

Ранжирование металлов по убыванию их концентрации в мышечной ткани, мг/кг

Металл	Рыба из озёр Челябинской области*:
Железо	Т > Б > Ш > Ч > Е > Д
Медь	Ч > Е > Т > Ш > Б > Д
Цинк	Т > Б > Ш > Ч > Е > Д
Кобальт	Д > Ч > Е > Т > Ш > Б
Свинец	Т > Ч > Д > Б > Ш > Е
Марганец	Е > Ч > Т > Д > Б > Ш
Магний	Т > Б > Д > Ш > Ч > Е
Кадмий	Е > Д > Б > Ч > Т > Ш
Никель	Е > Ч > Ш > Б > Д > Т

Примечание: озёра Челябинской области: Д – Дикое, Б – Бурханкуль, Е – Епанишиково, Т – Тарутино, Ч – Чистое, Ш – Штанное

допустимую концентрацию и допустимый уровень, значит все они являются безопасными для здоровья человека.

Ветеринарно-санитарная оценка: все образцы ротанов являются доброкачественными и безопасными по содержанию тяжёлых металлов и допускаются в свободную реализацию.

### Литература

1. Крыгин В.А., Швагер О.В. Ветеринарно-санитарная характеристика рыбы водоёмов Челябинской области при описторхозе // Наука (Костанай). 2014. № S4-1. С. 171–175.

2. Крыгин В.А., Швагер О.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и показатели качества и безопасности рыбы при описторхозе // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: матер. междунар. науч.-практич. конф. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. С. 240–244.
3. Бучель А.В. Потребительские свойства и безопасность солёной рыбы, реализуемой в с. Николаевка, Варненского района Челябинской области / А.В. Бучель, Т.В. Савостина, Э.Р. Сайфулмулюков [и др.] // Российский электронный научный журнал. 2015. № 2 (16). С. 147–155.
4. Белоногова А.Н., Кононов Д.В., Костерин Д.Ю. Некоторые показатели качества речной рыбы Верхневолжского бассейна при заражении их личинками гельминтов // Актуальные вопросы импортозамещения в сельском хозяйстве и ветеринарной медицине: матер. междунар. науч.-практич. конф. Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2016. С. 20–28.
5. Ротан / Википедия. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD>; (дата обраш. 20.02.2019).
6. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков. Утв. приказ. №19-7/549 ГУВ Госагропрома СССР от 16.06.1988. М.: «Агропромиздат», 1989. 34 с.
7. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения: лабораторный практикум / И.А. Лыкасова, В.А. Крыгин, И.В. Безина [и др.]. Троицк: Уральская ГАВМ, 2015. 229 с.
8. ТР ЕАЭС 040/2016. О безопасности рыбы и рыбной продукции. Технический регламент Евразийского экономического союза; принят от 18.10.2016 № 162. [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/420394425>; (дата обраш. 11.02.2019).
9. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. Технический регламент Таможенного союза; утв. от 09.12.2011 № 880. [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>; (дата обраш. 11.02.2019).

## Ветеринарно-санитарная характеристика говядины при диктиокаулёзе

В.А. Крыгин, к.в.н., О.В. Швагер, к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Инвазионные болезни наносят большой экономический ущерб всем отраслям животноводства, оказывая негативное влияние на продуктивность животных и качество получаемой от них продукции, вызывая недополучение приплода, падёж скота и т.д. [1–3].

Одним из наиболее распространённых гельминтозов является диктиокаулёз жвачных, которым болеет молодняк крупного рогатого скота убойного возраста, а также мелкий рогатый скот всех возрастов [3].

В обеспечении потребителя качественными и безопасными мясом и субпродуктами решающую роль играет ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя, включающая послеубойный осмотр органов и туши и последующую их научно обоснованную санитарную оценку, которая должна полностью исключать выпуск некачественной и небезопасной для потребителя мясной продукции. При этом пищевые продукты убоя животных с диктиокаулёзной инвазией могут быть прижизненно обсеменены микроорганизмами-возбудителями пищевых болезней людей и стать источником пищевой токсикоинфекции или токсикоза.

В связи с этим целью исследования стало установление ветеринарно-санитарных характеристик мяса-говядины, полученной при убое больных диктиокаулёзом животных.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования служили образцы мяса говядины, полученной при убое животных, больных диктиокаулёзом. Диагноз на инвазию ставили при послеубойной экспертизе продуктов убоя животных, в процессе которой в лёгких обнаруживали половозрелых нитевидных паразитов *Dictyocaulus viviparus* длиной до 5 см. Контрольными образцами продукта являлась говядина от животных, свободных от инвазии.

Предметом исследования являлись ветеринарно-санитарные характеристики, полученной при убое говядины, инвазированного диктиокаулёзом. С применением стандартных методов [4–7] определяли показатели качества и безопасности мяса, значения которых оценивали в соответствии с требованиями действующей нормативной документации [7–9].

**Результаты исследования.** При оценке товарных качеств говяжьей полутуши, полученной при убое инвазированных диктиокаулёзом животных, установлено, что по массе и упитанности они соответ-

ствовали категории удовлетворительная (класс Д) и заметно уступали по данным показателям мясу здоровых животных (категория хорошая, класс Г). При этом масса туши (две полутуши), полученная при убое больных животных, в среднем составляла 168,4 кг и была меньше массы туши свободных от инвазии животных на 12,8 кг ( $P < 0,01$ ), или на 7,1%.

Органолептические показатели говядины, полученной при убое инвазированных животных, практически не отличались от сенсорных характеристик контрольных образцов мяса и соответствовали свежему, доброкачественному продукту. Однако степень обескровливания мяса, полученного от больных диктиокаулёзом животных, была удовлетворительной, контрольных образцов мяса – хорошей.

Сведения о биохимических показателях говядины представлены в таблице 1.

Из приведённых в таблице данных следует, что по биохимическим показателям говядина от больных диктиокаулёзом животных отличалась от показателей контрольных образцов мяса и имела определённые отклонения от установленных норм: показатель активной кислотности (рН) был в среднем на 0,08 выше предельного значения нормативного показателя, содержание аминокислотного азота (ААА) в мясе было выше нормы на 0,15 мг КОН на 10 см<sup>3</sup> вытяжки, а значение коэффициента «кислотность/окисляемость» – на 0,08 ниже нормы. Результат реакций на продукты белкового распада и на пероксидазу у опытных образцов говядины был в основном сомнительным, результат формоловой реакции – положительный. Различия в цифровых значениях биохимических показателей мяса больных и здоровых животных были достоверными (кроме показателя содержания летучих жирных кислот – ЛЖК). При этом у контрольных образцов продукта все перечисленные выше биохимические показатели находились в пределах установленных норм.

Таким образом, результаты биохимического исследования мяса инвазированных диктиокаулёзом животных свидетельствуют о нарушениях в их организме белкового метаболизма и накоплении

в мышечной ткани продуктов распада белков, что снижает биологическую ценность мяса. Сдвиг активной кислотности мышечной ткани в щелочную сторону создаёт благоприятные условия для развития в мясе микрофлоры, в том числе условно патогенной и патогенной, а также снижает его стойкость при хранении.

В результате бактериологического исследования установлено, что по микробиологическим характеристикам все подвергнутые данному анализу образцы говядины отвечали нормативным требованиям ТР ТС 034/2013, при этом возбудители пищевых токсикоинфекций и патогенная микрофлора из них выделены не были, а их общая бактериальная обсеменённость составляла для контрольных образцов продукта  $(0,14 \pm 0,02) \cdot 10^3$  КОЕ/1 г, для опытных образцов –  $(0,29 \pm 0,03) \cdot 10^3$  КОЕ/1 г при норме не более  $1 \cdot 10^3$  КОЕ/1 г мяса. Различия в показателях общей бактериальной обсеменённости говядины от больных диктиокаулёзом и свободных от инвазии животных были достоверными ( $n = 3$ ;  $P < 0,01$ ). Повышенная бактериальная контаминация мяса инвазированного крупного рогатого скота может свидетельствовать о прижизненном обсеменении его мышечной ткани микрофлорой в результате снижения резистентности организма на фоне инвазии.

Данные о химическом составе говядины представлены в таблице 2.

По данным таблицы 2 видно, что в мясе инвазированного диктиокаулёзом крупного рогатого скота содержалось больше воды и меньше сухих веществ, в частности, белка и жира, в результате чего оно имело пониженную пищевую и биологическую ценность. В результате расчёта энергетической ценности говядины установлено, что калорийность мяса инвазированных животных составляла 175,0 ккал/100 г, контрольных образцов продукта – 204,1 ккал/100 г.

**Вывод.** Говядина, полученная при убое инвазированного диктиокаулёзом крупного рогатого скота, по сравнению с контрольными образцами продукта имеет худшее обескровливание, пониженные биохимические показатели, повышенную

1. Биохимические показатели говядины ( $X \pm Sx$ ;  $n = 5$ )

Показатель	Норма	Животное	
		больные диктиокаулёзом	здоровые (контроль)
Активная кислотность (рН)	5,7–6,2 <sup>2</sup>	6,28±0,11 <sup>4</sup>	5,93±0,6
Реакция на пероксидазу	положительная <sup>2</sup>	положительная, сомнительная	положительная
Формольная реакция	отрицательная <sup>2</sup>	положительная	отрицательная
Реакция на продукты распада белков с меди сульфатом в бульоне	отрицательная <sup>1</sup>	сомнительная	отрицательная
Коэффициент кислотность/окисляемость	0,4–0,6 <sup>4</sup>	0,26±0,05 <sup>5</sup>	0,48±0,08
Содержание ЛЖК, мг КОН	≤4,0 <sup>1</sup>	2,22±0,12	2,17±0,06
Содержание ААА, мг КОН на 10 см <sup>3</sup> водной вытяжки 1 : 10	≤1,26 <sup>3</sup>	1,41±0,10 <sup>5</sup>	1,14±0,09

Примечание: <sup>1</sup>по ГОСТ 23392-2016; <sup>2</sup>по «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1983); <sup>3</sup>по А.С. Софронову; <sup>4</sup>по В.Г. Колоболовскому; <sup>5</sup> $P < 0,05$ ; <sup>6</sup> $P < 0,01$ .

2. Химический состав говядины ( $X \pm Sx$ ;  $n=3$ )

Массовая доля, %	Животные	
	больные диктиокаулёзом	здоровые (контроль)
Вода	68,70±3,19	64,92±4,34
Белок	19,51±2,16	20,67±2,84
Жир	10,22±1,87	12,83±1,67
Зола	1,57±0,22	1,58±0,27

бактериальную обсеменённость, худший химический состав и, как следствие, пониженную пищевую ценность и калорийность.

### Литература

1. Крыгин В.А. Ветеринарно-санитарная характеристика говядины при цистицеркозе / В.А. Крыгин, О.В. Швагер // Ветеринарная медицина – агропромышленному комплексу России / Материалы Международной научно-практической конференции (Троицк, 2017). Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2017. С. 109–114.
2. Серегин И.Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка продуктов убоя животных при паразитарных болезнях / И.Г. Серегин, Н.Е. Косминков, В.М. Матвийчук. М.: МГУПБ, 2008. 245 с.
3. Фиापшева А.Б. Качественные параметры телятины при диктиокаулезной инвазии / А.Б. Фиапшева, М.И. Биттирова, А.М. Биттиров // Вестник ветеринарии. 2001. № 1 (18). С. 46–47.
4. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения. Лабораторный практикум: учебное пособие / И.А. Лыкасова, В.А. Крыгин, И.В. Безина [и др.]. СПб.: Лань, 2015. 304 с.
5. ГОСТ 7269-2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. Введен 01.01.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 10 с.
6. ГОСТ 23392-2016. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести. Введен 01.01.2018. М.: Стандартиформ, 2017. 8 с.
7. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов: в сборнике нормативных документов. М.: Издательство Минсельхозпрода РФ, 1983. 76 с.
8. ГОСТ 34120-2017. Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия. Введен 01.01.2019. М.: Стандартиформ, 2018. 19 с.
9. О безопасности мяса и мясной продукции: Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 034/2013). Утвержден решением Совета Евразийской экономической комиссии №68 от 9 октября 2013 г. [Электронный ресурс]: ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии [web-сайт]. – URL: <http://www.vniimp.ru/files/tr34.pdf> (дата обращения: 12.04.2018).