

Таблица 1 – Морфометрические параметры щитовидной железы ежа

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Высота тироцитов, мкм	10,20±1,29	9,77±1,14	11,34±1,03
Объем ядер тироцитов, мкм <sup>3</sup>	70,38±4,06	68,44±4,15	76,59±4,21
Средний размер фолликулов, мкм	50,88±3,09	54,57±3,54	39,45±2,25*
Индекс Брауна, усл. ед.	4,99±0,78	5,59±0,86	3,48±1,06*

Примечания: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ ; \* - по отношению к контрольной группе.

Высота тироцитов достоверных изменений не имеет, однако максимальный показатель установлен во 2-й опытной группе и составляет 11,34±1,03 мкм. Объем ядер тироцитов также, как и высота тироидного эпителия, достоверно не изменяется, лишь незначительно увеличивается после применения на 8,1%. Средний размер фолликулов в щитовидной железе ежей 1-й опытной группы незначительно увеличивается, а во 2-й опытной группе достоверно снижается на 22,46% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем и составляет 39,45±2,25 мкм. Индекс Брауна достоверно низкий во 2-й опытной группе в 1,43 раза ( $p < 0,05$ ), что указывает на повышенную функциональную активность паренхиматозных структур щитовидной железы.

**Заключение.** Гибернация оказывает генерализованное действие на организм, вызывая общую адаптационную реакцию, которая проявляется в комплексе биохимических и морфофункциональных изменений. Применение препарата «Кальцемагфосвит» в ответ на пробуждение от зимней спячки (стресс фактор) организм белогрудого ежа отвечает рядом сложных морфофизиологических реакций, направленных на поддержание адаптационных сил к внешним воздействиям, за счет активирования гистоструктур желез внутренней секреции, в числе которых важное место занимает щитовидная железа. Таким образом, выявленные морфофункциональные изменения щитовидной железы свидетельствуют о повышенной функциональной активности железы в период гибернации. Следовательно, данный морфологический признак говорит о функциональном возбуждении щитовидной железы при воздействии такого «стрессорирующего» раздражителя, каким является низкая температура окружающей среды. Препарат «Кальцемагфосвит» может использоваться как препарат, обладающий стресс-протекторным действием. Профилактика стрессового воздействия (пробуждение после гибернации) является одним из главных путей укрепления здоровья белогрудого ежа, направленных на повышение биологического долголетия.

**Литература.** 1. Антонова, Е. П. Антиоксидантная защита у зимоспящих млекопитающих / Е. П. Антонова, В. А. Илюха, С. Н. Сергина // Принципы экологии. – 2015. – № 2. – С. 4-20. 2. Витер, В. И. Экспертная оценка изменений щитовидной железы при гипотермии / В. И. Витер, Ю. С. Степанян // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – Т. 16, № 1-2. – С. 28-29. 3. Содержание ретинола и  $\alpha$ -токоферола у летучих мышей в период гибернации / Т. Н. Ильина, И. В. Баишникова, В. В. Белкин, А. Е. Якимова // Труды Карельского научного центра РАН. – 2017. – № 5. – С. 79-88. 4. Фармакологические способы профилактики стресс-индуцированных состояний в эксперименте / Т. И. Французова, С. И. Чистяков, В. П. Балашов, Л. А. Овсянникова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2010. – № 4 (16). – С. 26-35. 5. Этическая экспертиза биомедицинских исследований: практические рекомендации / Под ред. Ю. Б. Белоусова. – Москва: Изд-во ОКИ, 2005. – 156 с. 6. Geiser, F. Metabolic rate and body temperature reduction during hibernation and daily torpor / F. Geiser // Annu. Rev. Physiol. – 2004. – Vol. 66. – P. 239-274.

Поступила в редакцию 16.01.2020 г.

УДК 619:615.322

#### ФАРМАКО–ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО БАРАНИНЫ И СВИНИНЫ

Ятусевич А.И., Скуловец М.В., Горлова О.С.

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

Изучены токсико-фармакологические свойства препаратов, созданных на основе лекарственного растения вахта трехлистная, и их влияние на качество баранины и свинины. На основании полученных результатов установлено, что по параметрам фармако-токсикологической оценки разработанные препаративные формы и препараты (настой, отвар, вахтоцид и мениант) в соответствии с классификацией

ГОСТ 12.1007-76 относятся к IV классу опасности (вещества малоопасные, ЛД<sub>50</sub> свыше 5 000 мг/кг). Не оказывают местным кожным раздражающим и резорбтивным действием. При нанесении на конъюнктиву оказывают слабое раздражающее действие. Применение препаратов из листьев вахты трехлистной не оказывает отрицательного влияния на биологическую ценность и безвредность баранины и свинины, что позволяет использовать их без ограничений. Расчет экономической эффективности применения настоя и отвара вахтоцида и менианта при паразитарных болезнях подтверждает целесообразность использования лекарственных препаратов из местного сырья как для профилактических, так и для лечебных целей. **Ключевые слова:** лекарственные растения, вахта трехлистная, паразитозы, овцы, поросята, фармако-токсикологическая оценка, настой, отвар, вахтоцид, мениант, ветеринарно-санитарная экспертиза мяса.

## PHARMACO-TOXICOLOGICAL EVALUATION OF ANTIPARASITIC PREPARATIONS ON THE BASIS OF WATCH TRIFOLIATE AND THEIR IMPACT ON THE QUALITY OF PORK AND LAMB

Yatusevich A.I., Skulovec M.V., Horlova O.S.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Pharmacological-toxicological characteristics of the vet preparations developed based on a medicinal plant are *Menyanthes trifoliata* L. and their impact on the food safety of lamb and pork have been studied. On the basis of the obtained results, it was established that according to the pharmaco-toxicological assessment parameters, the developed preparation forms (infusion, decoction, *Vakhtotsid* and *Meniant*) according to the GOST 12.1007-76 classification belong to class IV hazard (low hazardous substances, LD<sub>50</sub> above 5 000 mg/kg). They do not have local skin irritant and resorptive effects. Applied to the conjunctiva they have a mild irritant effect. The use of preparations from the *Menyanthes trifoliata* L. leaves does not have negative effect on biological value and safety of lamb and pork, which allows their use without restrictions. The calculation of the economic efficiency of the use of infusion and potions, *Vahtocide* and *Meniant* in parasitic diseases confirms the feasibility of using preparations from local raw materials, both for prophylactic and therapeutic purposes. **Keywords:** medicinal plants, *Menyanthes trifoliata* L., parasitosis, sheep, piglets, pharmacological-toxicological characteristics, infusion, potion, *Vahtocide*, *Meniant*, veterinary-sanitary examination of meat.*

**Введение.** Применение для лечения и профилактики болезней животных и человека лекарственных растений имеет многовековую историю [4, 5, 6]. Многие лекарственные растения в качестве противопаразитарных средств не изучены, хотя потребность в антигельминтиках, инсектоакарицидных и протистоцидных препаратах чрезвычайно велика [6]. В современных условиях проблема производства экологически безопасных лекарственных средств и продукции сельского хозяйства является одной из приоритетных задач. Это обусловлено требованиями Всемирной организации здравоохранения животных, Организацией Объединенных Наций, призывающих мировое сообщество принять срочные меры для предотвращения кризиса, который может быть вызван неразумным применением синтетических препаратов, остатки которых выявляются не только в продукции, которую употребляет человек, но и оседают в окружающей среде, приводя к экологическим катастрофам. В связи с введением «Ветеринарно-санитарных правил применения, реализации, хранения и производства ветеринарных препаратов в Республике Беларусь (в редакции от 27 июня 2017 г., № 36)» разрешено к использованию ограниченное количество ветеринарных препаратов продуктивным животным. Практически все антигельминтные препараты синтетического происхождения после применения продуктивным животным, чье молоко и мясо используются в пищу людям, требуют периода ожидания в среднем от 10 до 21 дня.

Изучены белорусскими учеными противопаразитарные свойства таких растений, как щавель конский, пижма обыкновенная, зверобой продырявленный, аир болотный, душица обыкновенная, полынь горькая и другие [6]. Доказано, что вещества, в них содержащиеся, обладают комплексным специфическим профилактическим и лечебным действием, способным губительно влиять на паразитов или подавлять их жизнедеятельность [4, 5, 6].

Исследования, связанные с изучением противопаразитарных свойств лекарственных растений, выяснению влияния на организм здорового и больного животного, отработки доз и кратности применения препаратов, созданных на их основе при гельминтозах, весьма актуальны и согласуются с задачами современной ветеринарной науки и практики.

**Материалы и методы исследований.** Настой и отвар из листьев вахты трехлистной готовили по общепринятой методике, хранили в холодильнике в течение 3 суток. Вахтоцид готовили по следующей прописи: порошок из листьев вахты трехлистной - 90,0 частей, лактулоза - 5,0 частей, трепел 5,0 частей. Мениант конструировали путем создания композиции из порошка листьев вахты трехлистной 90,0 частей, янтарной кислоты 5 частей, лактулозы - 5 частей. Изучение фармако-токсикологических свойств препаратов из вахты трехлистной проводили, руководствуясь «Методическими указаниями по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии» [1, 2]. Для определения фармако-токсикологических свойств препаратов, созданных из вахты трехлистной, использовали белых мышей средней массой 19-20 г. Изучаемые препараты вводили внутрь после 10-часовой голодной диеты и вели за ними наблюдение в течение 14 суток. Изучали двигательную активность, количество съеденного корма и потребленной воды, изменение цвета и состояние слизистых оболочек и кожи, поведенческие реакции, количество павших белых мышей и обнаруженные патологоанатомические изменения.

Раздражающее влияние на конъюнктиву выполняли на кроликах и ягнятах, для чего на слизистую оболочку глаза наносили по 2 мл настоя, отвара или взвеси изучаемых лечебных средств. В другой глаз наносили по 2 мл стерильной дистиллированной воды.

Местно-раздражающее действие на кожные покровы изучали на белых мышках массой 20 г и кроликах массой 2,8-3,0 кг. С этой целью в области лопатки выстригали шерстный покров размером 6x6 см у кроликов и 2x2 см у мышей, затем на выстриженный участок наносили по 1 мл мышам и 4 мл кроликам настоев, отваров или взвесей порошкообразных препаратов.

Кроликам и белым мышкам контрольных групп на кожу наносили в таких же дозах дистиллированную воду.

Для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя молодняка свиней и овец при использовании препаративных форм вахты трехлистной и препаратов «Вахтоцид» и «Мениант» был произведен выборочный диагностический убой животных, задействованных в опытах. Всего ветеринарно-санитарной экспертизе было подвергнуто 30 туш (по 3 из каждой группы).

Ветеринарно-санитарное качество мяса, характеризующее безопасность продукта, определяли согласно требованиям «Ветеринарно-санитарных правил осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов». Для этого были проведены органолептические, бактериологические и физико-химические исследования: определение pH мяса, активности фермента пероксидазы, наличие продуктов распада белка в реакции с раствором сернокислой меди, содержание влаги, а также была определена относительная биологическая ценность мяса.

Исследование туш мяса и внутренних органов проводили согласно правилам ветсанэкспертизы и ГОСТу 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». Бактериологическое исследование мяса проводили согласно ГОСТу 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа». Для этого от каждой туши отбирались и подвергались исследованию пробы мышц (части сгибателей или разгибателей передней и задней конечностей размером 8x6x6 см вместе с покрывающей их фасцией), а также лимфатические узлы (поверхностный шейный и наружный подвздошный) и внутренние органы (селезенку, почку и долю печени с портальным лимфатическим узлом).

Реакцию среды (pH) мяса определяли потенциометрическим способом с помощью прибора «pH METR HANNA 9025» в водной вытяжке из мяса, приготовленной в соотношении 1:10.

Относительную биологическую ценность и безвредность (токсичность) мяса определяли согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис» [3].

**Результаты исследований.** Произведенные расчеты по Высоцкому А.Э. с соавт. [1] показали, что ЛД<sub>50</sub> настоя из листьев вахты трехлистной составляет 10500 мг/кг массы, отвара – 17400 мг/кг массы, вахтоцида – 10110 мг/кг массы, менианта – 5337 мг/кг массы, местно-раздражающего действия при однократном нанесении на кожу не обнаружено, местно-раздражающее действие при нанесении на слизистые оболочки глаза оценили на 1 балл, т.е. слабо выраженная гиперемия, исчезающая до 24 часов.

Результаты послеубойного осмотра туш и органов от молодняка овец и свиней всех групп свидетельствуют об отсутствии признаков какой-либо патологии. Все туши имели хорошую степень упитанности со значительным отложением подкожного жира и жировой ткани в области внутренних органов (сердца, почек, преджелудков и т.д.).

Степень обескровливания у всех туш овец и свиней была хорошая: при визуальном осмотре установлено отсутствие крови в крупных и мелких кровеносных сосудах (мелкие сосуды под плеврой и брюшиной не просвечиваются), внутренние органы не наполнены кровью. При разрезе мышц и органов при надавливании выступают мелкие капельки крови.

Изменения в лимфатических узлах отсутствовали: их цвет серо-желтый с участками коричнево-черной пигментации, поверхность разреза гладкая, блестящая, сочная, что свойственно для лимфатических узлов здорового мелкого рогатого скота.

После созревания мясных туш (через 24 часа с момента убоя) проводили органолептические исследования, которые показали, что мясо от всех животных соответствует основным требованиям ГОСТа, предъявляемым к баранине и свинине.

Внешний вид и цвет мяса. Все туши были покрыты сухой шуршащей корочкой подсыхания. Окраска мяса естественная, кирпично-красного цвета.

Консистенция мяса была плотной, при надавливании пальцем на поверхность мяса образующаяся ямка выравнивалась быстро (в течение 1 минуты).

Запах мяса был естественным специфическим, присущим баранине и свинине. Посторонние запахи отсутствовали.

Состояние жира. Жировые отложения хорошо развиты в подкожной клетчатке и около внутренних органов (почек и сердца). Жир белого цвета, при комнатной температуре имел плотную крошащую консистенцию.

В качестве дополнительного исследования проводили пробу варкой с последующим определением качества бульона и состоянием капелек жира на его поверхности. Во всех пробах мяса бульон

был прозрачным, запах его приятный специфический, свойственный для свежей вареной баранины и свинины. Специфического запаха фитосырья в исследованных пробах выявлено не было. Капли жира на поверхности бульона во всех пробах были редкие, округлые, имели большой диаметр, что свойственно для свежего и доброкачественного мяса.

Таким образом, проведенные органолептические исследования указывают на то, что мясо, полученное от овец и свиней, которым применяли испытываемые препараты, является доброкачественным продуктом.

В мясе, полученном от молодняка овец и свиней, получавшего испытываемые препараты, и животных контрольной группы показатели pH имели примерно одни и те же величины, свойственные мясопродуктам, полученных от здоровых животных (таблица 1).

**Таблица 1 – Некоторые лабораторные показатели баранины/свинины при использовании отвара, настоя из вахты трехлистной и препаратов «Вахтоцид» и «Мениант»**

Показатели	№№ проб		
	проба 1	проба 2	проба 3
1-я группа (настой вахты трехлистной)			
pH	5,67/5,64	5,92/5,78	5,76/5,83
Активность пероксидазы	полож.	полож.	полож.
Реакция с раствором CuSO <sub>4</sub>	отриц.	отриц.	отриц.
Содержание влаги, %	71,08/73,14	73,21/75,02	74,09/73,94
Относительная биологическая ценность, %	101,4/101,12	98,87/99,83	103,83/100,63
2-я группа (отвар вахты трехлистной)			
pH	5,94/5,79	6,03/5,61	5,87/5,73
Активность пероксидазы	полож.	полож.	полож.
Реакция с раствором CuSO <sub>4</sub>	отриц.	отриц.	отриц.
Содержание влаги, %	73,01/75,23	71,89/73,68	73,42/74,21
Относительная биологическая ценность, %	101,84/99,76	102,32/100,32	99,06/101,06
3-я группа (препарат «Вахтоцид»)			
pH	5,73/5,81	6,01/5,93	5,87/5,74
Активность пероксидазы	полож.	полож.	полож.
Реакция с раствором CuSO <sub>4</sub>	отриц.	отриц.	отриц.
Содержание влаги, %	72,19/73,88	71,98/74,65	73,42/72,39
Относительная биологическая ценность, %	99,84/100,32	102,23/101,01	98,61/98,92
4-я группа (препарат «Мениант»)			
pH	5,67/5,69	5,89/5,88	5,93/5,67
Активность пероксидазы	полож.	полож.	полож.
Реакция с раствором CuSO <sub>4</sub>	отриц.	отриц.	отриц.
Содержание влаги, %	71,38/74,32	72,84/75,11	71,97/72,91
Относительная биологическая ценность, %	100,12/99,92	99,06/100,81	102,35/98,84
5-я группа (контроль)			
pH	5,82/5,74	5,69/5,81	5,77/5,87
Активность пероксидазы	полож.	полож.	полож.
Реакция с раствором CuSO <sub>4</sub>	отриц.	отриц.	отриц.
Содержание влаги, %	72,64/72,8	71,08/75,34	73,26/73,01
Относительная биологическая ценность, %	100/100	100/100	100/100

Определение активности фермента пероксидазы во всех пробах мяса дало положительную реакцию. Реакция с раствором сернистой меди на предмет выявления продуктов первичного распада белков во всех пробах была отрицательной.

Содержание влаги в мясе от подопытных и контрольных животных находилось в рамках нормативных показателей и колебалось от 71,08% до 74,09%.

Относительная биологическая ценность мяса, полученного от животных, которым применяли настой и отвар вахты трехлистной и препараты «Вахтоцид» и «Мениант», была примерно одинаковой и составляла от 98,87% до 103,83% у баранины и от 98,84% до 101,12% у свинины. В контроле данный показатель был 100%.

При определении токсичности мяса от животных подопытных и контрольной групп установлено, что превышения нормативов данного показателя выявлено не было, так как токсичность (безвредность) мяса находилась в пределах нормы (1-2%) и составила от 1,1% до 1,9%

Также нами произведен расчет экономической эффективности использования настоя, отвара из листьев вахты трехлистной, вахтоцида и менианта при кишечных нематодозах и эймериозе овец, и он составил соответственно 2,50, 1,54, 3,78 и 4,50 руб. на рубль затрат.

**Заключение.** На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что разработанные препараты на основе вахты трехлистной в соответствии с классификацией ГОСТ 12.1007-76 относятся к IV классу опасности (вещества малоопасные, ЛД50 свыше 5 000 мг/кг). Не обладают местным кожным раздражающим и резорбтивным действием. При нанесении на конъюнктиву оказывают слабое раздражающее действие. Применение данных препаратов с целью дегельминтизации животных не влияет на качество мяса и его биологическую ценность.

**Литература.** 1. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / НАН Беларуси, Ин-т эксперим. ветеринарии ; подгот. : А. Э. Высоцкий [и др.]. – Минск, 2007. – 153 с. 2. Методические указания по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т незараз. болезней животных ; разработ. В. Т. Самохин. – Воронеж, 1987. – 22 с. 3. Методические указания по токсикологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий *Тетрахимена пириформис* (экспресс-метод) / Витеб. гос. акад. ветеринар. медицины ; разработ.: В. М. Лемеш [и др.]. – Витебск, 1997. – 13 с. 4. Парфенов, В. И. Энциклопедия фитоветеринарии: сельскохозяйственные животные / В. И. Парфенов. – Москва : АСТ : Центр. Н. Двор, 2004. – 319 с. 5. Рабинович, М. И. Лекарственные растения в ветеринарной практике : справочник / М. И. Рабинович. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 286 с. 6. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных : метод. рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 90 с.

Поступила в редакцию 02.04.2020 г.