

УДК 616.995.1 : 636.2 + 637.055

DOI: 10.31073/vet_biotech34-03

ЕРХАН Д.К., д-р хабил. биол. наук, проф., e-mail: dumitruerhan@yahoo.com,

РУСУ С.Ф., д-р биол. наук, доц., e-mail: rusus1974@yahoo.com,

КИХАЙ О.П., д-р биол. наук, доц., e-mail: olegchihai@yahoo.com,

ЗАМОРНЯ М.Н., д-р биол. наук, доц., e-mail: mariazamornea@yahoo.com

ГЕРАСИМ Е.В., д-р биол. наук, ст. науч. сотр., e-mail:

gherasimlenuta@gmail.com

Институт зоологии Академии наук Молдовы

ВЛИЯНИЕ ФАСЦИОЛ НА ПОКАЗАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЯСА И ПЕЧЕНИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Приведены результаты инвазирования крупного рогатого скота фасциолами (взрослый скот (4–6 лет) в период 1981–1982 был инвазирован фасциолами в 32,1 % случаях, а в 2010–2011 гг. – в 66,5 % случаев, т.е. на 34,4 % больше, а молодняк (23–25 мес.) соответственно – 16,2 %, 47,1 % и 30,9 %), причина которого, выпас животных разных видов и возрастов на ограниченных территориях. При инвазирования крупного рогатого скота фасциолами в организме формируется паразитоценоз из фасциол, условно патогенных и патогенных бактерий (*Escherichia coli*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus viridans*, *Bacteria proteus vulgaris* и др.). Установлено, что у инвазированных фасциолами животных, содержание витамина А в печени уменьшилось в 1,4 раза, Е – 3,18, В₁ и В₂ – 1,08 и 1,23 соответственно, а С – 2,08, железа – в 3,01 раза, фосфора – в 4,17, кальция – в 1,56, Mg – в 1,04, а содержание Na и K увеличилось в 1,61 и 1,25 раз больше, по сравнению с неинфицированными животными. В мясе у животных инвазированных фасциолами содержание витамина А было в 1,83 раза ниже, Е – 1,67, В₁ – 1,21, В₂ – 1,11, С – 3,73, кальция – 1,60, фосфора – 1,46, а магния, натрия, калия и железа – соответственно в 1,34, 1,82, 1,30 и 3,14 раза выше, чем у здоровых коров.*

Ключевые слова: крупный рогатый скот, фасциолез, экстенсивности инвазии, витамины, микро- и макроэлементы.

Введение. Среди причин, существенно влияющих на развитие животноводства, важное место занимают гельминтозы, в частности фасциолез.

Фасциолез, является причиной задержки роста и развития молодняка, снижения молочной продуктивности коров, повышенной восприимчивости их к инфекционным болезням. В литературе имеется много сообщений о широком распространении фасциоза у крупного рогатого скота, в зависимость от сезона года, технологии содержания животных и др. факторов [4, 6, 12, 15].

В целях обеспечения населения качественными пищевыми продуктами, важно проводить качественную ветсанэкспертизу продуктов животного происхождения, в том числе после уоя животных. С пищевой точки зрения, ценность мяса, зависит от его химического состава, а именно от количества питательных веществ, которые оно содержит [11, 13].

Роль минеральных солей в организме состоит не только в том, что они представляют собой материал строения скелета и структуры других тканей, но и в поддержании кислотно-щелочного баланса внутренней среды, оптимальной

для выживания (Ca, P, Mg, Na, K). Олигоминералы, с другой стороны, являются компонентами сложных ферментных систем, частью структуры некоторых витаминов (Co в витамине B₁₂ и неовитамин B₁₂) или гормонов (I в гормонах щитовидной железы). Минеральные соли участвуют в пищеварительной абсорбции и выделении, а также и в хранении их в тканях, в различных формах, в скелете, в печени. Эти гомеостатические механизмы, при том что сохраняют оптимальные концентрации минералов в организме, остаются работоспособными только в определенных пределах, поскольку серьезные и длительные дефициты, а также избыток минеральных солей больше не могут быть исправлены, что приводит к созданию компенсаторных механизмов, такие, как мобилизация минералов из тканей, плохое питание (например, скелетный кальций) [5, 13, 17, 18].

Пронин В.В., Федотова А.В. [11] упоминают, что мясо крупного рогатого скота, зараженного фасциолами органолептически, не отличалось от здоровых, но ежедневный прирост веса был на 7,5 % ниже. Фасциолез у крупного рогатого скота привел к снижению качества пищевых продуктов мяса: рН мяса через один час после убоя был на 1,6 %, а через 24 часа – на 8,8 % выше, что свидетельствует о повышении активности гликолитических ферментов. Авторы также отметили, что содержание влаги увеличилось на 3,95 %, а белка снизилось на 6,73 %, а липидов – на 51,32 %, что отражает снижение питательных качеств мяса.

Сун Сотхын [14] отмечает, что у коров инвазированных фасциолами, в мясе содержание влаги было больше на 2,14 %, в то же время наблюдали уменьшение белков на 0,9 %, жира – на 1,09 % и золы – на 0,044 %, а калорийность в 100 г свежего мяса ниже на 14,69 ккал по сравнению со здоровыми животными. В печени влаги оказалось больше на 3,96 %, в то же время снижалось количество белков на 1,26 %, жира – на 1,56 %, золы – на 0,23 %, а калорийность – на 23,41 ккал по сравнению со здоровыми животными.

Установлено, что в мясе содержание макро- и микроэлементов постепенно снижалось в зависимости от степени инвазии по сравнению со здоровыми животными. Снижается содержание кальция, магния, калия, цинка, меди, свинца, железа и стронция в мясе и печени больного фасциолезом крупного рогатого скота. Наибольшие изменения отмечены со стороны кальция, калия и железа при сильной степени инвазии: соответственно в мясе 1,46, 1,32 и 1,39 раз, а в печени – в 1,38, 1,58 и 1,38 раз по сравнению с животными контрольной группы.

Содержание витаминов в мясе больного фасциолезом скота снижается по сравнению со здоровыми животными. Витамины А, В и С в мясе не обнаружены. Количество витамина Д в мясе при средней и сильной степени заражения было меньше на 3,83 мг и 7,23 мг или в 1,52 и 2,84 раза, в то же время витамина РР – на 0,01 мг и 3,76 мг или в 1,19 и 4,15 раза, витамина В₁ – на 0,04 мг и 0,07 мг или в 2,0 и 10 раз, витамина В₂ – на 0,05 мг и 0,16 мг или в 1,41 и 5,21 раза.

В печени больного скота при средней и сильной степени инвазии

количество витамина А было меньше на 3,73 мг и 5,5 мг или в 2,01 и 3,89 раза, витамина Д – на 9,83 мг и 15,73 мг или в 2,34 и 11,92 раза, витамина Е – на 0,47 мг и 0,93 мг или в 1,73 и 6,16 раза, витамина С – на 9,38 мг и 17,48 мг или в 1,44 и 2,34 раза, витамина РР – на 3,24 мг и 4,85 мг или в 1,69 и 2,57 раза, витамина В₁ – на 0,12 мг и 0,19 мг или в 1,75 и 3,10 раза, витамина В₂ – на 0,93 мг и 1,96 мг или в 1,85 и 3,1 раз.

Таким образом, многие авторы отмечают, что в мясе и печени крупного рогатого скота, которые инвазированы фасциолами, происходят глубокие морфофизиологические изменения, а также установлено присутствие условно-патогенной и патогенной микрофлоры, что может привести к пищевому отравлению [5, 6, 9, 12].

Целью наших исследований было установить уровень инвазирования крупного рогатого скота фасциолами в разные периоды (1981–1982, 2010–2011 гг.) в Республике Молдова, а также уровень изменения количества витаминов (А, Е, В₁, В₂, С), микро- и макроэлементов (Са, Mg, Na, К, Fe, Р) в мясе и печени при заражение их фасциолами.

Материалы и методы исследований. Исследования по определению паразитарной фауны и морфофизиологических показателей проводились в Лаборатории паразитологии и гельминтологии Института зоологии Академии наук Молдовы в течение 1981–2011 гг. Образцы фекалий крупного рогатого скота были собраны в хозяйствах с различными технологиями содержания: молочно-товарные комплексы и по откорму бычков, фермы и индивидуальный сектор. Для достижения поставленных целей биологические образцы от 1100 голов крупного рогатого скота, были собраны и исследованы с использованием копроовоскопических методов (Fulleborn, Darling), частичных паразитологических исследований (по К.И. Скрябину). Отбор проб проводился индивидуально и в группе.

Содержание микро- и макроэлементов определяли фотоэлектроколориметрическим методом а витамины – спектрофотометрическим методом [3].

Результаты экспериментальных исследований обработаны методами вариационных статистики [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Во второй половине прошлого века были достигнуты большие успехи в борьбе с паразитарными заболеваниями, благодаря научным достижениям ученых К.И. Скрябина, Е.Н. Павловского, В.А. Догеля, Р.С. Шульца, В.С. Ершова и др., которые создали прочную научную базу для реализации мер по борьбе с этими болезнями. Однако, ситуация сложившаяся после 1990-х годов в Республике Молдова, коренным образом изменила структуру и развитие зоотехнического сектора, который через 20–25 лет отменил, практически, все научные основы мер по профилактике и борьбе с паразитами и паразитарными болезнями, поэтому ситуация вернулась на 50–70 лет назад [1, 16].

Распределение домашнего скота на пастбищах, синантропных, диких и бродячих животных на различных станциях, природных и антропогенных биотопов, способствуют их контакту и обеспечивает взаимный обмен

болезнетворными организмами. Таким образом, формируются новые пути и средства передачи паразитарных агентов [8, 17].

В последние два десятилетия, в связи с реорганизацией животноводческих комплексов, образованием мелких и средних хозяйств, переселений большого количества животных из комплексов в частные хозяйства, привели к радикальному изменению паразитической фауны. Животные, которых держали на привязи, при переходе на пастбищное содержание в разных антропогенных стациях, также проникают в природные заповедники, где они могут передавать патогенные организмы и диким животным. В таблице 1 показано соотношение количества животных (крупного рогатого скота, свиней, овец, коз) в частном и государственном секторах в 1990-х и 2018 годах в Республике Молдова.

Проводимые реформы в животноводческом секторе за последние 20–25 лет показывают, что динамика численных изменений поголовья крупного рогатого скота, свиней, овец и коз в частном секторе в 2018 году выросло соответственно в 5,8; 5,1 и 1,5 раза по сравнению с 1990 г. Созданная ситуация требует изучения процесса формирования и функционирования сообществ экто- и эндопаразитов диких и домашних животных в природных и антропогенных экосистемах.

Таблица 1

Соотношение количества домашних животных в частном и государственном секторах в Республике Молдова (1990 и 2018 годы)

Годы	Вид животного					
	КРС		Свиньи		Овцы/козы	
	Частный сектор, %	Государственный сектор, %	Частный сектор, %	Государственный сектор, %	Частный сектор, %	Государственный сектор, %
1990	16,20	83,80	16,03	83,97	59,03	40,97
2018	93,13	6,87	81,22	18,78	90,07	9,93

Исследования необходимы как для определения структуры и динамики сообществ паразитов животных, так и для их взаимодействия в системе паразит-хозяина, а также для улучшения мер по профилактике и лечению паразитарных заболеваний.

Результаты исследования инвазированности фасциолами крупного рогатого скота разного возраста (4–6 лет, 23–25 мес.) и в разные периоды (1981–1982, 2010–2011 гг.), показывают их рост (табл. 2).

Если взрослый скот в период 1981–1982 был инвазирован фасциолами в 32,1 % случаях, то в 2010–2011 гг. – в 66,5 % случаев, т.е. на 34,4 % больше, а молодняк соответственно – 16,2 %, 47,1 % и 30,9 %. Этому способствует выпас животных разных видов и возрастов на ограниченных территориях.

Таблица 2

Экстенсивность фасциозной инвазии у крупного рогатого скота в Республике Молдова, в разные периоды (1981–1982, 2010–2011 гг.)

Период исследования, года	Взрослые (4–6 лет)	Молодняк (23–25 мес.)
	ЕІ, %	ЕІ, %
1981–1982	32,1	16,2
2010–2011	66,5	47,1
(+) в 2010–2011 по отношению к 1981–1982	34,4%	30,9%

Для определения питательной ценности мышечной ткани и печени у крупного рогатого скота инвазированных фасциолами, было определено содержание витаминов А, Е, В₁, В₂, С, микро- и макроэлементов – Са, Mg, Na, К, Fe, Р (табл. 3, 4).

Таблица 3

Содержание витаминов в мышечной ткани и печени у крупного рогатого скота инвазированных фасциолами, мкг/г

Исследуемый материал	ВИТАМИНЫ:				
	А	Е	В ₁	В ₂	С
Печень:					
- здоровый	0,14±0,10	0,35±0,06	1,16±0,06	1,23±0,06	24,5±0,12
- зараженный	0,10±0,15	0,11±0,12	1,07±0,10	1,00±0,12	11,8±0,20
Мышечная ткань:					
- здоровый	0,11±0,10	0,20±0,06	1,17±0,06	1,47±0,06	16,8±0,15
- зараженный	0,06±0,12	0,12±0,15	0,97±0,12	1,32±0,10	4,5±0,23

Установлено, что у крупного рогатого скота инвазированного фасциолами, содержание витамина А в печени уменьшилось в 1,4 раза, Е – 3,18, В₁ и В₂ – 1,08 и 1,23 соответственно, а С – 2,08, железо – в 3,01 раза, фосфор – в 4,17, кальций – в 1,56, Mg – в 1,04, а содержание Na и К увеличилось в 1,61 и 1,25 раз больше, по сравнению с неинфицированными животными.

Таблица 4

Содержание микро- и макроэлементов в мышечной ткани и печени у крупного рогатого скота инвазированного фасциолами, г/100 г золы

Исследуемый материал	Са	Mg	Na	К	Fe, (мг/100г)	Р, (%)
Печень:						
- здоровый	1,17±0,10	1,16±0,06	1,30±0,10	9,38±0,10	752,50±0,15	2,50±0,06
- зараженный	0,75±0,15	1,21±0,17	2,10±0,23	11,75±0,15	250,00±0,23	0,60±0,12
Мышечная ткань:						
- здоровый	1,23±0,10	1,12±0,06	1,18±0,10	10,75±0,10	86,00±0,12	1,05±0,10
- зараженный	0,77±0,12	1,50±0,15	2,15±0,12	14,00±0,12	270,00±0,17	0,72±0,15

В мясе содержание витамина А было в 1,83 раза ниже, Е – 1,67, В₁ – 1,21, В₂ – 1,11, С – 3,73, кальция – 1,60, фосфора – 1,46, а магнелии, натрия, калия и железа – соответственно в 1,34, 1,82, 1,30 и 3,14 раза выше, чем у здоровых коров.

Результаты исследований, проводимые Каримовым Ф.А. [2], показали, что у животных инвазированных фасциолами, в отличие от здоровых, количество микро- и макроэлементов в костной ткани значительно снижено (табл. 5).

Таблица 5

Содержание микро- и макроэлементов в костной ткани здоровых животных и больных фасциозом (по Каримову Ф.А., 2005)

Группа	Са, г/кг	Mg, г/кг	Сu, мг/кг	Zn, мг/кг	Fe, мг/кг	P, г/кг
I- контроль	379,0±4,85	7,90±0,48	13,74±0,28	164,64±2,81	41,64±3,12	164,6±3,89
II- зараженные	297,4±7,03	6,26±0,30	9,40±0,28	137,06±2,24	31,54±1,15	133,2±5,89

Содержание кальция у зараженных фасциолами животных, по сравнению с контрольными (здоровыми), снижено на 21,5 %, магния – на 20,8 %, меди – на 31,6 %, цинка – на 16,75 %, железа – на 24,25 % и фосфора – на 19,1 %.

Петров Ю. Ф. и Сорокина И. Б. [9] в условиях эксперимента установили, что при первичном заражении овец адолескариями фасциол, они заносят в печень животных высокопатогенных *Escherichia coli*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus viridans*, *Bacteria proteus vulgaris*. В начале, когда секреторная функция печени и бактерицидная активность желчи находятся на достаточном высоком уровне, протеи в печени быстро погибают, но здесь интенсивно развиваются кишечные палочки высокопатогенных серогрупп, гемолитические стрептококки и токсинообразующие стафилококки. Авторы установили, что после однократной инвазии 75, 125, 150, 200 и 300 адолескариями фасциол в печени овец интенсивно размножаются аэробные бактерии (табл. 6).

Таблица 6

Содержание микробных тел в 1 мл желчи у овец экспериментально инвазированных различными дозами адолескариев фасциол в разные периоды после заражения

Содержание микробных тел в 1 мл желчи, млн.	Период исследования, дни				
	30	60	90	120	150
Общее число бактерий	0,397±0,09– 3,663±0,124	0,502±0,66– 4,536±0,177	0,565±0,44– 4,556±0,130	0,375±0,033– 3,920±0,179	0,206±0,052– 2,220±0,138
<i>Escherichia coli</i>	0,013±0,001– 1,909±0,059	0,051±0,011– 2,039±0,067	0,078±0,013– 1,489±0,540	0,028±0,003– 1,525±0,064	0,026±0,004– 0,943±0,028
Стафилококки	0,219±0,074– 1,617±0,081	0,433±0,009– 2,089±0,039	0,465±0,051– 2,925±0,48	0,323±0,029– 2,293±0,116	(0,109±0,017– 1,179±0,123
Стрептококки	0,164±0,028– 0,136±0,018	0,021±0,003– 0,407±0,077	0,022±0,009– 0,342±0,029	0,016±0,006	0,020±0,001– 0,098±0,002

Следовательно, при однократной инвазии фасциолами наивысшая обсемененность печени бактериями наблюдается на 60-е сутки (острая стадия болезни, молодые фасциолы активно мигрируют в паренхиме печени). Затем число бактерий в печени и желчи постепенно снижается, что объясняется иммунологической перестройкой организма животных (повышаются бактерицидная активность желчи, фагоцитарная активность нейтрофилов, нарастает концентрация специфических антител к бактериям), а также значительно снижается интенсивность разрушения паренхимы печени половозрелыми трематодами. Авторы отмечают, что степень обсеменения желчи бактериями, повышение фагоцитарной активности нейтрофилов и концентрации специфических антител к микробам находятся в прямой зависимости от дозы инвазии.

Профилактические меры, проводимые в разных хозяйствах республики, уменьшают масштабы и интенсивность инвазий, но анализ результатов после убоя животных на мясокомбинатах показывает, что по-прежнему утилизируются большие объемы субпродуктов из-за заражения их фасциолами.

При проведении ветсанэкспертизы туш и органов крупного рогатого скота инвазированных фасциолами, которые непосредственно не передаются людям, с пораженными органами, частично или полностью удаляются, а незатронутые части органов употребляются в пищу, как и здоровые, без ограничения и по той же цене.

В связи с тем, что при фасциозе, а также и при других паразитарных заболеваниях, согласно нашим результатам и литературных данных, в организме животных происходят глубокие морфофизиологические изменения, уменьшаются качественные показатели мяса и субпродуктов (витамины, микро- и макроэлементов), в связи с этим предлагаем, чтобы цены на них при реализации зависели от степени их инвазирования паразитами, т.е. значительно дешевле.

Выводы и перспективы дальнейших исследований:

1. В Республики Молдова проводимые реформы в животноводческом секторе за последние 20–25 лет (образование мелких и средних хозяйств, в результате переселения большого количества животных из комплексов в частные хозяйства) привело к увеличению соотношения численности поголовья крупного рогатого скота в частном секторе в 5,8 раз по сравнению с государственным сектором.

2. За последние годы регистрируется существенное повышение зараженности крупного рогатого скота фасциолами. Взрослый скот (4–6 лет) в период 1981–1982 был инвазирован фасциолами в 32,1 % случаях, а в 2010–2011 гг. – в 66,5 % случаев, т.е. на 34,4 % больше, а молодняк (23–25 мес.) соответственно – 16,2 %, 47,1 % и 30,9 %. Причина – это выпас животных разных видов и возрастов на ограниченных территориях.

3. При инвазировании крупного рогатого скота фасциолами в организме формируется паразитоценоз из фасциол, условно патогенных и патогенных

бактерий (*Escherichia coli*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus viridans*, *Bacteria proteus vulgaris* и др.).

4. Установлено, что у крупного рогатого скота инвазированных фасциолами содержание витамина А в печени уменьшилось в 1,4 раза, Е – 3,18, В₁ и В₂ – 1,08 и 1,23 соответственно, а С – 2,08, железа – в 3,01 раза, фосфора – в 4,17, кальция – в 1,56, Mg – в 1,04, а содержание Na и К увеличилось в 1,61 и 1,25 раз больше, по сравнению с неинфицированными животными.

5. В мясе у животных инвазированных фасциолами содержание витамина А было в 1,83 раза ниже, Е – 1,67, В₁ – 1,21, В₂ – 1,11, С – 3,73, кальция – 1,60, фосфора – 1,46, а магния, натрия, калия и железа – соответственно в 1,34, 1,82, 1,30 и 3,14 раза выше, чем у здоровых коров.

6. Учитывая, что при фасциолёзе, а также и при других паразитарных заболеваниях, в организме животных происходят глубокие морфофизиологические изменения, уменьшаются качественные показатели мяса и субпродуктов (витамины, микро- и макроэлементов), мы предлагаем, чтобы цены на них при реализации, зависели от степени инвазирования паразитами, т.е. значительно дешевле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерхан Д.К. О влиянии изменений структуры сельскохозяйственного производства на обмен паразитофауной между домашними и дикими животными: тезисы докл. II съезда паразитологического общества при Российской академии наук, 18–20 ноября 1997 / Д.К. Ерхан, А.А. Спасский, М.И. Лункашу. – Санкт-Петербург, 1997. – 48 с.

2. Каримов Ф.А. Морфофункциональное состояние костной ткани крупного рогатого скота при фасциолёзе / Ф.А. Каримов // Ветеринария. – 2005. – №7. – С. 26–27.

3. Кондрахин И. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И. Кондрахин, Н. Курилов, А. Малахов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

4. Кузьмичев В.В. Фасциолёз животных в центральном районе Нечерноземья РФ (эпизоотология, динамика формирования микропаразитоценозов, патогенез, лечение): автореф. дисс. на соискание науч. степени докт. вет. наук: спец. 03.00.19 «Паразитология, гельминтология» / В.В. Кузьмичев. – Кострома, 1997. – 45 с.

5. Лутфуллин М.Х. Инвазионные болезни молодняка жвачных животных в РТ (Учебное пособие) / М.Х. Лутфуллин, А.И. Трубкин, Д.Н. Мингалеев. – Казань, 2019. – 131 с.

6. Малахов А.В. Влияние дегельминтизации против фасциолёза на молочную продуктивность коров: тез. докл. Всесоюзн. конф. «Методы профилактики и борьбы с трематодозами человека и животных». – Сумы, 1991. – С. 70–71.

7. Маямсина Е.В. Динамика микрофлоры кишечника у крупного рогатого скота при фасциолёзе и коррекция её антгельминтиками, пробиотиками и иммуностимуляторами: автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. вет. наук: спец. 03.00.19. «паразитология. гельминтология» / Е.В. Маямсина. – Иваново, 2004. – 19 с.

8. Панасюк Д.И. Закономерности взаимоотношений сочленов паразитоценоза / Д.И. Панасюк // Паразитоценозы и ассоциативные болезни. – М.: Колос, 1984. – С. 27–45.

9. Петров Ю.Ф. Паразитоценозы и ассоциативные болезни сельскохозяйственных животных / Ю.Ф. Петров. – Ленинград: Агропромиздат, 1988. – 176 с.

10. Петухов В. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики / В. Петухов, А. Жигачев, Г. Назарова – Москва: Агропромиздат, 1985. – 368 с.

11. Пронин В. Ветеринарно-санитарная экспертиза органов и туш крупного рогатого скота при фасциолёзе / В. Пронин, А. Федотова // Ветеринария. – 2004. – №3. – С. 45–47.

12. Рехвиашвили Э.И. Эколого-эпизоотологические особенности трематодозов жвачных животных в условиях Северного и Центрального Кавказа и иммунобиологические

основы их профилактики: автореф. дисс. на соискание степени докт. биол. наук: спец. 03.00.19. «паразитология. гельминтология» / Э.И. Рехвиашвили. – Иваново, 2002. – 46 с.

13. Руководство по ветеринарной паразитологии / [под ред. В.Ф. Галата, А.И. Ятусевича]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с.

14. Сун Сотхын Фасциоз крупного рогатого скота в Камбодже (эпизоотология, ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя, лечение и профилактика): автореф. дис. на соискание науч. степени канд. вет. наук: спец. 03.00.19. «паразитология. гельминтология» / Сун Сотхын. – Киев, 1993. – 16 с.

15. Устинов А.М. Методические положения по борьбе с фасциозом крупного рогатого скота в хозяйствах Калужской области / А.М. Устинов, Р.Т. Сафиуллин, Р.Р. Сафиуллин // Российский паразитологический журнал. – 2018. – № 2. – С. 108–116.

16. Erhan D. etc. Asociațiile de ecto- și endoparaziți la bovine și căile de diminuare a daunelor / D. Erhan etc. // Culegerea consacrată jubileului de 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Ganea “Diversitatea și ecologia lumii animale în ecosisteme naturale și antropizate”. – Chișinău, 1997. – P. 100–105.

17. Iacob O. Parazitologie și clinica bolilor parazitare la animale. Helmintoze. / O. Iacob. – Ia-i: Ion Ionescu de la Brad, 2016. – 513 p.

18. Tratat de medicină veterinară / [coord. Nicolae Constantin]. – Risoprint, 2014. – Vol. VI. – 1340 p.

ВПЛИВ ФАСЦІОЛ НА ПОКАЗНИКИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ М'ЯСА І ПЕЧІНКИ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ / Ерхан Д.К., Русу С.Ф., Кіхай О.П., Заморня М.Н., Герасим Є.В.

*Наведено результати інвазії великої рогатої худоби фасціолами (доросла худоба (4–6 років) в період 1981–1982 була інвазована фасціолами в 32,1 % випадках, а в 2010–2011 рр. – в 66,5 % випадків, тобто на 34,4 % більше, а молодняк (23–25 міс.) відповідно – 16,2 %, 47,1 % і 30,9 %), причина якого, випас тварин різних видів і вікових груп на обмежених територіях. При інвазії великої рогатої худоби фасціолами в організмі формується паразитоценоз з фасціол, умовно патогенних і патогенних бактерій (*Escherichia coli*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus viridans*, *Bacteria proteus vulgaris* та ін.). Встановлено, що у інвазованих фасціолами тварин вміст вітаміну А в печінці зменшився в 1,4 рази, Е – 3,18, В1 і В2 – 1,08 і 1,23 відповідно, а С – 2,08, заліза – в 3,01 рази, фосфору – в 4,17, кальцію – в 1,56, Mg – в 1,04, а зміст Na і К збільшився в 1,61 і 1,25 разів більше, в порівнянні з неінфікованими тваринами.*

У м'ясі тварин інвазованих фасціолами вміст вітаміну А був в 1,83 рази нижче, Е – 1,67, В1 – 1,21, В2 – 1,11, С – 3,73, кальцію – 1,60, фосфору – 1,46, а магнію, натрію, калію і заліза – відповідно в 1,34, 1,82, 1,30 і 3,14 рази вище, ніж у здорових корів.

Ключові слова: велика рогата худоба, фасціольоз, екстенсивності інвазії, вітаміни, мікро- і макроелементи.

INFLUENCE OF FASCIOLOSIS ON THE INDICATORS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT AND LIVER IN CATTLE / Erhan D.K, Rusu S.F., Kihay O.P., Zamornya M.N., Gherasim E.V.

Introduction. Fasciolosis causes retardation of growth and the development of young animals, reducing the milk productivity of cows, increasing their susceptibility to infectious diseases. Many authors have noted that meat is infected with *Fasciola*, opportunistic and pathogenic microflora, can lead to food poisoning.

The goal of the work was to establish the level of vitamins (A, E, B1, B2, C), micro- and macroelements (Ca, Mg, Na, K, Fe, P) changes in meat and liver of cattle infected with fasciolosis.

Materials and methods. Researches to determine the parasitic fauna and morphological indicators were conducted in the Laboratory of Parasitology and Helminthology of the Institute of Zoology of the ASM during 1981-2011.

Results of research and discussion. In the Republic of Moldova, the ongoing reforms in the livestock sector over the last 20-25 years (the formation of small and medium farms, as a result of the resettlement of a large number of animals from complexes to private farms) led to increase of the number of livestock in the private sector by 5.8 times compared with the public sector.

In the recent years, it was registered a significant increase of the infection of cattle with fasciolosis. Adult cattle (4-6 years) during 1981-1982 were infected with fasciolosis in 32.1% of cases, and in 2010-2011 – in 66.5% of cases, which is higher by 34.4%, and these indices of young animals (23-25 months) were 16.2%, 47.1% and 30.9%, respectively. The reason of it was grazing of animals of different species and ages in the limited territories.

It was found, that cattle infested with fasciolosis, the content of vitamin A in the liver decreased by 1.4 times, E – 3.18, B1 and B2 – 1.08 and 1.23, respectively, and C – 2.08, iron – by 3.01 times, phosphorus – 4.17, calcium – 1.56, Mg – 1.04, and the content of Na and K increased by 1.61 and 1.25 times compared to healthy non-infected animals.

In the animals meat infected with fasciolosis, the content of vitamin A was 1.83 times lower, E – 1.67, B1 – 1.21, B2 – 1.11, C – 3.73, calcium – 1.60, phosphorus – 1.46, but magnesia, sodium, potassium, and iron, respectively by 1.34, 1.82, 1.30 and 3.14 times higher than in healthy cows.

Conclusions and prospects for further research. Fasciolosis infection of the cattle forms parasitocenosis of *Fasciola*, opportunistic and pathogenic bacteria (*Escherichia coli*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus viridans*, *Bacteria proteus vulgaris* etc.).

Considering that fasciolosis as well as other parasitic diseases cause deep morphophysiological changes in the animal's organism, the quality indicators of meat and offal (vitamins, micro- and macroelements) decrease, we propose that their costs depend on the degree of parasites infestation.

Keywords: cattle, fasciolosis, extensiveness of invasion, vitamins, micro- and macroelements.

REFERENCES

1. Erhan, D.K., Spassky, A.A., & Lunkashu, M.I. (1997). Vliyaniye izmeneniy struktury selskokhozyaystvennogo proizvodstva na obmen parazitofaunoy mezhdou domashnimi i dikimi zhivotnymi [Impact of changes in the structure of agricultural production on the parasite fauna exchange between domestic and wild animals]. Proceedings from the II syezda parazitologicheskogo obshchestva pri Rossiyskoy akademii nauk (18-20 noyabrya 1997 hoda) – II Congress of the Parasitological Society at the Russian Academy of Sciences. (pp. 48). St. Petersburg [in Russian].
2. Karimov, F.A. (2005). Morfofunktsionalnoye sostoyaniye kostnoy tkani krupnogo rogatogo skota pri fastsioloze [Morphofunctional state of cattle bone tissue during fascioliasis]. *Veterinariya – Veterinary medicine*, 7, 26-27 [in Russian].
3. Kondrakhin I., Kurilov N., & Malakhov, A. (1985). *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii [Clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine]*. Moscow: Agropromizdat [in Russian].
4. Kuzmichev, V.V. (1997). Fastsiolez zhivotnykh v tsentralnom rayone Nechernozemya RF (epizootologiya, dinamika formirovaniya mikroparazitosenozov, patogenez, lecheniye) [Fascioliasis of animals in the central region of the Nechernozemya region of the Russian Federation (epizootology, the dynamics of the formation of microparasitocenosis, pathogenesis, treatment)]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kostroma [in Russian].
5. Lutfullin, M.Kh., Trubkin, A.I., & Mingaleyev, D.N. (2019). *Invazionnyye bolezni molodnyaka zhvachnykh zhivotnykh v RT (Uchebnoye posobiye) [Invasive diseases of young ruminant animals in the Republic of Tajikistan (Study Guide)]*. Kazan [in Russian].
6. Malakhov, A.B. (1991). Vliyaniye degelmintizatsii protiv fastsioleza na molochnyuyu produktivnost korov [The effect of the deworming against fascioliasis on the milk production of

cows]. Proceedings from the *Vsesoyuznaya konferentsiya «Metody profilaktiki i borby s trematodozami cheloveka i zivotnykh» – All-Union Conference “Methods for the prevention and control of trematodose man and animals”*. (pp. 70-71). Sumy [in Russian].

7. Mayamsina, E.V. (2004). *Dinamika mikroflory kishechnika u krupnogo rogatogo skota pri fastsiioze i korrektsiya yeyo antgelmintikami, probiotikami i immunostimulyatorami* [Dynamics of the intestinal microflora in cattle with fascioliasis and its correction with anthelmintics, probiotics and immunostimulants]. *Extended abstract of candidate’s thesis*. Ivanovo [in Russian].

8. Panasyuk, D.I. (1984). *Zakonomernosti vzaimootnosheniy sochlenov parazitotsenoza* [Regularities of the interactions of parasite cenosis members]. Moscow: Kolos [in Russian].

9. Petrov, Yu.F. (1988). *Parazitotsenozy i assotsiativnyye bolezni sel'skokhozyaystvennykh zivotnykh* [Parasitocenoses and associative diseases of farm animals]. Leningrad: Agropromizdat [in Russian].

10. Petukhov, V., Zhigachev, A., & Nazarova, G. (1985). *Veterinarnaya genetika s osnovami variatsionnoy statistiki* [Veterinary genetics with the basics of variation statistics]. Moscow: Agropromizdat [in Russian].

11. Pronin, V., & Fedotova, A. (2004). *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza organov i tush krupnogo rogatogo skota pri fastsiioze* [Veterinary-sanitary examination of organs and carcasses of cattle with fascioliasis]. *Veterinariya – Veterinary medicine*, 3, 45-47 [in Russian].

12. Rekhviashvili, E.I. (2002). *Ekologo-epizootologicheskiye osobennosti trematodozov zhvachnykh zivotnykh v usloviyakh Severnogo i Tsentralnogo Kavkaza i immunobiologicheskiye osnovy ih profilaktiki* [Ecological and epizootological features of ruminants trematodoses in the North and Central Caucasus and the immunobiological basis for their prevention]. *Extended abstract of Doctor’s thesis*. Ivanovo [in Russian].

13. Galat, V.F., & Yatusевич, A.I. (Ed.). (2015). *Rukovodstvo po veterinarnoy parazitologii* [Guide to Veterinary Parasitology]. Minsk: ITC Ministry of Finance [in Russian].

14. Syn, Sotkhyn (1993). *Fastsiiolez krupnogo rogatogo skota v Kambodze (epizootologiya, veterinarno-sanitarnaya ekspertiza produktov uboya, lecheniye i profilaktika)* [Fascioliasis of cattle in Cambodia (epizootology, veterinary and sanitary examination of slaughter products, treatment and prevention)]. *Extended abstract of candidate’s thesis*. Kyiv [in Russian].

15. Ustinov, A.M., Safiullin, R.T., & Safiullin, R.R. (2018). *Metodicheskiye polozeniya po bor'be s fastsiiolezom krupnogo rogatogo skota v khozyaystvakh Kaluzhskoy oblasti* [Methodical provisions against cattle fascioliasis in the farms of the Kaluga region]. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal – Russian Parasitological Journal*, 2, 108-116 [in Russian].

16. Erhan, D. etc. (1997). *Asociațiile de ecto- și endoparaziți la bovine și căile de diminuare a daunelor* [Ecto- and endoparasites associations in cattle and ways to reduce damage]. *Culegerea consacrată jubileului de 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Ganea “Diversitatea și ecologia lumii animale în ecosisteme naturale și antropizate” – The 70th Anniversary of the academician Ion Ganea birth “The Diversity and Ecology of the Animal World in Natural and Anthropic Ecosystems”*. Kishinev [in Romanian].

17. Iacob, O. (2016). *Parazitologie și clinica bolilor parazitare la animale. Helmintoze* [Parasitology and clinic of parasitic diseases in animals. Helminthosis]. Iasi: Ion Ionescu de la Brad [in Romanian].

18. Constantin, Nicolae (Eds.). (2014). *Tratat de medicină veterinară* [Veterinary medicine treaty]. (Vol. 6). Bucharest: TEHNICA [in Romanian].