомого, строением и жилкованием крыльев. У членистоногих рода Aedes, Culex отличительной особенностью также выделялось, наличие щетинок на их поверхности. Типом куколки (покрытая), с хорошо развитой головной капсулой.

Подводя итог исследованиям – 1) использование электронных библиографических сервисов решает ряд задач, связанных с поиском и использованием информации для изучения методов сбора и фиксации насекомых. 2) Применение полученных данных исключает возможность использования комплексного способа, предназначенного для сбора всех стадий синантропных членистоногих. В случае обнаружения имагинальных и личиночных стадий допускается применения энтомоцидного сачка и

приманочных ловушек. Для обнаружения яиц насекомых в флотируемой почве и подводном грунте использовать растворы поваренной соли, сахара, двухлористого цинка плотностью 1,18-1,2. 3) Определение видовой принадлежности членистоногих по морфологическим признакам остаётся универсальным способом, используемым при классификации организмов, что является неудобным и сложно осуществим при отсутствии соответствующего уровня компетенции специалиста. Это требует разработку и внедрение инновационных методов диагностики, которые могут помочь при обнаружении потенциально опасных заражённых насекомых, и в дальнейшем к адекватной оценке эпизоотической ситуации исследуемой территории.

### Список источников

1. Бусарова, Н. В. Биология. Определитель семейств насекомых : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Бусарова, О. П. Негрбов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14134-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519119> (дата обращения: 25.02.2023)
2. Харченко, Л. Н. Методика и организация биологического исследования : учебное пособие для вузов / Л. Н. Харченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14620-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520217> (дата обращения: 25.02.2023)
3. Митюшев, И. М. Лесная энтомология : учебное пособие для вузов / И. М. Митюшев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15220-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516151> (дата обращения: 25.02.2023)
4. Латыпов, Д. Г. Паразитарные болезни плотоядных животных : учебное пособие / Д. Г. Латыпов, Р. Р. Тимербаева, Е. Г. Кириллов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4321-5. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142344> (дата обращения: 25.02.2023).

5. Дауда, Т. А. Экология животных : учебное пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Коцаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1726-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168734> (дата обращения: 25.02.2023)

6. Титов Н.С., Датченко О.О., Ермаков В.В. Паразитология, и инвазионные болезни животных. Ветеринарная гельминтология: методические указания Санкт-Петербург: «Лань», 2020. 60 с.

7. Латыпов, Д. Г. Паразитарные болезни кроликов : учебное пособие для вузов / Д. Г. Латыпов, Р.Р. Тимербаева, Е.Г.Кириллов.— Санкт-Петербург : Лань, 2021.— 108 с.

8. Коваленко И. С., Тихонов С. Н. Обнаружение *Aedes koreicus* (Edwards, 1917) (Diptera, culicidae) на территории Крымского полуострова // Паразитология. 2019. № 2 (53).

9. Марченко А. П., Миронова А. А., Миронова Л. П. Паразитологическая оценка распространенности личиночной стадии *Dirofilaria* spp. и *Echinococcus* spp. на территории Ростовской области // Ветеринария Северного Кавказа. 2022. № 4.

10. Некрасова Л. С. Экспериментальное изучение влияния изучение влияния плотности поселений личинок кровососущих комаров *Aedes communis* Deg. На их биологические характеристики // Экология. 2004. № 3.

### Reference

1. Busarova, N. V. Biology. The determinant of insect families : a textbook for secondary vocational education / N. V. Busarova, O. P. Negrobov. — 2nd ed., reprint. and add. — Moscow : Yurayt Publishing House, 2023. - 181 p. — (Professional education). — ISBN 978-5-534-14134-4. — Text : electronic // Yurayt Educational Platform [website]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519119> (accessed: 02/25/2023)

2. Kharchenko, L. N. Methodology and organization of biological research: a textbook for universities / L. N. Kharchenko. — Moscow : Yurayt Publishing House, 2023. — 139 p. — (Higher education). — ISBN 978-5-534-14620-2. — Text : electronic // Yurayt Educational Platform [website]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520217> (accessed: 02/25/2023)
3. Mityushev, I. M. Forest entomology : a textbook for universities / I. M. Mityushev. — Moscow : Yurayt Publishing House, 2023. — 177 p. — (Higher education). — ISBN 978-5-534-15220-3. — Text : electronic // Yurayt Educational Platform [website]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516151> (accessed: 02/25/2023)
4. Latypov, D. G. Parasitic diseases of carnivorous animals : a textbook / D. G. Latypov, R. R. Timerbaeva, E. G. Kirillov. — Saint Petersburg : Lan, 2020. — 208 p. — ISBN 978-5-8114-4321-5. — Text : electronic // Lan : electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142344> (accessed: 02/25/2023).
5. Dauda, T. A. Animal ecology: a textbook / T. A. Dauda, A. G. Koshchaev. — 3rd ed., ster. — Saint Petersburg : Lan, 2021. — 272 p. — ISBN 978-5-8114-1726-1. — Text : electronic // Lan : electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168734> (accessed: 02/25/2023)
6. Titov N.S., Datchenko O.O., Ermakov V.V. Parasitology and invasive diseases of animals. Veterinary helminthology: guidelines St. Petersburg: "Lan", 2020. 60 p .
7. Latypov, D. G. Parasitic diseases of rabbits : a textbook for universities / D. G. Latypov, R.R. Timerbaeva, E.G.Kirillov.— St. Petersburg : Lan, 2021.— 108 p.
8. Kovalenko I. S., Tikhonov S. N. Detection of *Aedes koreicus* (Edwards, 1917) (Diptera, culicidae) on the territory of the Crimean peninsula // Parasitology. 2019. № 2 (53).
9. Marchenko A. P., Mironova A. A., Mironova L. P. Parasitological assessment of the prevalence of the larval stage of *Dirofilaria* spp. and *Echinococcus* spp. on the territory of the Rostov region // Veterinary Medicine of the North Caucasus. 2022. No. 4.

10. Nekrasova L. S. Experimental study of the influence of the influence of the density of settlements of larvae of blood-sucking mosquitoes *Aedes communis* Deg. On their biological characteristics // Ecology. 2004. № 3.

УДК: 619:636.4:615.099.091:616.2  
DOI 10.56660/77368\_2023\_6\_69

## **РЕСПИРАТОРНЫЕ БОЛЕЗНИ СВИНЕЙ: КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ПАТОЛОГОАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ.**

**Сазонова Екатерина Александровна** — научный сотрудник, Spin-код 6328-9880, ID:1073175, ORCID: 0000-0003-2658-7156 [yek.sazonowa2013@yandex.ru](mailto:yek.sazonowa2013@yandex.ru)

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр».*

---

**Аннотация.** Промышленное содержание и выращивание свиней привело к снижению резистентности организма к инфекционным агентам. Беспорядочное применение антимикробных препаратов привело к увеличению устойчивости бактерий к ним и как следствие снижению эффективности лечения. В статье представлены результаты клинических и патологоанатомических исследований свиней при репродуктивно-респираторном синдроме. Материал был получен из свиноводческих хозяйств Ростовской области. Так же представлены результаты поражения внутренних органов при респираторных болезнях свиней.

**Ключевые слова:** бактерии, антимикробные препараты, свиньи, эффективность лечения, клинические исследования, репродуктивно-респираторный синдром.

## RESPIRATORY DISEASES OF PIGS: CLINICAL MANIFESTATIONS AND PATHOANATOMIC CHANGES.

**Sazonova Ekaterina Alexandrovna** - researcher, Spin-cod 6328-9880,  
ID:1073175,  
ORCID: 0000-0003-2658-7156 yek.sazonowa2013@yandex.ru

*North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute – Branch of the Federal State Budgetare Scientific Institution “Federal Rostov Agrarian Research Center”*

---

**Annotation.** The industrial keeping and rearing of pigs has led to a decrease in the body's resistance to infectious agents. The indiscriminate use of antimicrobials has led to an increase in bacterial resistance to them and, as a result, a decrease in the effectiveness of treatment. The article presents the results of clinical and pathoanatomical studies of pigs with reproductive and respiratory syndrome. The material was obtained from pig farms in the Rostov region. The results of damage to internal organs in respiratory diseases of pigs are also presented.

**Keywords:** *bacteria, antimicrobials, pigs, treatment effectiveness, clinical studies, reproductive and respiratory syndrome.*

**Введение.** Среди всех отраслей животноводства, лидером по наращиванию объемов производства, является свиноводство. Основной рост развития свиноводства ложится на крупные свиноводческие хозяйства. Содержание и разведение свиней в промышленных масштабах привело к значительному снижению естественной резистентности организма [2,3,4]. В ЮФО РФ на ряду с кишечными инфекциями, наблюдается высокий респираторный симптомокомплекс. Высокий уровень обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия, залог успешного и прибыльного развития свиноводства [1,6,7].

Репродуктивно-респираторный синдром свиней размножается в клетках иммунной системы, разрушая их, это приводит к общему иммунодефицитному состоянию. Поражаются не только репродуктивные

органы, но и органы дыхания, особенно это наблюдается у поросят в послеотъемный период [5, 8].

Современные технологии содержания и кормления животных, применение противомикробных и биологических препаратов не спасают от возникновения респираторных болезней, это заболевание по-прежнему имеет широкое распространение. Главной причиной такого положения являются патогенное многообразие возбудителей, их высокая устойчивость во внешней среде и огромные адаптационные способности в противостоянии к антимикробным препаратам [3, 8].

**Цели и задачи.** Выявить клиническую картину, патологоанатомические изменения при респираторных болезнях свиней. А также провести анализ частоты поражения внутренних органов при респираторных болезнях свиней.

**Материалы и методы.** Объектами исследования были: здоровый и больные поросята разного возраста; трупы животных; выделенные микроорганизмы. Материал на исследования поступал в лабораторию СКЗНИВИ — филиал ФГБНУ ФРАНЦ из разных хозяйств Ростовской области.

При выполнении работы использовали различные методы исследований:

- Метод эпизоотологического исследования.
- Микробиологическая диагностика бактериальных болезней животных.
- Методические указания по диагностике гемофилезов свиней.
- Методические указания по лабораторной диагностике пастереллезом животных и птиц.

**Результаты проведенных исследований.** При проведенных клинических осмотрах животных отметили следующие симптомы: общее угнетение (поросята неохотно передвигались, большинство лежали). На протяжении долгого времени наблюдалось снижение аппетита, либо полный отказ от корма. Визуальный осмотр выявил бледность видимых слизистых оболочек, цианоз кожи в области ушей, пяточка и брюшной стенки. При осмотре больных поросят отмечали также фырканье, чихание, выделение из

носовых пазух экссудата различного характера: от прозрачного серозного до слизистого-гнойного, у некоторых с кровянисто-пенистой жидкостью. У многих животных суставы отекающие, при пальпации болезненные. Животные быстро теряли вес и отставали в развитии. Отмечали лихорадку постоянного типа с колебанием температуры от 41 до 42,5<sup>0</sup> С. Учащение пульса до 140 уд./мин, приглушенные тоны сердца. Дыхание болезненное, учащенное, поверхностное.

В начале заболевания кашель был редкий поверхностный, со временем переходил в частый, продолжительный, вызывая болезненные ощущения у животного. При аускультации жесткое везикулярное дыхание переходило во влажные хрипы в легких.

При патологоанатомическом вскрытии у большинства павших животных в области живота, ушей, подгрудка, нижней части шеи, промежности и конечностей отмечали цианоз кожи. В грудной полости скопление экссудата соломенно-желтого цвета с нитями фибрина. Объем жидкости от 50 до 300 мл. В легких гнойно-некротизирующая пневмония, чаще поражались сердечные и фразгмальные доли. Легкие увеличены в размере, часто с бугристой поверхностью плотной консистенции, темно-красного цвета. В просвете бронхов скопление пенистой жидкости с примесью крови. Лимфатические узлы увеличены, сочные, гиперемизированные, на разрезе сочные.

Сердце — форма округлая, перикард утолщен с наложениями нитей фибрина, миокард дряблой консистенции.

Печень — увеличена в размерах, кровенаполнена, дряблой консистенции, неравномерно окрашена (от светло-коричневого до темно-вишневого цвета), капсула напряжена. При надавливании легко разрушается.

Почки — увеличены в размере, бледные с точечными кровоизлияниями, капсула легко снимается. При разрезе граница коркового и мозгового слоев сглажена. У некоторых в почечной лоханке встречается кровянистая жидкость

В рюшной полости, как и в грудной часто наблюдается большое скопление экссудата с нитями фибрина. Желудок чаще пустой из-за отсутствия аппетита. Слизистая складчатая с кровоизлияниями и большим количеством слизи. Кишечник у многих трупов весь плотно обтянут нитями фибрина. На слизистой множественные точечные кровоизлияния.

В зависимости от того какой вид сопутствующей инфекции вовлекается в процесс, мы наблюдаем те или иные поражения внутренних органов. (Таблица 1)

Таблица 1.

**Виды поражений внутренних органов при респираторных болезнях свиней.**

№ п/п		
1	Всего осмотрено, гол	100
2	Перикардит, %	7,3
3	Эпикардит, %	2,3
4	Перитонит, %	6,2
5	Пневмония, %	12,2
6	Плеврит, %	8,3
7	Артрит, %	0,8
8	Нефрит, %	1,9
9	Гастроэнтерит, %	4,0
10	Лимфаденит, %	13,8
11	Серозный отек тканей, %	3,0

Проанализировав результаты клинического осмотра больных поросят, а также патологоанатомического вскрытия павших, видим, что протекающий патологический респираторный процесс проявляется сочетанным действием и поражает не только органы грудной полости, но и брюшной.

В свиноводческих хозяйствах Ростовской области на протяжении всего технологического процесса выращивания свиней, регистрируется респираторный симптомокомплекс. И наносит колоссальный экономический ущерб.

### Библиографический список.

1. Владимирова, Ю. Ю. Характеристика циркулирующих иммунных комплексов у поросят при РРСС / Ю. Ю. Владимирова // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. – С. 295-299. – EDN GKCOMI.
2. Гусев, А.А. Современные проблемы вакцинопрофилактики репродуктивно-респираторного синдрома свиней (РРСС) / А. А. Гусев, С. В. Енгашев, В. А. Бабак // Международный вестник ветеринарии. — 2021. — № 4. — С. 11-19. — ISSN 2072-2419.— Текст: электронный / Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/320402>
3. Диагностика бактериальных респираторных болезней свиней с использованием полимеразной цепной реакции в реальном времени / А. В. Степанов, О. А. Манжурина, А. О. Королькова, Г. И. Трофимова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства : Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, Воронеж, 15–17 марта 2014 года. Том Выпуск 3. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2014. – С. 82-84. – EDN SXBAIJ.
4. Зеленуха, Е. А. Мероприятия при респираторных болезнях свиней в промышленных комплексах / Е. А. Зеленуха, А. Н. Гречухин // Ветеринария. – 2007. – № 5. – С. 13а-15. – EDN HZPPZR.
5. Лях, Ю.Г. Репродуктивно-респираторный синдром и его распространение в Беларуси / Ю.Г. Лях // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. — 2016. — № 2. — С. 11-18. — ISSN 2079-6668.— Текст:

- электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303648>
6. Орлянкин, Б. Г. Инфекционные респираторные болезни свиней: этиология, диагностика и профилактика / Б. Г. Орлянкин, Т. И. Алипер, А. М. Мишин // Свиноводство. — 2010. — № 3. — С. 67-69. — EDN OXOYNV.
7. Плаксин, И.Е. Тенденции И Перспективы Развития Свиноводства В России / И. Е. Плаксин, С. И. Плаксин, А. В. Трифанов // АгроЭкоИнженерия. — 2022. — № 110. — С. 155-168. — ISSN 2713-2641.— Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/320474>
8. Этиологическое значение возбудителя гемофильного полисерозита в структуре комплексного респираторного синдрома свиней / И. В. Лобанов, В. И. Плешакова, Н. А. ЛЕЩЁВА, В. С. Власенко // Вестник Омского государственного аграрного университета. — 2020. — № 2. — С. 146-151. — ISSN 2222-0364.— Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313986>

#### **Bibliographic list.**

1. Vladimirova, Yu. Yu. Characterization of circulating immune complexes in piglets with PRRS / Yu. Yu. Sci., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Expertise Alexander Kolesov, Saratov, April 14–15, 2021. - Saratov: Saratov regional public organization Center for forced migrants "Saratov source", 2021. - P. 295-299. – EDN GKCOMI.
2. Gusev, A.A. Modern problems of vaccine prevention of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) / A. A. Gusev, S. V. Engashev, V. A. Babak // International Veterinary Bulletin. - 2021. - No. 4. - S. 11-19. - ISSN 2072-2419. - Text: electronic / Doe: electronic library system. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/320402>
3. Diagnosis of bacterial respiratory diseases in pigs using real-time polymerase chain reaction / A. V. Stepanov, O. A. Manzhurina, A. O. Korolkova, G. I. Trofimova // Topical issues of veterinary medicine and livestock technology: Materials scientific and educational-methodical conference of faculty, researchers and

graduate students of the Faculty of Veterinary Medicine and Livestock Technology, Voronezh, March 15–17, 2014. Volume Issue 3. - Voronezh: Voronezh State Agrarian University. Emperor Peter I, 2014. - S. 82-84. – EDN SXBAIJ.

4. Zelenukha, E. A. Measures for respiratory diseases of pigs in industrial complexes / E. A. Zelenukha, A. N. Grechukhin // *Veterinary*. - 2007. - No. 5. - P. 13a-15. – EDN HZPPZR.

5. Lyakh, Yu.G. Reproductive-respiratory syndrome and its distribution in Belarus / Yu.G. Lyakh // *Actual problems of intensive development of animal husbandry*. - 2016. - No. 2. - S. 11-18. - ISSN 2079-6668. - Text: electronic // Doe: electronic library system. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303648>

6. Orlyankin, B. G. Infectious respiratory diseases of pigs: etiology, diagnosis and prevention / B. G. Orlyankin, T. I. Aliper, A. M. Mishin // *Pig breeding*. - 2010. - No. 3. - S. 67-69. – EDN OXOYNV.

7. Plaksin, I.E. Trends and Prospects for the Development of Pig Breeding in Russia / I. E. Plaksin, S. I. Plaksin, A. V. Trifanov // *AgroEcoEngineering*. - 2022. - No. 110. - S. 155-168. - ISSN 2713-2641. - Text: electronic // Doe: electronic library system. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/320474>

8. Lobanov I. V., Pleshakova V. I., LESCHEVA N. A., Vlasenko V. S. Etiological significance of the causative agent of hemophilic polyserositis in the structure of the complex respiratory syndrome of pigs // *Bulletin of the Omsk State Agrarian University*. - 2020. - No. 2. - S. 146-151. - ISSN 2222-0364. - Text: electronic // Doe: electronic library system. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313986>

## СКРИНИНГ СОЕДИНЕНИЙ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В РЯДАХ ПРОИЗВОДНЫХ ПРИРОДНЫХ АЛКАЛОИДОВ

**Зубенко Александр Александрович**, главный научный сотрудник, д.б.н.,  
ORCID: 0000-0001-7943-7667, SPIN-код: 7776-8122, AuthorID: 180846

**Фетисов Леонид Николаевич**, ведущий научный сотрудник, к.в.н., ORCID:  
0000-0002-2618-1079, SPIN-код: 8809-2266, AuthorID: 508873

**Святогорова Александра Евгеньевна**, младший научный сотрудник, к.с.-  
х.н., ORCID: 0000-0003-4233-1740, SPIN-код: 2369-0027, AuthorID: 719399

**Чекрышева Виктория Владимировна**, директор, к.в.н., доцент, ORCID:  
0000-0002-6975-9758, SPIN-код: 5247-5424, AuthorID: 810594

**Авагян Элен Нверовна**, лаборант-исследователь, ORCID: 0009-0005-1466-  
5972

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»*

---

**Аннотация.** Создание противоинфекционных средств неантибиотической природы является перспективным направлением по преодолению лекарственной устойчивости микроорганизмов.

Важным направлением поиска лекарственных средств является модификация природных соединений, обладающих известной биологической активностью. Алкалоиды и их производные обладают немалым потенциалом трансформации в биологически активные структуры. Вещества природного происхождения зачастую являются источником современных лекарственных препаратов. Алкалоиды среди природных соединений представляют наиболее интересный класс химических веществ.

В России и странах СНГ произрастает более 500 видов алкалоидоносных растений, относящихся к 30-ти семействам. Эти растения являются продуцентами, из которых выделены и очищены более 1500 алкалоидов. Продуцентами изохинолиновых алкалоидов являются *Papaver*, *Corydalis*,

*Fumaria, Glaucinum, Roemeria, Hypecoum*; к продуцентам пеганина относится гармала обыкновенная (лат. *Péganum hármala*); продуцентами пальматина являются филодендрон амурский (лат. *Phellodendron amurense*), китайский золототысячник (лат. *Coptis Chinensis*) и коридалис яньхусуо (*Corydalis yanhusuo*). Нами предприняты попытки синтеза производных природных алкалоидов изохинолинового ряда (производные котарнина, глауцина, секоглауцина); диизохинолинового ряда (производные пальматина); хиназолинового ряда (производные пеганина). Все синтезированные соединения были тестированы на антибактериальную активность в отношении грампозитивных и грамотрицательных бактерий. Определены соединения, которые могут быть использованы в качестве активнодействующих субстанций для производства ветеринарных препаратов.

*Ключевые слова: синтез производных природных алкалоидов, котарнин, глауцин, пальматин, пеганин, определение антибактериальных свойств*

## **SCREENING OF COMPOUNDS WITH ANTIBACTERIAL ACTIVITY IN THE SERIES OF DERIVATIVES OF NATURAL ALKALOIDS**

**Zubenko Alexander Alexandrovich**, Chief Researcher, Doctor of Biological Sciences, ORCID: 0000-0001-7943-7667, SPIN-code: 7776-8122, AuthorID: 180846

**Fetisov Leonid Nikolaevich**, Leading Researcher, Ph.D., ORCID: 0000-0002-2618-1079, SPIN-code: 8809-2266, AuthorID: 508873

**Svyatogorova Alexandra Evgenievna**, junior researcher, PhD, ORCID: 0000-0003-4233-1740, SPIN-code: 2369-0027, AuthorID: 719399

**Chekrysheva Viktoria Vladimirovna**, Director, PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0002-6975-9758, SPIN-code: 5247-5424, AuthorID: 810594

**Avagyan Elen Nverovna**, Research Laboratory Assistant, ORCID: 0009-0005-1466-5972

*«North-Caucasus Zonal Scientific Research Veterinary Institute» - Branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Centre»*

**Annotation.** The creation of anti-infective agents of non-antibiotic nature is a promising direction for overcoming the drug resistance of microorganisms.

An important direction in the search for drugs is the modification of natural compounds with known biological activity. Alkaloids and their derivatives have a considerable potential for transformation into biologically active structures. Substances of natural origin are often the source of modern medicines. Among natural compounds, alkaloids represent the most interesting class of chemicals.

More than 500 species of alkaloid-bearing plants belonging to 30 families grow in Russia and the CIS countries. These plants are producers from which more than 1500 alkaloids have been isolated and purified. Producers of isoquinoline alkaloids are Papaver, Corydalis, Fumaria, Glaucinum, Roemeria, Hypecoum; peganin producers include common harmala (lat. *Péganum hármala*); Palmatin is produced by the Amur philodendron (lat. *Phellodendron amurense*), Chinese centaury (lat. *Coptis Chinensis*) and Corydalis yanhusuo. We have made attempts to synthesize derivatives of natural alkaloids of the isoquinoline series (derivatives of cotarnine, glaucine, secoglaucine); diisoquinoline series (palmatine derivatives); quinazoline series (peganin derivatives). All synthesized compounds were tested for antibacterial activity against gram-positive and gram-negative bacteria. Compounds that can be used as active substances for the production of veterinary drugs have been identified.

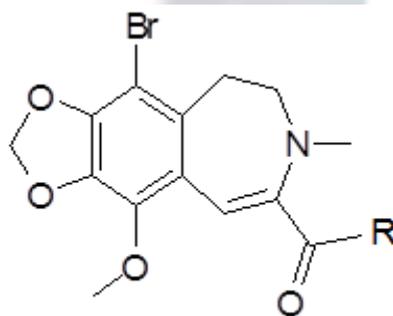
**Key words:** *synthesis of derivatives of natural alkaloids, cotarnin, glaucine, palmatin, peganin, determination of antibacterial properties*

**Введение.** Наши исследования направлены на создание противoinфекционных средств неантибиотической природы, что особенно важно в связи с возрастающей проблемой лекарственной устойчивости микроорганизмов.

Актуальным направлением поиска лекарственных средств является модификация природных соединений, обладающих известной биологической активностью. Алкалоиды и их производные обладают немалым потенциалом трансформации в биологически активные структуры [3]. Значительное число

современных лекарственных веществ имеют в своей основе природное происхождение. Среди природных соединений алкалоиды представляют наиболее интересный класс химических веществ.

На территории России и стран СНГ имеется около 500 видов алкалоидоносных растений, относящихся к более чем 30-ти семействам. Общее количество выделенных алкалоидов приближается к 1500 [1, 2]. Среди растений, продуцирующих изохинолиновые алкалоиды, можно назвать *Papaver*, *Corydalis*, *Fumaria*, *Glaucinum*, *Roemeria*, *Hypescoum*; продуцентом пеганина является гармала обыкновенная (лат. *Péganum hármala*); продуцентами пальматина являются филодендрон амурский (лат. *Phellodendron amurense*), китайский золототысячник (лат. *Coptis Chinensis*) и коридалис яньхусуо (*Corydalis yanhusuo*). Нами синтезированы производные природных алкалоидов изохинолинового ряда: производные котарнина, глауцина, секоглауцина; диизохинолинового ряда: производные пальматина; хиназолинового ряда: производные пеганина. Изучен спектр синтезированных производных алкалоидов и определены уровни их антимикробной активности. Изохинолиновые алкалоиды представляют собой наиболее перспективную группу лекарственных препаратов с широким спектром фармакологического действия. Многие из алкалоидов этой группы являются источниками, вошедших в медицинскую практику, препаратов. Морфин, кодеин, папаверин, апорфиновый алкалоид глауцин, сангвиварин и хелеритрин известны своим противокашлевым эффектом [1, 2]. Изохинолиновый алкалоид котарнин интересен как высокоактивное природное соединение с разнообразной реакционной способностью [2]. На рисунке 1 показана общая формула производных котарнина.



**Рис.1. Общая формула производных котарнина**

В наших исследованиях были синтезированы и изучены на антимикробную активность 4 группы производных котарнона и котарнина.

**Цель.** Скрининг соединений с антибактериальной активностью среди производных природных алкалоидов.

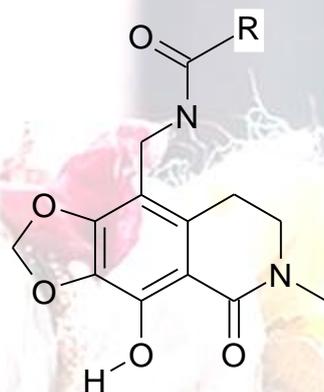
**Задачи.** Разработать новые методы синтеза производных алкалоидов. Определение уровня антибактериальной активности синтезированных соединений.

#### **Материалы и методы.**

**Химическая часть.** Синтез соединений осуществляли с использованием как известных методов синтеза органических соединений, описанных в многочисленных руководствах, так и с применением разработанных нами методов [4, 5].

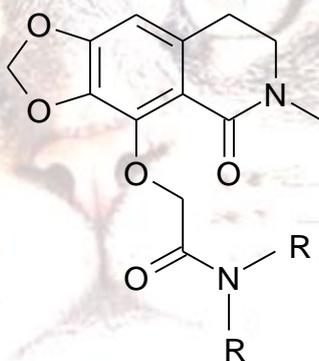
Синтезы производных котарнона и котарнина.

В первую группу вошли 15 производных котарнона (285-300, номера соединений в лабораторном журнале) с гидролизованной метоксигруппой и 4-аминометильной группой, ацилированной алифатическими и гетероциклическими кислотами.



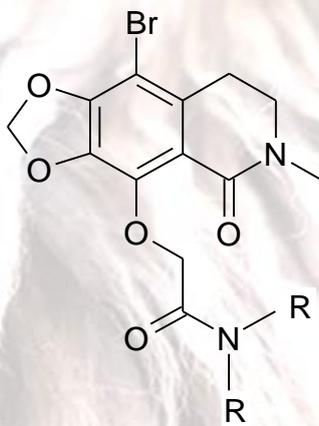
**Рис.2. Формула производных котарнона (1 группа)**

Во вторую группу вошли производные котарнона (315-334, 338-343), в которых фенольный гидроксил проалкилирован амидами хлоруксусной кислоты.



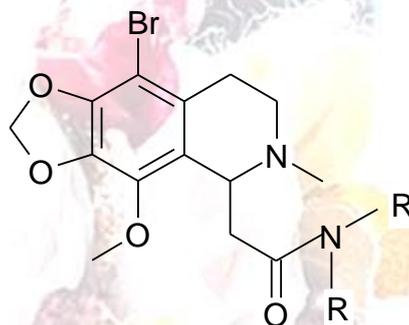
**Рис.3. Формула производных котарнона (2 группа)**

В третью группу (396-398) вошли производные 5-бромкотарнона



**Рис.4. Формула производных котарнона (3 группа)**

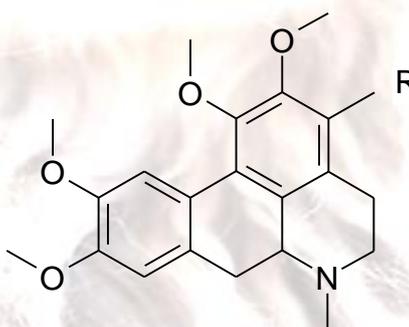
В 4 группу (402-426) вошли производные котарнина с амидированными заместителями уксусной кислоты в положении 1



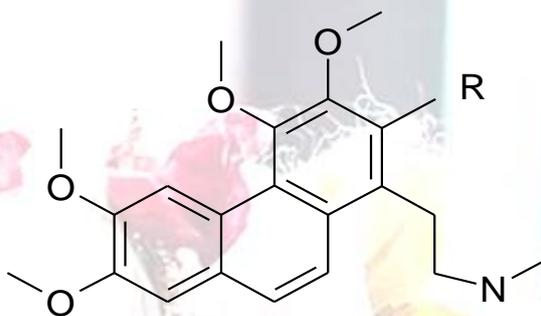
**Рис.5** Формула производных котарнона (4 группа)

Глауцин – изохинолиновый алкалоид, продуцируется растением *Glaucium flavum* (мачок желтый). В траве этого растения содержится свыше 1% глауцина. Алкалоид глауцин также весьма интересен как природное соединение с разнообразной реакционной способностью и биологической активностью.

Исходя из этих предпосылок синтезированы соединения глауцина общей формулы (рис. 6) и секоглауцина общей формулы (рис. 7), в которых заместитель R представляет собой азотсодержащий гетероцикл и изучена их биологическая активность.



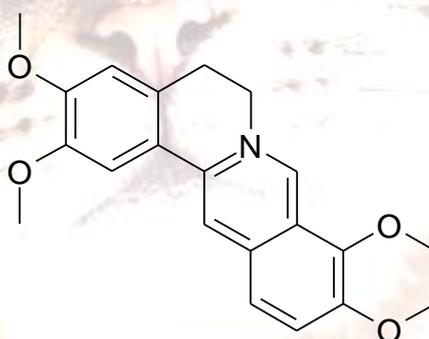
**Рис.6** Формула производных глауцина (общая формула)



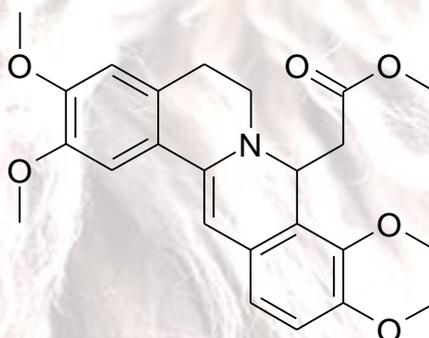
**Рис.7** Формула производных секоглауцина (общая формула)

Синтезы новых производных глауцина были осуществлены по разработанным нами методикам, которые опубликованы в научных статьях в высокорейтинговом журнале Mendeleev Communications [6, 7].

Производные пальматина были синтезированы взаимодействием пальматина с натриевой солью полуэфира малоновой кислоты при нагревании в диметилформамиде (рис. 8 и 9).



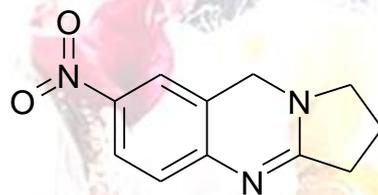
**Рис.8** Формула производных пальматина (соединение 8)



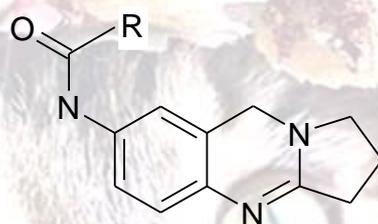
**Рис.9** Формула производных пальматина (соединение 9)

Синтез соединений ряда пеганина (вазицина) осуществляли с помощью известных методов, описанных в руководствах по органической химии и в

литературных источниках. Так, синтез соединения **10** проводили путём нитрования вазицина азотной кислотой в серной кислоте с выходом 60%.



*Рис.10 Формула производных пеганина (соединение 10)*



*Рис.11 Формула производных пеганина (соединение 11)*

Восстановление нитрогруппы в соединении **10** эффективно протекает при кипячении в этаноле в присутствии гидразина и никеля Ренея в качестве катализатора. Ацилирование по аминогруппе не вызывает затруднений и позволяет получать соединения **11** с высокими выходами (80-90%). Синтез сульфамидов проводили с помощью хлорсульфоновой кислоты при низкой температуре. Хлорпроизводное получается при обработке вазицина хлористым тиоилом в диметилформамиде с выходом 70%. Нуклеофильное замещение атома хлора на этилмеркаптогруппу и последующее амидометилирование по Айнхорну приводит к серусодержащим производным пеганина.

**Биологическая часть.** Антибактериальную активность определяли диско-диффузионным методом. Для исследований использовали мясо-пептонный агар, который заливали в чашки Петри по 25 мл в каждую. Чашки подсушивали в течение 10-20 мин. На поверхность чашек Петри с питательной средой наносили 1-2 мл взвеси стандартных штаммов *Staphylococcus aureus* ВКМ В - 128 или *Escherichia coli* ВКМ В-820 густотой 5 единиц (500 млн микробных клеток в 1 мл) оптического бактериального стандарта мутности.

Распределяли взвесь равномерно по поверхности среды, избыток удаляли. Чашки подсушивали 20-30 минут. Размечали сектора (3-6). В сектора размещали по 1 диску из картона фильтровального НД-ПМП-1 ГОСТ 6722-75 (Пр-во ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Отдел новых технологий, Санкт-Петербург). На диск наносили 15 мкл суспензии испытуемого соединения на дистиллированной воде концентрацией 1000 мкг/мл, что составляет 15 мкг препарата на каждый диск. Подготовленные чашки помещали в термостат при 37° С на 24 часа. Препараты сравнения – фуразолидон, ципрофлоксацин. Оценивали величину зоны задержки роста бактериальной культуры вокруг диска в мм [8].

Исследование протистоцидной активности проводили по методике [9] на простейших вида *Colpoda steinii* (полевой изолят, коллекция лаборатории паразитологии ФГБНУ СКЗНИВИ). Работу выполняли в микропланшетах для постановки ИФА. В качестве среды для переживания простейших использовали смесь кипяченой водопроводной воды и стерильной дистиллированной воды в равных объемах. Первоначальное разведение вещества готовили на дистиллированной воде в присутствии ДМСО. Препараты сравнения – толтразурил и хлорохин (делагил).

Результат оценивали по величине минимальной ингибирующей концентрации, выражали в мкг/мл.

Исследование фунгистатической активности проводили по оптимизированной методике методом диффузии в агар на культуре грибов рода *Penicillium* вида *Penicillium italicum* Wehmer (1894), референтный штамм ВКМ F-1279 в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ под общ. ред. Р.У.Хабриева. М.,2005.- С.582-585. На застывшую питательную среду Сабуро (либо сусло-агар) наносили 1 мл взвеси культуры испытуемого гриба (густотой 5 единиц оптического бактериального стандарта мутности). Распределяли взвесь равномерно по поверхности среды, избыток удаляли. Чашки подсушивали 20-30 минут. Размечали сектора (3-6). В сектора

размещали по 1 диску из картона фильтровального НД-ПМП-1 ГОСТ 6722-75 (Пр-во ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Отдел новых технологий). На диск наносили 15 мкл суспензии испытуемого соединения на дистиллированной воде из расчёта 15 мкг препарата на каждый диск. Подготовленные чашки помещали в термостат при 26°С на 72 часа. Рост культуры контролировали каждые сутки. Учет результатов через 72 часа. Препараты сравнения – фундазол, феналидон. Активность оценивали по величине зоны задержки роста культуры гриба вокруг диска, в мм.

### Результаты проведённых исследований.

Таблица1.

#### Антибактериальная активность производных алкалоидов

Группа алкалоидов	Производные алкалоида	<i>St.aureus</i> , мм		<i>E.coli</i> , мм	
		Число активных в-в в группе	Пределы активности, мм	Число активных в-в в группе	Пределы активности, мм
Изохинолиновые	Котарнина 1 группа	7/16 43,8%	0-6	9/16 56,3%	6-20
	Котарнина 2 группа	16/25 64%	6-15	5/25 20%	6-12
	Котарнина 3 группа	4/19 44,4%	6-12	3/19 33,3%	6-7
	Котарнина 4 группа	0/24 0 %	0	9/24 37,5%	7-14
	Глауцина	7/11 63,3%	6-22	7/11 63,3%	7-12
Диизохинолиновые	Пальматин	1/5 20%	0-11	2/5 40%	0-10
Хинозолиновые	Пеганин	1/13 7,7%	0-8	1/13 7,7%	0

**Заключение.** Соединения первой группы производных котарнина обладают значительной антибактериальной активностью в отношении *St.aureus* (7 соединений) и *E.coli* (9 соединений), причем одно соединение (№290) сравнимо по активности с фуразолидоном.

Производные котарнона второй группы обладают антибактериальной активностью, при этом более активны в отношении грампозитивных бактерий (64% соединений).

Производные 5-бромкотарнона обладают выраженным антибактериальным действием (зона задержки роста составляла 6-12 мм). Антибактериальная активность в отношении грампозитивных бактерий (*St.aureus*) была выявлена у 44,4% исследованных соединений. В отношении грамотрицательных бактерий (*E.coli*) активность выявлена у 33,3% соединений.

Производные котарнина четвертой группы были более активными в отношении грамотрицательных бактерий *E.coli* - 37,5% соединений этой группы подавляли рост бактерий, при этом уровень активности достигал 70 % уровня активности препарата сравнения фуразолидона.

Синтезированные производные глауцина проявляют разнообразную биологическую активность: соединения №№ 311,461,548,602,603,604 - антибактериальную на уровне около 50% активности фуразолидона в отношении *E.coli*; соединения № 548, 602, 603, 604 проявили бактериостатическую активность в отношении *St.aureus* на уровне от 43% до 73% активности ципрофлоксацина.

Синтезированные производные пальматина проявляли разного уровня антибиотическую активность: соединения «2601» и «2607» - антибактериальную в отношении *E.coli* на уровне близко 50% активности фуразолидона.

Среди производных природного алкалоида пеганина обнаружили одно соединение, проявившее антибактериальную активность в отношении *St.aureus* (45 % уровня активности ципрофлоксацина).

Разработаны новые методы синтеза производных алкалоидов. Химическая модификация производных алкалоидов: котарнина, глауцина, пальматина и пеганина, может привести к высокоактивным и ценным для ветеринарной практики антибактериальным препаратам.

## Литература

1. Юнусов С.Ю. Алкалоиды. Ташкент, ФАН.-1981.-с.418
2. Юнусов М.С. Биологическая активность алкалоидов. Мат-лы Первой Международной конференции «Химия и биологическая активность азотистых гетероциклов и алкалоидов» (том 1).-Москва, 9-12 октября 2012.- С.203-210
3. Карцев В.Г., Зубенко А.А., Диваева Л.Н., Морковник А.С., Барышникова Т.К., Ширинян В.З. Новые структурные модификации производных алкалоида котарнина котарнона и дигидрокотарнина / Журнал общей химии. 2020. Т. 90. № 2. С. 261-267).
4. Карцев В.Г., Зубенко А.А. Взаимодействие котарнина с  $\alpha$ -галогенкетонами. Новый способ формирования 3-бензазепинов. «Химия гетероциклических соединений. Современные аспекты.» под. ред. Карцева В.Г., М., МБФНП, 2014, том1, с.217-220
5. Патент РФ 23948242. Производные пиридо [1,2-а]бензимидазола, обладающие антибактериальным действием, и способ их получения / А.А. Зубенко, Л.Н. Фетисов, Л.Д. Попов, И.В. Зубенко [и др.] - № 2008151859/04; заявл. 01.10.2012 .Опубл. 20.07.2010. Бюл. № 20.
6. Synthesis of phenanthro[1,2-d]azepine derivatives containing a new heterocyclic system from the aporphine alkaloid glaucine / Zubenko A.A., Morkovnik A.S., Divaeva L.N., Kartsev V.G., Suponitsky K.Y., Klimenko A.I. // Mendeleev Communications. 2018. Т. 28. № 3. С. 320-322.
7. Recyclization of glaucine as a new route to litebamine derivatives / Alexander A.Zubenko, Anatolii S.Morkovnik, Ludmila N.Divaeva, Viktor G.Kartsev, Ludmila G.Kuzmina, Gennadii S.Borodkin, Alexander I.Klimenko // Mendeleev Communications, Volume 28, Issue 1, January–February 2018, Pages 58-60.
8. Методы экспериментальной химиотерапии, М., «Медицина», 1971, с.100-106.
9. Фетисов Л.Н., Зубенко А.А., Бодряков А.Н., Бодрякова М.А. Изыскание протистоцидных средств.- Международный паразитологический

симпозиум «Современные проблемы общей и частной паразитологии» 15-16 сентября 2012 года опубл. в ж. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии, 4/1,2012.-С.70-72

### References

1. Yunusov S.Yu. Alkaloids. Tashkent, FAN.-1981.-p.418
2. Yunusov M.S. Biological activity of alkaloids. Materials of the First International Conference "Chemistry and biological activity of nitrogenous heterocycles and alkaloids" (vol. 1). - Moscow, October 9-12, 2012. - P. 203-210
3. Kartsev V.G., Zubenko A.A., Divaeva L.N., Morkovnik A.S., Baryshnikova T.K., Shirinyan V.Z. New structural modifications of kotarnine alkaloid derivatives kotarnone and dihydrocotarnine / Journal of General Chemistry. 2020. V. 90. No. 2. S. 261-267).
4. Kartsev V.G., Zubenko A.A. Interaction of kotarnin with  $\alpha$ -halo-ketones. A new method for the formation of 3-benzazepines. "Chemistry of heterocyclic compounds. Modern Aspects. under the editorship of Kartsev V.G., M., MBFNP, 2014, volume 1, p.217-220
5. Patent RF 23948242. Derivatives of pyrido[1,2-a]benzimidazole with antibacterial action and a method for their preparation / A.A. Zubenko, L.N. Fetisov, L.D. Popov, I.V. Zubenko [and others] - No. 2008151859/04; dec. 10/01/2012. Published. 07/20/2010. Bull. No. 20.
6. Synthesis of phenanthro[1,2-d]azepine derivatives containing a new heterocyclic system from the aporphine alkaloid glaucine / Zubenko A.A., Morkovnik A.S., Divaeva L.N., Kartsev V.G., Suponitsky K.Y., Klimenko A.I. // Mendeleev Communications. 2018. V. 28. No. 3. S. 320-322.
7. Recyclization of glaucine as a new route to litebamine derivatives / Alexander A. Zubenko, Anatolii S. Morkovnik, Ludmila N. Divaeva, Viktor G. Kartsev, Ludmila G. Kuzmina, Gennadii S. Borodkin, Alexander I. Klimenko // Mendeleev Communications, Volume 28, Issue 1, January–February 2018, Pages 58-60.

8. Methods of experimental chemotherapy, M., "Medicine", 1971, pp. 100-106.

9. Fetisov L.N., Zubenko A.A., Bodryakov A.N., Bodryakova M.A. The search for protistocidal agents. - International parasitological symposium "Modern problems of general and particular parasitology" September 15-16, 2012 publ. in the Issues of legal regulation in veterinary medicine, 4/1, 2012.-p.70-72

УДК 619:616.993.192  
DOI 10.56660/77368\_2023\_6\_91

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЦР ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ВЕТЕРИНАРИИ

**Святогорова Александра Евгеньевна**, младший научный сотрудник, к.с.-х.н., ORCID: 0000-0003-4233-1740, SPIN-код: 2369-0027, AuthorID: 719399

**Чекрышева Виктория Владимировна**, директор, к.в.н., доцент, ORCID: 0000-0002-6975-9758, SPIN-код: 5247-5424, AuthorID: 810594

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»*

**Аннотация.** Лабораторные диагностические исследования широко применяются для определения различных инфекционных заболеваний животных. Благодаря этому, ветеринарными специалистами в настоящее время используются молекулярно-генетические методы анализа, которые включают в себя диагностику заболеваний с помощью ПЦР (полимеразную цепную реакцию) и ПЦР-RealTime (полимеразную цепную реакцию в режиме реального времени). Использование данных методов позволяет проводить качественные исследования биологического материала при подозрении на заражение животных различными вирусными и бактериальными агентами. ПЦР и ПЦР- RealTime также способствуют своевременному предоставлению информации о количественной оценке содержания вирусов в тканях, органах или в организме. С помощью такой информации ветеринарные специалисты

могут давать оценку патогенетической динамики развития заболевания, а также следить за эффектом антивирусной и антибактериальной терапии, отслеживать возникновение вариантов возбудителей с высокой резистентностью к используемым препаратам. В лабораторной практике ветеринарных работников для диагностики широкого спектра инфекционных заболеваний животных использование полимеразной цепной реакции в режиме реального времени является необходимым и востребованным.

*Ключевые слова: генетика, полимеразная цепная реакция, диагностика заболеваний, ветеринарная медицина, животные*

## THE USE OF PCR TEST SYSTEMS FOR THE DIAGNOSIS OF DISEASES IN VETERINARY MEDICINE

**Svyatogorova Alexandra Evgenievna**, junior researcher, PhD, ORCID: 0000-0003-4233-1740, SPIN-code: 2369-0027, AuthorID: 719399

**Chekrysheva Viktoria Vladimirovna**, Director, PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0002-6975-9758, SPIN-code: 5247-5424, AuthorID: 810594

*«North-Caucasus Zonal Scientific Research Veterinary Institute» - Branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Centre»*

**Annotation.** Laboratory diagnostic tests are widely used to determine various infectious diseases of animals. Due to this, veterinary specialists are currently using molecular genetic analysis methods, which include the diagnosis of diseases using PCR (polymerase chain reaction) and PCR -RealTime (polymerase chain reaction in real time). The use of this method makes it possible to conduct qualitative studies of biological material in case of suspected infection of animals with various viral and bacterial agents. PCR- RealTime also contributes to the timely provision of information on the quantitative assessment of the content of viruses in tissues, organs or in the body, with which veterinary specialists can assess the pathogenetic dynamics of the development of the disease, as well as monitor the effect of antiviral and antibacterial therapy, monitor the occurrence of variants of pathogens with high

resistance to the drugs used. In the laboratory practice of veterinary workers for the diagnosis of a wide range of infectious diseases of animals, the use of polymerase chain reaction in real time is necessary and in demand.

**Keywords:** *genetics, polymerase chain reaction, disease diagnostics, veterinary medicine, animals*

**Введение.** В современной ветеринарной практике большую роль играет лабораторная диагностика, как один из основных инструментов постановки диагноза при различных заболеваниях [2, 3]. Одной из приоритетных задач ветеринарного специалиста – проведение исследований в максимально короткие сроки с получением точного результата [5].

Внедрение в лабораторную практику полимеразной цепной реакции в режиме реального времени позволило значительно расширить возможности диагностики инфекционных заболеваний [1].

**Цель ветеринарного специалиста:** с помощью тест-систем, используемых в ПЦР диагностике, быстро и точно принимать верные решения при постановке диагноза, проводить дифференциальную диагностику заболеваний, своевременно начинать специфическое лечение животного, определить напряжённость иммунитета, избежать вакцинации инфицированных животных и распространения инфекции.

**Материалы и методы.** Для проведения ПЦР - диагностики у животных с клиническими признаками заболеваний необходимо взять пробы биоматериала (выделения из носа, конъюнктивы и влагалища, кровь, кал, биопсия ткани) [4]. Далее, в зависимости от требований инструкции тест-системы для определения того или иного заболевания, материал либо необходимо заморозить и доставить в лабораторию в термосе со льдом для проведения диагностических исследований методом полимеразной цепной реакции, либо доставить материал в переносном холодильнике. С помощью метода полимеразной цепной реакции произвести копирование участка нуклеиновой кислоты – ДНК или РНК возбудителя инфекционной болезни для

накопления в пробирке значительного количества генетического материала патогена, чтобы его определить.

Для проведения данных исследований в работе используются коммерческие тест-системы для диагностики различных болезней животных.

Полимеразную цепную реакцию проводят в специальном приборе – амплификаторе, с помощью которого происходит изменение температурного режима пробирок с реакционной смесью [7, 8]. Время протекания реакции – два-три часа, в течение которого происходит 30–40 циклов удвоения нужного участка ДНК. Каждый цикл состоит из трех стадий:

- нагрева до 94–95 градусов для расплетения спирали ДНК;
- охлаждения до 50–68 градусов для связи затравок с ДНК-матрицей;
- и нагрева до 72 градусов для комплементарного достраивания ДНК с помощью фермента полимеразы.

После 40 циклов из одного образца ДНК образуется 10 (12) копий.

Далее полученные в ходе амплификации копии дезоксирибонуклеиновой кислоты отправляются на гибридизационно-флуоресцентную детекцию в режиме реального времени, или с помощью электрофоретической детекции [6, 9].

Результат проведенного метода полимеразной цепной реакции позволяет выявлять даже единичные бактерии или вирусы, причем, если изначально генетический материал был представлен всего одной молекулой нуклеиновой кислоты. Данный метод помогает обнаруживать возбудителей инфекционных заболеваний в тех случаях, когда другими методами это сделать невозможно. ПЦР - диагностика является прямым и точным методом диагностики, что способствует выявлению наличия генетического материала инфекционного агента: бактерии, вируса, грибка или простейшего [10].

Метод полимеразной цепной реакции обладает высокой чувствительностью и специфичностью и может быть использован для проведения экспресс - диагностики инфекционных болезней животных, что значительно повысит эффективность проводимых лечебных мероприятий в

ветеринарных клиниках. Также данный метод позволяет в короткие сроки поставить точный диагноз, что дает возможность практикующему ветеринарному врачу выработать и определить курс эффективной терапии домашних животных.

### Литература

1. Доронин М. И., Лозовой Д. А., Щербаков А. В., Макаров В. В. Применение метода ПЦР в режиме реального времени в ветеринарной практике // Российский ветеринарный журнал. – 2020. – № 2. – С. 5-12. – DOI 10.32416/2500-4379-2020-2-5-12. – EDN GHGJJS.
2. Глотов А. Г., Нефедченко А. В., Глотова Т. И., Котенева С. В. Разработка ПЦР в режиме реального времени для идентификации пестивируса Н крупного рогатого скота. Молекулярная диагностика // Молекулярная диагностика, Москва, 09–11 ноября 2021 года / Коллектив авторов. – Москва: ООО Фирма "Юлис", 2021. – С. 178-179. – EDN CDLAUO.
3. Глотова, Т. И., Семенова О. В., Глотов А. Г. Распространение Feline calicivirus среди кошек и его филогенетический анализ. Молекулярная диагностика // Молекулярная диагностика, Москва, 09–11 ноября 2021 года / Коллектив авторов. – Москва: ООО Фирма "Юлис", 2021. – С. 184-185. – EDN ITBAFI.
4. Глотова Т. И., Нефедченко А. В., Котенева С. В., Глотов А. Г. ПЦР в диагностике инфекционных болезней кошек // Молекулярная диагностика 2017 : сборник трудов IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 18–20 апреля 2017 года. – Москва: ООО фирма «Юлис», 2017. – С. 363-364. – EDN ZOIGZB.
5. Нефедченко А. В., Глотов А. Г., Котенева С. В., Глотова Т. И. Выявление и количественная оценка вирусных и бактериальных возбудителей респираторных болезней крупного рогатого скота при помощи ПЦР в реальном времени // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56. – № 4. – С. 695-706. – DOI 10.15389/agrobiology.2021.4.695rus. – EDN SPTTQP.

6. Святогорова, А. Е. Влияние генетического полиморфизма гена ROU1F1 на откормочные и мясные качества свиней породы дюрок / А. Е. Святогорова // Неделя науки 2015 : Сборник тезисов, Ростов-на-Дону, 20–24 апреля 2015 года. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015. – С. 10-13. – EDN GFEDJL.

7. Святогорова А. Е., Третьякова О. Л., Гетманцева Л. В., Святогоров Н. А., Клименко А. И. Влияние полиморфизма гена MC4R на откормочные и мясные качества свиней / Известия НВ АУК. 2022. 2 (66). 298-306. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-02-37.

8. Святогорова А. Е., Третьякова О. Л., Гетманцева Л. В., Святогоров Н. А. Исследование ядерного гена гипофизарного фактора транскрипции и его влияние на племенную ценность свиней / Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т. 11. – № 1. – С. 327-331. – DOI 10.48612/sbornik-2022-1-83. – EDN KECCGC.

9. Святогорова А. Е., Усатов А. В., Третьякова О. Л., Гетманцева Л. В. Влияние генетического полиморфизма гена MC4R на откормочные и мясные качества свиней породы дюрок / Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 01–03 октября 2015 года. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015. – С. 105-106. – EDN ZEODDZ.

10. Святогорова А. Е., Чекрышева В. В. Перспективы генетического исследования в ветеринарной практике // Ветеринария Северного Кавказа. – 2022. – № 4. – С. 34-40. – DOI 10.56660/77368\_2022\_4\_39. – EDN ZLWVZB.

### References

1. Doronin M. I., Lozovoy D. A., Shcherbakov A.V., Makarov V. V. Application of the real-time PCR method in veterinary practice // Russian Veterinary Journal. – 2020. – No. 2. – pp. 5-12. – DOI 10.32416/2500-4379-2020-2-5-12. – EDN GHGJJS.

2. Glotov A. G., Nefedchenko A.V., Glotova T. I., Koteneva S. V. Development of real-time PCR for identification of pestivirus H in cattle. *Molecular diagnostics // Molecular Diagnostics, Moscow, November 09-11, 2021 / A team of authors.* – Moscow: LLC Firm "Yulis", 2021. – pp. 178-179. – EDN CDLAUO.

3. Glotova, T. I., Semenova O. V., Glotov A. G. Distribution of Feline calicivirus among cats and its phylogenetic analysis. *Molecular diagnostics // Molecular Diagnostics, Moscow, November 09-11, 2021 / A team of authors.* – Moscow: LLC Firm "Yulis", 2021. – pp. 184-185. – EDN ITBAFI.

4. Glotova T. I., Nefedchenko A.V., Koteneva S. V., Glotov A. G. PCR in the diagnosis of infectious diseases of cats // *Molecular diagnostics 2017 : proceedings of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Moscow, April 18-20, 2017.* – Moscow: LLC firm "Yulis", 2017. – pp. 363-364. – EDN ZOIGZB.

5. Nefedchenko A.V., Glotov A. G., Koteneva S. V., Glotova T. I. Identification and quantitative assessment of viral and bacterial pathogens of respiratory diseases of cattle using real-time PCR // *Agricultural biology.* – 2021. – Vol. 56. – No. 4. – pp. 695-706. – DOI 10.15389/agrobiology.2021.4.695rus. – EDN SPTTQP.

6. Svyatogorova, A. E. The influence of genetic polymorphism of the POU1F1 gene on the fattening and meat qualities of Duroc pigs / A. E. Svyatogorova // *Science Week 2015 : Collection of abstracts, Rostov-on-Don, April 20-24, 2015.* – Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2015. – pp. 10-13. – EDN GFEDJL.

7. Svyatogorova A. E., Tretyakova O. L., Getmantseva L. V., Svyatogorov N. A., Klimenko A. I. Influence of MC4R gene polymorphism on fattening and meat qualities of pigs / *Izvestiya NV AUK.* 2022. 2 (66). 298-306. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-02-37.

8. Svyatogorova A. E., Tretyakova O. L., Getmantseva L. V., Svyatogorov N. A. Investigation of the nuclear gene of the pituitary transcription factor and its effect on the breeding value of pigs / *Collection of scientific papers of the Krasnodar*

Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine. – 2022. – Vol. 11. – No. 1. – pp. 327-331. – DOI 10.48612/sbornik-2022-1-83 . – EDN KECCGC.

9. Svyatogorova A. E., Usatov A. V., Tretyakova O. L., Getmantseva L. V. The influence of genetic polymorphism of the MC4R gene on the fattening and meat qualities of Duroc pigs / Actual problems of biology, nanotechnology and medicine : Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Rostov-on-Don, October 01-03, 2015. – Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2015. – pp. 105-106. – EDN ZEODDZ.

10. Svyatogorova A. E., Chekrysheva V. V. Prospects of genetic research in veterinary practice // Veterinary Medicine of the North Caucasus. – 2022. – No. 4. – pp. 34-40. – DOI 10.56660/77368\_2022\_4\_39. – EDN ZLWVZB.

УДК 619:616.993.192  
DOI 10.56660/77368\_2023\_6\_98

## **ПОИСК СОЕДИНЕНИЙ С ПРОТИСТОЦИДНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В РЯДАХ ПРОИЗВОДНЫХ ПРИРОДНЫХ АЛКАЛОИДОВ**

**Зубенко Александр Александрович**, главный научный сотрудник, д.б.н.,  
ORCID: 0000-0001-7943-7667, SPIN-код: 7776-8122, AuthorID: 180846

**Фетисов Леонид Николаевич**, ведущий научный сотрудник, к.в.н., ORCID:  
0000-0002-2618-1079, SPIN-код: 8809-2266, AuthorID: 508873

**Святогорова Александра Евгеньевна**, младший научный сотрудник, к.с.-  
х.н., ORCID: 0000-0003-4233-1740, SPIN-код: 2369-0027, AuthorID: 719399

**Чекрышева Виктория Владимировна**, директор, к.в.н., доцент, ORCID:  
0000-0002-6975-9758, SPIN-код: 5247-5424, AuthorID: 810594

**Авагян Элен Нверовна**, лаборант-исследователь, ORCID: 0009-0005-1466-  
5972

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»*

**Аннотация.** В условиях ТК «Хим. синтез» Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского ветеринарного института – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения

«Федеральный Ростовский аграрный научный центр» проведены синтез соединений ряда производных алкалоидов котарнина, пальматина, глауцина и пеганина. Синтезы осуществляли с помощью известных методов, описанных в руководствах по органической химии и в литературных источниках. Для всех соединений определяли уровень антипротозойной активности на модели ресничатых простейших вида *Colpoda steinii*. Было установлено, что среди изученных производных алкалоидов наиболее активными в отношении простейших оказались производные глауцина и пеганина. Синтезированные производные глауцина проявляют протистоцидную активность на высоком уровне (1,9 -15,6 мкг/мл), что превышает показатели препарата сравнения в 4-30 раз. Соединения № 548, 602, 603, 604 обладают высокой сочетанной протистоцидной и антибактериальной активностью.

Производные пеганина в наших исследованиях показали наиболее высокий уровень антипротозойной активности (76,9% соединений были активны в отношении *Colpoda steinii*) с диапазоном активности от 500 до 1,95 мкг/мл.

Синтезированные производные котарнина и пальматина проявили протистоцидную активность на незначительном уровне (500-125 мкг/мл).

*Ключевые слова:* производные природных алкалоидов, котарнин, глауцин, пальматин, пеганин, антипротозойные свойства, коллоды

## **SEARCH FOR COMPOUNDS WITH PROTISTOCIDAL ACTIVITY IN THE SERIES OF DERIVATIVES OF NATURAL ALKALOIDS**

**Zubenko Alexander Alexandrovich**, Chief Researcher, Doctor of Biological Sciences, ORCID: 0000-0001-7943-7667, SPIN-code: 7776-8122, AuthorID: 180846

**Fetisov Leonid Nikolaevich**, Leading Researcher, Ph.D., ORCID: 0000-0002-2618-1079, SPIN-code: 8809-2266, AuthorID: 508873

**Svyatogorova Alexandra Evgenievna**, junior researcher, PhD, ORCID: 0000-0003-4233-1740, SPIN-code: 2369-0027, AuthorID: 719399

**Chekrysheva Viktoria Vladimirovna**, Director, PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0002-6975-9758, SPIN-code: 5247-5424, AuthorID: 810594

**Avagyan Elen Nverovna**, Research Laboratory Assistant, ORCID: 0009-0005-1466-5972

*«North-Caucasus Zonal Scientific Research Veterinary Institute « -Branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Centre»*

---

**Annotation.** Under the conditions of TC “Khim. synthesis” of the North Caucasian Zonal Research Veterinary Institute - a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Rostov Agrarian Research Center", synthesis of compounds of a number of alkaloid derivatives of kotarnin, palmatin, glaucine and peganine was carried out. The syntheses were carried out using known methods described in manuals on organic chemistry and in the literature. For all compounds, the level of antiprotozoal activity was determined on the model of ciliated protozoa of the species *Colpoda steinii*. It was found that among the studied alkaloid derivatives, the derivatives of glaucine and peganine were the most active against protozoa. The synthesized derivatives of glaucine exhibit protistocidal activity at a high level (1.9 -15.6 µg/ml), which exceeds the reference drug by 4-30 times. Compounds Nos. 548, 602,603,604 have a high combined protistocidal and antibacterial activity.

Peganin derivatives in our studies showed the highest level of antiprotozoal activity (76.9% of the compounds were active against *Colpoda steinii*) with an activity range from 500 to 1.95 µg/m.

Synthesized derivatives of cotarnine and palmatin showed protistocidal activity at an insignificant level (500-125 µg/ml).

**Key words:** *derivatives of natural alkaloids, cotarnine, glaucine, palmatine, peganine, antiprotozoal properties, colpods*

**Введение.** Наши исследования направлены на создание противоинфекционных средств неантибиотической природы, что особенно важно в связи с возрастающей проблемой лекарственной устойчивости микроорганизмов.

Актуальным направлением поиска лекарственных средств является модификация природных соединений, обладающих известной биологической активностью. Алкалоиды и их производные обладают немалым потенциалом трансформации в биологически активные структуры [3, 9].

Значительное число современных лекарственных веществ имеют в своей основе природное происхождение. Среди природных соединений алкалоиды представляют наиболее интересный класс химических веществ.

На территории России и стран СНГ имеется около 500 видов алкалоидоносных растений, относящихся к более чем 30-ти семействам. Общее количество выделенных алкалоидов приближается к 1500. Среди растений, продуцирующих изохинолиновые алкалоиды, можно назвать *Papaver*, *Corydalis*, *Fumaria*, *Glaucinum*, *Roemeria*, *Hypocoum*; продуцентом пеганина является гармала обыкновенная (лат. *Péganum hármala*); продуцентами пальматина являются филодендрон амурский (лат. *Phellodendron amurense*), китайский золототысячник (лат. *Coptis Chinensis*) и коридалис яньхусуо (*Corydalis yanhusuo*). Нами синтезированы производные природных алкалоидов изохинолинового ряда: производные котарнина, глауцина, секоглауцина; диизохинолинового ряда: производные пальматина; хиназолинового ряда: производные пеганина. Изучен спектр синтезированных производных алкалоидов и определены уровни их антимикробной активности. Изохинолиновые алкалоиды представляют собой наиболее перспективную группу лекарственных препаратов с широким спектром фармакологического действия. Многие из алкалоидов этой группы являются источниками, вошедших в медицинскую практику, препаратов. Морфин, кодеин, папаверин, апорфиновый алкалоид глауцин, сангвиварин и хелеритрин известны своим противокашлевым эффектом [1, 2]. Изохинолиновый алкалоид котарнин интересен как высокоактивное природное соединение с разнообразной реакционной способностью [2].

В наших исследованиях были синтезированы и изучены на антимикробную активность 4 группы производных котарнона и котарнина.

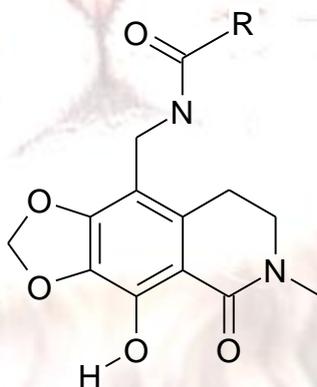
**Цель** - поиск соединений с антипротозойной активностью среди производных природных алкалоидов.

**Задачи:** разработать новые методы синтеза производных алкалоидов. Определить уровни антипротозойной активности синтезированных соединений.

### **Материалы и методы.**

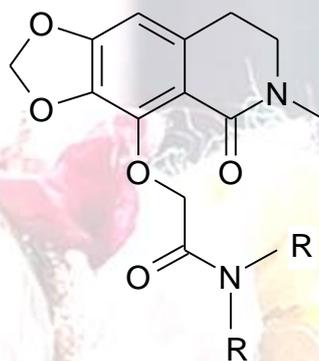
**Химическая часть.** Синтез соединений осуществляли с использованием как известных методов синтеза органических соединений, описанных в многочисленных руководствах, так и с применением разработанных нами методов [4, 5]. *Синтезы производных котарнона и котарнина*

В первую группу вошли 15 производных котарнона (285-300) с гидролизованной метоксигруппой и 4-аминометильной группой, ацилированной алифатическими и гетероциклическими кислотами.



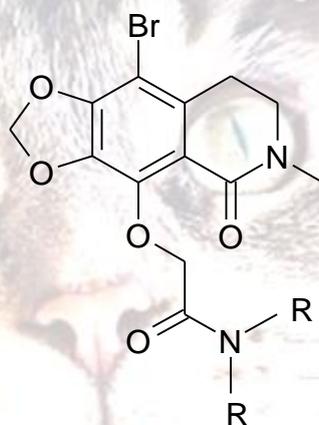
**Рис.1. Формула производных котарнона (1 группа)**

Во вторую группу вошли производные котарнона (315-334, 338-343), в которых фенольный гидроксил проалкилирован амидами хлоруксусной кислоты.



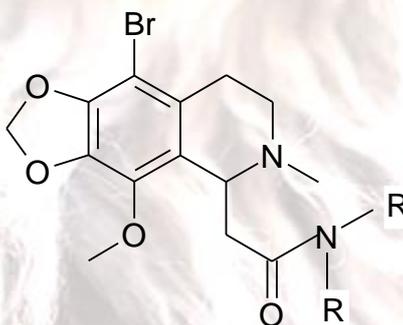
**Рис.2. Формула производных котарнона (2 группа)**

В третью группу (396-398) вошли производные 5-бромкотарнона



**Рис.3. Формула производных котарнона (3 группа)**

В 4 группу (402-426) вошли производные котарнина с амидированными заместителями уксусной кислоты в положении 1 (24 соединения).

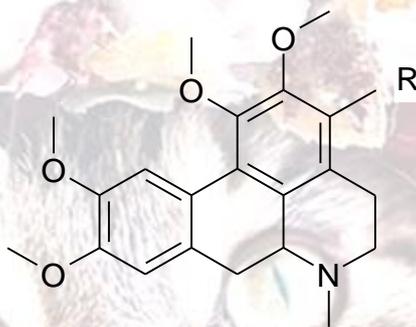


**Рис.4 Формула производных котарнона (4 группа)**

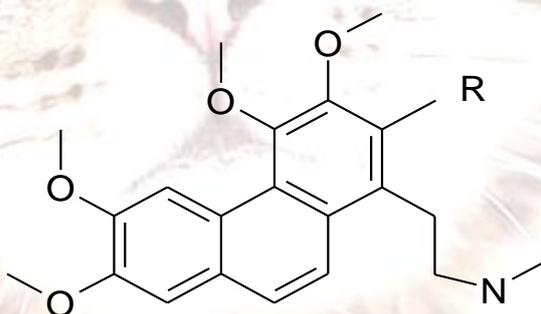
Глауцин – изохинолиновый алкалоид, продуцируется растением *Glaucium flavum* (мачок желтый). В траве этого растения содержится свыше 1% глауцина. Алкалоид глауцин также весьма интересен как природное

соединение с разнообразной реакционной способностью и биологической активностью.

Исходя из этих предпосылок, синтезированы соединения глауцина общей формулы (рис.5) и секоглауцина общей формулы (рис.6), в которых заместитель R представляет собой азотсодержащий гетероцикл и изучена их биологическая активность.



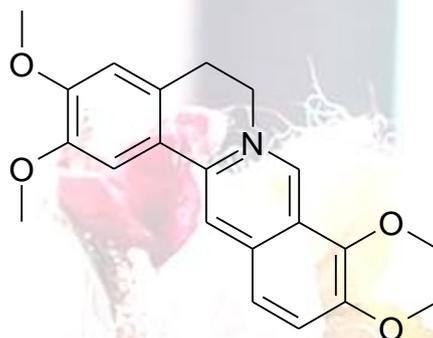
**Рис. 5** Формула производных глауцина



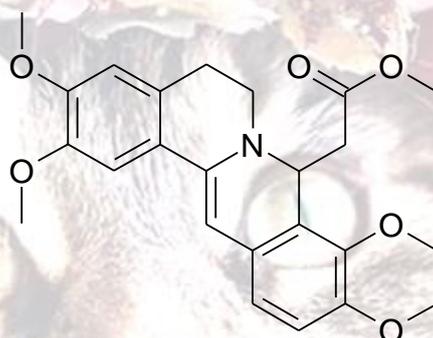
**Рис. 6** Формула производных секоглауцина

Синтезы новых производных глауцина были осуществлены по разработанным нами методикам, которые опубликованы в научных статьях в высокорейтинговом журнале Mendeleev Communications. [7, 8].

Производные пальматина были синтезированы взаимодействием пальматина с натриевой солью полуэфира малоновой кислоты при нагревании в диметилформамиде (рис.7 и 8).

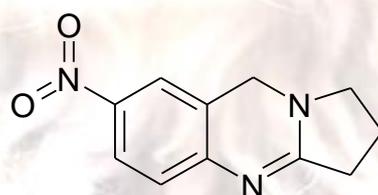


**Рис. 7** Формула производных пальматина (соединение 7)

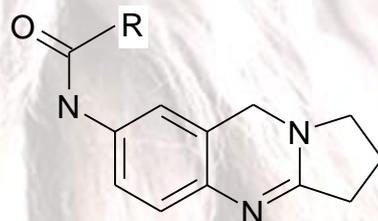


**Рис. 8** Формула производных пальматина (соединение 8)

Синтез соединений ряда пеганина (вазицина) осуществляли с помощью известных методов, описанных в руководствах по органической химии и в литературных источниках. Так, синтез соединения 1 проводили путём нитрования вазицина 10 азотной кислотой в серной кислоте с выходом 60%.



**Рис. 9** Формула производных пеганина (соединение 9)



**Рис. 10** Формула производных пеганина (соединение 10)

Восстановление нитрогруппы в соединении **9** эффективно протекает при кипячении в этаноле в присутствии гидразина и никеля Ренея в качестве катализатора. Ацилирование по аминогруппе не вызывает затруднений и позволяет получать соединения **10** с высокими выходами (80-90%). Синтез сульфамидов проводили с помощью хлорсульфоновой кислоты при низкой температуре. Хлорпроизводное получается при обработке вазидина хлористым тионилем в диметилформамиде с выходом 70%. Нуклеофильное замещение атома хлора на этилмеркаптогруппу и последующее амидометилирование по Айнхорну приводит к серусодержащим производным пеганина.

### **Биологическая часть.**

Исследование протистоцидной активности проводили по нашей методике [6] на простейших вида *Colpoda steinii* (полевой изолят, коллекция лаборатории паразитологии ФГБНУ СКЗНИВИ). Работу выполняли в микропланшетах для постановки ИФА. В качестве среды для переживания простейших использовали смесь кипяченой водопроводной воды и стерильной дистиллированной воды в равных объемах. Первоначальное разведение вещества готовили на дистиллированной воде в присутствии ДМСО. Серийные разведения вещества готовили следующим образом:

раствор № 1 – 5 мг вещества вносили при перемешивании в 50 мкл 70% водного раствора ДМСО, а затем добавляли порциями ещё 5 мл дистиллированной воды; учитываемая концентрация - 1000 мкг/мл;

растворы № 2 - № 12 – в лунки № 2 - № 12 автоматической 8-ми канальной пипеткой вносили по 150 мкл воды (смесь кипяченой водопроводной и дистиллированной воды, равные объемы), затем во вторую лунку приливали 150 мкл раствора № 1 и после перемешивания переносили 150 мкл в третью лунку и так далее до конца ряда, из 12-й лунки после перемешивания удаляли 150 мкл, во все лунки с подготовленными разведениями вещества вносили по 30 мкл трехсуточной культуры *Colpoda steinii*. В первую лунку ряда вносили 150 мкл раствора № 1 и 30 мкл взвеси

простейших. Взвесь простейших готовили таким образом, чтобы в каждом поле зрения при микроскопировании на малом увеличении насчитывалось 10-15 активных особей. После внесения простейших планшет накрывали крышкой и оставляли при комнатной температуре (20 - 22°C) на 18-20 ч.

Учет результатов проводили следующим образом: автоматической микропипеткой с разовым наконечником после перемешивания набирали из последней лунки ряда 30 мкл содержимого, наносили этот объем на чистое предметное стекло и просматривали под микроскопом на малом увеличении (10×15). Отмечали наличие или отсутствие живых простейших. Просмотр производили справа налево. Первая лунка, где нет ни одной живой особи, считается содержащей минимальную протистоцидную концентрацию изучаемого вещества. В качестве контроля ставили следующие растворы:

- контроль среды (водопроводная кипяченая + дистиллированная вода) – 5 лунок;

- контроль растворителя ДМСО (50 мкл 70% ДМСО + 5 мл дистиллированной воды и далее серийные разведения, как и в случае исследуемых веществ) – 12 лунок;

- препараты сравнения – байкоккс (толтразурил), делагил (хлорохин).

Результат оценивали по величине минимальной ингибирующей концентрации, выражали в мкг/мл.

Разработанная нами методика в переводе на английский язык опубликована в высокорейтинговом зарубежном журнале Polyhedron. 2018. Т. 144. С. 249-258. DOI: 10.1016/j.poly.2018.01.020.

## Результаты проведённых исследований.

Таблица 1.

### Антипротозойная активность производных алкалоидов

Группа алкалоидов	Производные алкалоида	<i>Colpoda steinii</i> , мкг/мл	
		Число активных в-в в группе	Пределы активности, мкг/мл
Изохинолиновые	Котарнина 1 группа	1/16 6,25 %	500
	Котарнина 2 группа	7/25 28%	500-125
	Котарнина 3 группа	5/9 55%	500-125
	Котарнина 4 группа	11/24 45,8%	500-3,9
	Глауцина	8/11 72,7%	500-1,95
Диизохинолиновые	Пальматина	5/5 100%	500-250
Хинозолиновые	Пеганина	10/13 76,9%	500-1,95

**Заключение.** Соединения первой группы производных котарнина не обладают значительной антипротозойной активностью в отношении *Colpoda steinii*. Производные котарнина второй группы обладают антипротозойной (7 соединений) активностью. Уровень активности был в пределах 500 – 125 мкг/мл. Аналогичный уровень активности обнаружен у производных котарнина из третьей группы. Производные котарнина четвертой группы обладают более значительным уровнем антипротозойной активности (11 соединений), с диапазоном активности от 500 до 3,9 мкг/мл.

Синтезированные производные глауцина проявляют протистоцидную активность на высоком уровне (1,9 -15,6 мкг/мл), что превышает показатели препарата сравнения в 4-30 раз. Соединения №№ 548, 602,603,604 обладают высокой сочетанной протистоцидной и антибактериальной активностью.

Синтезированные производные пальматина проявили протистоцидную активность на незначительном уровне.

Производные пеганина в наших исследованиях показали наиболее высокий уровень антипротозойной активности (76,9% соединений были активны в отношении *Colpoda steinii*) с диапазоном активности от 500 до 1,95 мкг/м. Было выявлено, что природный алкалоид дезоксипеганин обладает активностью в отношении *Colpoda steinii* в концентрации 31,25 мкг/мл, в два раза превышающей активность толтразурила. Химическая модификация дезоксипеганина путём введения нитрогруппы в бензольное кольцо приводит к 16-кратному возрастанию активности. Восстановление аминогруппы подавляет активность, в то время как ацилирование по аминогруппе усиливает активность до 3,9 мкг/мл, что несколько уступает активности нитропроизводного пеганина, но в 16 раз выше активности толтразурила.

Таким образом, проведенные химические модификации производных алкалоидов: котарнина, глауцина, пальматина и пеганина, могут привести к высокоактивным и ценным для ветеринарной практики антипротозойным препаратам.

### Литература

1. Юнусов С.Ю. Алкалоиды. Ташкент, ФАН.-1981.-с.418
2. Юнусов М.С. Биологическая активность алкалоидов. Мат-лы Первой Международной конференции «Химия и биологическая активность азотистых гетероциклов и алкалоидов» (том 1).-Москва, 9-12 октября 2012.- С.203-210
3. Карцев В.Г. Биологическая активность и новые направления в химии изохинолиновых алкалоидов. Мат-лы Первой Международной конференции «Химия и биологическая активность азотистых гетероциклов и алкалоидов» (том 1).-Москва, 9-12 октября 2012
4. Карцев В.Г., Зубенко А.А. Взаимодействие котарнина с α-галогенкетонами. Новый способ формирования 3-бензазепинов. «Химия гетероциклических соединений. Современные аспекты.» под.ред.Карцева В.Г., М.,МБФНП,2014, том1, с.217-220

5. Патент РФ 23948242. Производные пиридо [1,2-а]бензимидазола, обладающие антибактериальным действием, и способ их получения / А.А. Зубенко, Л.Н. Фетисов, Л.Д. Попов, И.В. Зубенко [и др.] - № 2008151859/04; заявл. 01.10.2012 .Опубл. 20.07.2010. Бюл. № 20.

6. Фетисов Л.Н., Зубенко А.А., Бодряков А.Н., Бодрякова М.А. Изыскание протистоцидных средств.- Международный паразитологический симпозиум «Современные проблемы общей и частной паразитологии» 15-16 сентября 2012 года опубл. в ж. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии, 4/1,2012.-С.70-72

7. Synthesis of phenanthro[1,2-d]azepine derivatives containing a new heterocyclic system from the aporphine alkaloid glaucine / Zubenko A.A., Morkovnik A.S., Divaeva L.N., Kartsev V.G., Suponitsky K.Y., Klimenko A.I. // Mendeleev Communications. 2018. Т. 28. № 3. С. 320-322.

8. Recyclization of glaucine as a new route to litebamine derivatives / Alexander A.Zubenko, Anatolii S.Morkovnik, Ludmila N.Divaeva, Viktor G.Kartsev, Ludmila G.Kuzmina, Gennadii S.Borodkin, Alexander I.Klimenko // Mendeleev Communications, Volume 28, Issue 1, January–February 2018, Pages 58-60.

9. Карцев В.Г., Зубенко А.А., Диваева Л.Н., Морковник А.С., Барышникова Т.К., Ширинян В.З. Новые структурные модификации производных алкалоида котарнина котарнона и дигидрокотарнина / Журнал общей химии. 2020. Т. 90. № 2. С. 261-267).

### References

1. Yunusov S.Yu. Alkaloids. Tashkent, FAN.-1981.-P.418
2. Yunusov M.S. Biological activity of alkaloids. Materials of the First International Conference "Chemistry and biological activity of nitrogenous heterocycles and alkaloids" (vol. 1). - Moscow, October 9-12, 2012. - P. 203-210
3. Kartsev V.G. Biological activity and new trends in the chemistry of isoquinoline alkaloids. Materials of the First International Conference "Chemistry

and Biological Activity of Nitrogenous Heterocycles and Alkaloids" (Volume 1). - Moscow, October 9-12, 2012

4. Kartsev V.G., Zubenko A.A. Interaction of kotarnin with  $\alpha$ -halo-ketones. A new method for the formation of 3-benzazepines. «Chemistry of heterocyclic compounds. Modern Aspects. under the editorship of Kartsev V.G., M., MBFNP, 2014, volume 1, p.217-220

5. Patent RF 23948242. Derivatives of pyrido[1,2-a]benzimidazole with antibacterial action and a method for their preparation / A.A. Zubenko, L.N. Fetisov, L.D. Popov, I.V. Zubenko [and others] - No. 2008151859/04; dec. 10/01/2012. Published. 07/20/2010. Bull. No. 20.

6. Fetisov L.N., Zubenko A.A., Bodryakov A.N., Bodryakova M.A. Search for protistocidal agents. - International parasitological symposium "Modern problems of general and particular parasitology" September 15-16, 2012 publ. in the Issues of legal regulation in veterinary medicine, 4/1, 2012.-p.70-72

7. Kartsev V.G., Zubenko A.A., Divaeva L.N., Morkovnik A.S., Baryshnikova T.K., Shirinyan V.Z. New structural modifications of kotarnine alkaloid derivatives kotarnone and dihydrocotarnine / Journal of General Chemistry. 2020. V. 90. No. 2. S. 261-267).