

Ветеринарно-санитарная экспертиза Veterinary sanitary inspection

DOI: 10.22363/2312-797X-2019-14-4-492-510

Научная статья / Research article

Veterinary-sanitary inspection of cattle meat affected with benign tumor

Ivan G. Seregin¹, Evgeniya S. Baranovich¹,
Vladimir E. Nikitchenko^{2*}, Dmitry V. Nikitchenko³,
Ekaterina O. Rystsova²

¹Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russian Federation

²Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University),
Moscow, Russian Federation

³Ostankino Meat Processing Plant, *Moscow, Russian Federation*

*Corresponding author: v.e.nikitchenko@mail.ru

Abstract. The rate of benign tumor detection in slaughtered cattle was studied. Tumor pathology was detected on average in 0.04% of the studied livestock. Manifestations of various new growths in this animal species have specific features. Tumors are detected 2–3 times more often in cows and bulls than in young animals. The veterinary and sanitary characteristics of cattle meat affected with benign tumors were compared with those of animal meat without tumors. Affected meat had deviations in physical properties, chemical composition of meat affected with tumors, content of primary protein breakdown products, volatile fatty acids (+0.05 mg/KOH) and amino-ammonium nitrogen (+0.54 mg/%) compared with meat of healthy cattle. It was revealed that the samples of meat affected with tumors were highly contaminated with microorganisms ($0.28...0.80 \times 10^2$), including coliforms and *St. aureus*. Pathogenic bacteria of the genera *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *Cl. perfringens* etc. were not detected in the test samples. In meat affected with tumors, relative bioavailability decreased by 4.99...13.87% and safety — by 5.89...13.89% as compared to meat of healthy cattle. Based on the data obtained, proposals were developed on the most rational and safe use of meat from animals affected by benign tumors for food and feed.

Key words: Cattle, meat, tumor, detection frequency, veterinary and sanitary inspection, physical and chemical characteristics, microbiological research

Article history:

Received: 17 October 2019. Accepted: 21 November 2019

© Серегин И.Г., Баранович Е.С., Никитченко В.Е., Никитченко Д.В., Рысцова Е.О., 2019.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

For citation:

Seregin IG, Baranovich ES, Nikitchenko VE, Nikitchenko DV, Rystsova EO. Veterinary-sanitary inspection of cattle meat affected with benign tumor. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2019; 14(4):492—510. doi: 10.22363/2312-797X-2019-14-4-492-510

Обоснования ветеринарно-санитарной оценки мяса крупного рогатого скота при доброкачественных опухолях

**И.Г. Серегин¹, Е.С. Баранович¹, В.Е. Никитченко^{2*},
Д.В. Никитченко³, Е.О. Рысцова²**

¹Российский государственный аграрный университет —
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Российская Федерация

²Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

³ОАО Останкинский мясоперерабатывающий комбинат,
Москва, Российская Федерация

*v.e.nikitchenko@mail.ru

Аннотация. Изучена частота выявления доброкачественных опухолей у убойного крупного рогатого скота. Опухолевая патология выявляется в среднем у 0,04% исследуемого поголовья. Отмечены особенности проявления различных новообразований у данного вида животных. В тушах коров и быков опухоли выявляются в 2—3 раза чаще, чем у молодняка. Определены ветеринарно-санитарные показатели мяса крупного рогатого скота при выявлении доброкачественных опухолей в сравнении с показателями мяса животных без поражения опухолями. Обнаружены при опухолях отклонения в физико-химических свойствах и химическом составе мяса, а также в содержании продуктов первичного распада белков, летучих жирных кислот и аминокислот азота по сравнению с мясом здорового скота. В образцах мяса животных, пораженных опухолями, выявлена повышенная контаминация микроорганизмами ($0,28...0,80 \times 10^2$), в т.ч. бактерии группы кишечных палочек и *St. aureus*. Патогенные бактерии рода Сальмонелла, *L. monocytogenes*, *Cl. perfringens* и др. в исследуемых образцах мяса не обнаружены. Отмечено снижение относительной биологической ценности на 4,99...13,87% и безвредности мяса животных, пораженных опухолями, на 5,89...13,89% по сравнению с мясом здорового скота. Полученные данные позволили разработать авторам предложения по использованию в пищевых и кормовых целях мяса животных, пораженных доброкачественными опухолями.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, мясо, опухоли, частота обнаружения, ветеринарно-санитарная экспертиза, физико-химические показатели, микробиологические исследования, ветеринарно-санитарная оценка

История статьи:

Поступила в редакцию: 17 октября 2019 г. Принята к публикации: 21 ноября 2019 г.

Для цитирования:

Серегин И.Г., Баранович Е.С., Никитченко В.Е., Никитченко Д.В., Рысцова Е.О. Обоснования ветеринарно-санитарной оценки мяса крупного рогатого скота при доброкачественных опухолях // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2019. Т. 14. № 4. С. 492—510. doi: 10.22363/2312-797X-2019-14-4-492-510

Introduction

Questions of benign and malignant neoplasms in animals are of great interest both from the general biological and medical, as well as from the veterinary points of view. According to several authors, benign and malignant tumors are found in different animal species. Tumors in domestic carnivores are detected in 0.7...1.4% of cases. According to literature data, tumors in slaughtered animals reveal 0.02...0.04% of the number of killed livestock [1—4].

The increased interest in the study of tumors is due to a noticeable increase in the frequency of their detection and economic losses in animal husbandry, which are associated with culling and slaughter of productive livestock in tumor diseases [5—8].

The study of the spread and frequency of detection of tumors in animals of different species is one of the important directions in research on the problem of cancer. The statistical data on the spread of tumor diseases in animals in different countries are quite contradictory. This is due to the fact that in some countries the diagnosis of tumors and registration of patients with tumors of animals is carried out more strictly, while in others this disease remains poorly understood and is not recorded [1, 9, 10].

Information about tumors in animals that live to an extreme age (dogs, cats, horses, cattle, etc.) more fully reflects actual state of the problem under consideration, while information about tumors in other animals which are prone to slaughter at a younger age (pigs, sheep, goats, rabbits) is limited. It is known that various neoplasms are more common in animals in the second half of their life, i.e. in adulthood and old age. The infection of such animals by tumors is about 0.08...0.21%. But more often fattening animals are sent to meat processing plants at a young age, in which tumors are diagnosed less often. This makes it difficult to make a correct conclusion about the incidence of tumors in various animals, especially young cattle, sheep, goats, and pigs [11, 12].

According to clinical signs and pathological anatomical picture, tumors in animals are divided into benign and malignant. This classification is of great importance in the veterinary-sanitary examination of carcasses and organs of sick animals. When examining the products of slaughter, it is taken into account that benign or mature tumors consist of cells similar to tissue cells in which they develop. They are surrounded by their own membrane and have a feature — central slow growth, while compressing the surrounding healthy tissues. Benign tumors can reach large sizes, while they do not have metastases and relapses. Benign tumors do not cause cachexia, except for tumors that violate patency in the gastrointestinal tract and in other pathways of various organs (bile duct, urinary tract). However, benign tumors, depending on their location, can also have a negative effect on affected organ and body as a whole.

Malignant tumors have a number of properties and pathological indicators that distinguish them from benign tumors. Malignant tumors grow much faster, without reaching large sizes and do not have a shell or a capsule. The histological picture of malignant tumors is significantly different from the tissue from which they develop. One of the characteristic signs of tumor tissue is anaplasia, i.e. return to a more primitive type. Malignant tumors are characterized by a characteristic growth, including ingrowth into healthy tissue, which leads to destruction of target cells. With such tumors, the body usually dies from cachexia and intoxication, which develop quite intensively. Malignant tumors are characterized by relapses and metastases [3, 13, 14].

The results of histological studies of organs and tissues of 11 357 patients with animal tumors conducted by T.P. Kudryavtseva [4] showed that neoplasms of various genesis in cattle are mainly represented by the following types of tumors: fibrosarcoma — 543 cases (31.4%), spindle cell sarcoma — 256 (15.2%), fibroma — 248 (12.4%), neurofibroma and neurosarcoma — 367 (31.0%), adenoma and adenosarcoma — 106 (6.1%), angioma — 58 (3.4%), cancer (oat cell, brain, etc.) — 45 (2.6%), adenocarcinoma (glandular cancer) — 72 (4.1%), myoma and myofibroma — 19 (1.1%).

Tumors in farm animals cause some economic damage, because productivity decreases, which leads to culling and sending animals to slaughter [15, 16]. At veterinary sanitary examination organs affected with tumors are removed. Uninfected parts of carcasses and organs, according to the Rules of Veterinary Sanitary Inspection, are sent for processing. With extensive tumor damage, the carcass and organs are sent to the scrap.

Considering that carcasses are used for food purposes in case of tumors after removing, the need arises to conduct a comparative analysis of the quality and safety of meat from healthy and tumor infected cattle. This served as the basis for the study of cattle meat affected by neoplasms in a comparative aspect with meat of healthy animals of the same age groups [17, 18].

Materials and methods

The detection rate of benign tumors was determined in slaughterhouse during veterinary examination of cattle carcasses and organs.

Meat samples were taken in accordance with the requirements of the Rules of Veterinary Sanitary Meat Examination and GOST 7269—2015. Meat. Sampling methods and organoleptic methods for determining freshness.

Sensory assessment of meat was carried out on a 9-point scale developed by VNIIMP and according to GOST 9959—2015. Meat products. General conditions for organoleptic assessment.

Physico-chemical studies of meat were carried out according to GOST 23392—2016. Meat. Methods of chemical and microscopic analysis of freshness and in accordance with paragraph 13. 5 of Appendix 1 of the Rules of Veterinary Examination of meat and meat products (1988).

Microbiological studies of meat were performed according to GOST R 54354—2011. Meat and meat products. General requirements and methods of microbiological analysis.

Histological examinations were carried out according to GOST 31931—2012. Poultry meat. Methods of histological and microscopic analysis.

The relative biological value and harmlessness of meat was determined in experiments on *Tetrachimena pyriyormis* ciliates in accordance with the methodological recommendations [19, 20].

Results and discussion

Examination of cattle carcasses and organs of different age groups showed that benign tumors were usually detected in slaughter products of adult and old animals. These data are given in table 1.

Table 1

Benign Tumor Detection Rate

Groups of animals	Number of carcasses examined	Results	
		Number of carcasses with identified tumors	Defeat, %
Calves	1 180	—	—
Young animals	122 440	3	0.02
Heifers	1 260	1	0.08
Cows	1 220	2	0.16
Bulls	780	1	0.13
Total	16 680	7	0.04

Table 2

The results of organoleptic meat evaluation

Groups of animals	Organoleptic characteristics of meat					
	Type and color	Smell	Consistency	Taste	Juiciness	Average
Calves	7.4	7.9	8.1	8.3	8.4	8.1
Young animals	7.9	8.3	8.3	8.5	8.5	8.3
Heifers	8.3	8.4	8.4	8.5	8.3	8.4
Cows	8.2	8.1	8.3	8.2	8.2	8.2
Bulls	8.1	7.6	8.4	8.1	8.0	8.1
Average	8.03	8.06	8.30	8.30	8.30	8.19
Control	8.4	8.3	8.4	8.4	8.4	8.4
Deviation	-0.37	-0.24	-0.1	-0.1	-0.1	-0.19

The data from table 1 indicate that in the study of 16,680 carcasses of slaughtered cattle of different age groups, 7 carcasses with benign tumors were detected, which was 0.04% of the examined number. Tumors were found on skin, in individual internal organs and on nerve fibers of carcass. When examining the products of calves slaughter, tumors were not detected. In young animals, tumors were detected in 0.02% carcasses, in heifers — 0.08%. Tumors were found 2—3 times more often in carcasses and organs of cows and bulls, and it amounted to 0.13...0.16%, which confirmed increase in cases of tumor pathology with increasing age of animals.

In cases of tumor detection, meat samples were taken and subjected to laboratory analysis. In the organoleptic evaluation of meat, all sensory research methods provided for by a 9-point scale were used. The data obtained are given in table 2.

The table 2 shows that cattle meat of different age groups affected with tumors received a score of 0.1...0.37% lower than meat of healthy animals. In general, such a deviation in all sensory indicators was about 0.99 points. The most pronounced deviations were identified when assessing the type, color and aroma of meat. These data allow to conclude that according to organoleptic indicators, meat of animals affected with benign tumors does not significantly differ from the meat of healthy cattle. This gives reason to use such meat under certain conditions for food purposes.

Physicochemical studies of meat were carried out on the day of the slaughter of animals. The results of a comparative analysis of meat of healthy and tumor-affected animals are given in table 3.

Physico-chemical characteristics of cattle meat in tumors

Indicators	Meat samples results					
	1	2	3	4	5	Control
pH	6.28 ± 0.04	6.26 ± 0.03	6.29 ± 0.05	6.27 ± 0.03	6.24 ± 0.05	6.02 ± 0.04
Peroxidase response	+	+	±	+	+	+
Reaction with CuSO ₄	–	–	±	–	–	–
Formalin Test	–	–	–	–	–	–
Amount of VFA, mg/KOH	2.52 ± 0.07	2.53 ± 0.01	2.59 ± 0.04	2.57 ± 0.02	2.51 ± 0.05	2.49 ± 0.02
Amount of AAA, mg/%	65.4 ± 0.71	65.8 ± 0.64	66.6 ± 0.74	64.3 ± 0.62	65.1 ± 0.63	64.9 ± 0.59
Fat acidity value, mg%	1.71 ± 0.14	1.89 ± 0.16	1.92 ± 0.18	1.78 ± 0.16	1.74 ± 0.11	1.72 ± 0.16

Table 3 shows that, according to the physicochemical properties, meat of animals in presence of benign tumors does not have pronounced differences compared to meat of healthy animals. For example, the pH value did not exceed the values of benign meat. The lowest pH was observed for samples No. 2 and 5 and amounted 6.26 ± 0.03 and 6.24 ± 0.05 , respectively. The highest pH was in samples No. 1 and 3 and amounted to $6.28...6.29 \pm 0.05$. The pH did not exceed 6.02 ± 0.04 in meat of healthy animals.

Peroxidase reaction also showed that meat with benign tumors meets the requirements of regulatory documents; there is no intensive accumulation of microorganisms in it. In four of five samples, the reaction showed a positive result — the solution turned blue-green, which after a while turned brown. And only in sample No. 3, a dubious reaction was noted; the solution first remained transparent, then acquired a greenish color, which with a delay turned brown.

In the reaction of broth with a solution of copper sulfate, samples No. 1, 2, 4, 5 showed a negative result — in all cases the broth was transparent. In sample No. 3, the mixture became unclear, which indicates initial processes of protein breakdown in this meat sample.

The formalin reaction with all meat samples had a negative result, i.e. the solution in all tubes remained clear.

When detecting tumors, the amount of volatile fatty acids (VFA) in the studied meat samples was $2.51...2.59$ mg/KOH, in the control samples it was 2.49 mg/KOH.

In the content of amino-ammonia nitrogen in meat with benign tumors, there were no regular deviations from the control.

Fat acidity value in tumor-affected meat was $1.71...1.92$ mg%, and 1.72 mg% in meat of healthy cattle.

These data reveal that meat of diseased cattle has slight deviations from meat of healthy animals and can be used for further processing for various meat products.

The results of studying chemical composition in meat with benign tumors are given in table. 4.

Table 4

Chemical composition of cattle meat affected with benign tumors

Indicators	Meat samples					
	1	2	3	4	5	Control
Moisture	74.01 ± 0.19	74.06 ± 0.21	74.68 ± 0.07	74.29 ± 0.11	74.22 ± 0.20	74.14 ± 0.12
Protein	20.36 ± 0.05	20.66 ± 0.10	19.82 ± 0.02	20.32 ± 0.07	20.20 ± 0.03	20.57 ± 0.11
Fat	4.53 ± 0.01	4.68 ± 0.01	4.42 ± 0.02	4.29 ± 0.01	4.48 ± 0.02	4.52 ± 0.13
Ash	1.10 ± 0.02	1.00 ± 0.02	0.98 ± 0.02	1.10 ± 0.01	1.10 ± 0.01	1.00 ± 0.01

Table 5

Microbiological parameters of meat affected with tumors

Indicators, CFU/g	Meat samples					
	1	2	3	4	5	Control
TMC, CFU/g	0.55...0.70×10 ² (0.62×10 ²)	0.28...0.36×10 ² (0.30×10 ²)	0.74...0.80×10 ² (0.77×10 ²)	0.65...0.76×10 ² (0.70×10 ²)	0.54...0.57×10 ² (0.56×10 ²)	0.23...0.39×10 ² (0.28×10 ²)
Coliform bacteria	–	–	1	–	–	–
<i>Salmonella</i>	–	–	–	–	–	–
<i>St. aureus</i>	–	–	1	1	–	–
<i>L. monocytogenes</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Cl. Perfringens</i>	–	–	–	–	–	–
Saprophytes	+	+	+	+	+	+

The data in table 4 indicate that the highest moisture content was in meat sample No. 3 (74.68%). Samples No. 1, 2, 4, 5 showed approximately the same values for this indicator (74.01, 74.06, 74.22, 74.22%, respectively). The moisture content in the control meat samples did not exceed 74.14%.

The protein content was approximately at the same level in all samples and amounted to 19.82...20.36. Moreover, deviations in the tumor-affected meat indices did not exceed 0.54% as compared with the control.

The fat content in meat of all samples was also almost the same. A lower fat content was observed in all meat samples (4.29...4.78%) compared with meat of healthy cattle (4.52%).

For the ash content, the studied meat samples had no significant differences. Deviations in the content of ash elements were not more than 0.01...0.02%.

Analyzing the data, we can conclude that meat of cattle affected with benign tumors is not significantly different in chemical composition from the control, therefore, it can be used for food purposes.

The results of comparative microbiological study of meat are given in the table 5.

The data from Table 5 shows that the total microbial number (TMC, CFU/g) in all meat samples did not exceed the upper limits indicated in SanPiN 2.3.2. 1078—01, and amounted to no more than 28—80 microbial cells in 1 g or 0.28 ... 0.80 × 10² TMC, CFU/g. The highest microbial contamination rate was found in muscles of samples No. 3 and 4 (0.80 × 10², 0.76 × 10², respectively). Saprophytic microorganisms were detected in all the variants, but *St. aureus* was only in two meat samples; cells of coliform bacteria were detected in muscle tissue of sample No. 3. Such pathogens as *Salmonella*, *Cl. perfringens* and *Listeria monocytogenes* were not detected in the studied meat samples. Only

saprophytic microorganisms in the amount of $0.23...0.28 \times 10^2$ TMC, CFU/g were detected in control meat samples. Conducted microbiological studies indicate that all five meat samples had bacterial contamination that did not exceed the requirements of regulatory documents. However, some meat samples contained opportunistic pathogenic microflora, including coliform bacteria cells and *Staphylococcus aureus*. The presence of opportunistic pathogenic microorganisms in meat requires limiting its implementation in case of tumor damage. Such meat must be sent for industrial processing with thermal disinfection, ensuring death of coliform and *Staphylococcus* bacteria, or sent to production of sausages and canned food.

For the scientific substantiation of the veterinary-sanitary inspection of cattle meat affected with benign tumors, we conducted additional studies on *Tetrachimena puri-yormis* ciliates. Therefore, we determined the relative biological value of meat and its harmlessness. The results of the study are given in table 6.

Table 6

Relative biological value and harmlessness of tumor-affected meat

Sample	RBV of meat, %	Meat indicators				
		Number of ciliates in 1 ml	Mobility of ciliates	Shape of ciliates	Deviations from the control	% of control
1	89.06	41.17×10^4	Kept	Kept	-4.51×10^4	90.08
2	95.01	43.01×10^4	Kept	Kept	-2.67×10^4	94.11
3	86.13	39.67×10^4	Kept	Kept	-6.01×10^4	86.11
4	90.09	41.62×10^4	Kept	Kept	-4.06×10^4	91.09
5	92.38	42.86×10^4	Kept	Kept	-2.82×10^4	93.82
Control	100.00	45.68×10^4	Active	Kept	—	100.0

The experiments showed that in the nutrient medium with extract from fresh beef meat of sick animals, the intensity of infusoria cell accumulation was different and tended to decrease compared to the meat of control animals. The accumulation of infusoria in 1 ml of culture medium containing meat from animals affected by tumors decreased by $2.67 \times 10^4...6.01 \times 10^4$ cells of protozoa (5.89...13.89%) compared to meat of healthy cattle. At the same time, cell shape and mobility were preserved and did not have significant differences from the control.

Total biological value of cattle meat affected with tumors was 4.99...13.87% lower compared to meat of healthy animals.

These data indicate that relative biological value of cattle meat with benign tumors is lower by 4.99...13.87%, and safety is lower by 5.89...13.89% compared to meat of healthy cattle.

Conclusions

Analyzing the results of our studies and considering current data on tumor pathology in farm animals, we can conclude that tumors in animals have a certain distribution. Identified benign tumors are diverse in pathogenesis, shape and structure, but they are similar in clinical manifestation and effect on the animal's body.

Neoplasms in animals are still poorly studied, they constitute a special group of diseases and are of great importance for the veterinary-sanitary meat inspection and

offal of slaughtered livestock. Benign neoplasms are found in cattle in 0.02...0.16% of cases from the number of practically killed livestock. In this case, the calves have no tumors. Nevertheless, since the true causes of tumors are still unexplored and scientific substantiation of veterinary evaluation of animal meat affected by tumors has not yet been developed, the need arises to determine the safest and most rational use of such meat for food purposes. However, consuming meat affected with tumors, we cannot assume what effect it has on the human body. Therefore, when tumors are found, carcasses and offal must be cleaned, unaffected parts and organs should be sent not for free sale, but for processing, followed by mandatory thermal disinfection. Such meat can be used for production of sausages, meat loaves or canned goods. In absence of such a possibility, after stripping, meat and offal should be sent to boil-down or to make jellied meat and jelly. Blood and endocrine raw materials for medical purposes are not collected. Skins must be processed and generally preserved by salting or brine. Feeding carnivorous pets with raw meat with tumors is not allowed, it should be utilized. Carcasses and offal having dystrophic changes in muscles and organs are sent to the scrap. When processing such meat, conditions of increased hygiene are created and personnel hygiene are more strictly observed.

Введение

Вопросы доброкачественных и злокачественных новообразований у животных представляют большой интерес как с общебиологической и медицинской, так и с ветеринарной точек зрения. По данным ряда авторов, доброкачественные и злокачественные опухоли обнаруживаются у разных видов животных. Опухоли у домашних плотоядных выявляются в 0,7...1,4% случаях. По литературным данным опухоли у убойных животных выявляют в 0,02...0,04% от числа убитого поголовья [1—4].

Повышенный интерес к исследованиям опухолей обуславливается заметным повышением частоты их выявления и экономическим потерями в животноводстве, которые связаны с выбраковкой и убоем продуктивного скота при опухолевых болезнях [5—8].

Изучение распространения и частоты обнаружения опухолей у животных разных видов является одним из важных направлений в исследованиях по проблеме рака. Статистические данные о распространении опухолевых болезней у животных в разных странах достаточно противоречивы. Это связано с тем, что в одних странах диагностика опухолей и регистрация больных опухолями животных ведется более строго, а в других эта болезнь остается еще недостаточно изученной и не регистрируется [1, 9, 10].

Информация об опухолях у животных, которые доживают до предельного возраста (собаки, кошки, лошади, крупный рогатый скот (КРС) и др.) более полно отражает фактическое состояние рассматриваемой проблемы, тогда как сведения об опухолях у других животных, подверженных убою в более молодом возрасте (свиньи, овцы, козы, кролики), ограничены. Известно, что различные новообра-

зования чаще встречаются у животных во второй половине их жизни, т.е. в зрелом и старом возрасте. Поражение таких животных опухолями составляет около 0,08...0,21%. Но на мясокомбинаты отправляют чаще откормочных животных в молодом возрасте, у которых опухоли диагностируются реже. Это затрудняет выработку правильного заключения о заболеваемости опухолями различных животных, и прежде всего молодняка КРС, овец, коз, свиней [11, 12].

По клиническим признакам и патолого-анатомической картине опухоли у животных делят на доброкачественные и злокачественные. Такая классификация имеет большое значение при ветеринарно-санитарной экспертизе туш и органов больных животных. При осмотре продуктов убоя учитывается, что доброкачественные или зрелые опухоли состоят из клеток, похожих на клетки тканей, в которых они развиваются, окружены собственной оболочкой и имеют особенность — центральный замедленный рост, при этом, сдавливают окружающие здоровые ткани. Доброкачественные опухоли могут достигать больших размеров, при этом не имеют метастазы и рецидивы. Доброкачественные опухоли не вызывают кахексию, кроме опухолей, нарушающих проходимость в желудочно-кишечном тракте и в других проводящих путях разных органов (желчный проток, мочевыводящие пути). Однако доброкачественные опухоли, в зависимости от их локализации, тоже могут оказывать отрицательное влияние на пораженный орган и организм в целом.

Злокачественные опухоли имеют ряды свойств и патологоанатомические показатели, отличающие их от доброкачественных опухолей. Злокачественные опухоли растут значительно быстрее, не достигая при этом больших размеров и не имеют при этом оболочки или капсул. Гистологическая картина злокачественных опухолей значительно отличается от ткани, из которой они развиваются. Одним из характерных признаков опухолевой ткани является анаплазия, т.е. возврат в более примитивному типу. Злокачественные опухоли отличаются характерным ростом, в т.ч. врастанием в здоровую ткань, что приводит к разрушению клеток-мишеней. При таких опухолях организм обычно погибает от кахексии и интоксикации, которые развиваются достаточно интенсивно. Злокачественным опухолям свойственны рецидивы и метастазы [3, 13, 14].

Результаты гистологических исследований органов и тканей 11 357 больных опухолями животных, проведенных Т.П. Кудрявцевой [4], показали, что неоплазмы различного генеза у крупного рогатого скота представлены в основном следующими типами опухолей: фибросаркома — 543 случая (31,4%), веретеноклеточная саркома — 256 (15,2%), фиброма — 248 (12,4%), нейрофиброма и нейросаркома — 367 (31,0%), аденома и аденосаркома — 106 (6,1%), ангиома — 58 (3,4%), рак (овсяноклеточный, мозговик и пр.) — 45 (2,6%), аденокарцинома (железистый рак) — 72 (4,1%), миома и миофиброма — 19 (1,1%).

Опухоли у сельскохозяйственных животных наносят определенный экономический ущерб, поскольку снижается продуктивность, что обуславливает выбраковку и отправку животных на убой [15, 16]. При ветсанэкспертизе пораженные опухолями органы туши зачищают. Непораженные части туш и органов согласно Правилам ветсанэкспертизы направляют на переработку. При обширном поражении опухолями тушу и органы направляют в утиль.

Учитывая, что при опухолях туши после зачистки используются в пищевых целях, создается необходимость проведения сравнительного анализа качества и безопасности мяса здорового и пораженного опухолями скота. Это послужило основанием для проведения исследования мяса крупного рогатого скота, пораженного новообразованиями, в сравнительном аспекте с мясом здоровых животных таких же возрастных групп [17, 18].

Материалы и методы

Частоту обнаружения доброкачественных опухолей определяли в условиях боенских предприятий при ветеринарном осмотре туш и органов КРС.

Отбирали пробы мяса согласно требованиям Правил ветсанэкспертизы мяса и ГОСТ 7269—2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести.

Сенсорную оценку мяса проводили по 9-балльной шкале, разработанной ВНИИМП и по ГОСТ 9959—2015. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.

Физико-химические исследования мяса осуществляли по ГОСТ 23392—2016. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести и в соответствии с п. 13.5 приложения 1 Правил ветсанэкспертизы мяса и мясных продуктов (1988).

Микробиологические исследования мяса проводили по ГОСТ Р 54354—2011. Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа.

Гистологические исследования осуществляют согласно ГОСТ 31931—2012. Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа.

Относительную биологическую ценность и безвредность мяса определяли в опытах на инфузориях *Tetrachimena pyriformis* в соответствии с методическими рекомендациями [19, 20].

Результаты исследования и обсуждения

Осмотр туш и органов КРС разных возрастных групп показал, что доброкачественные опухоли выявляются обычно в продуктах убоя взрослых и старых животных. Эти данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Частота выявления доброкачественных опухолей

Группы животных	Количество осмотренных туш	Результаты осмотра туш	
		Количество туш с выявленными опухолями, шт.	Доля поражения, %
Телята	1 180	—	—
Молодняк	122 440	3	0,02
Нетели	1 260	1	0,08
Коровы	1 220	2	0,16
Быки	780	1	0,13
Всего	16 680	7	0,04

Данные табл. 1 свидетельствуют, что при исследовании 16 680 туш убитого КРС разных возрастных групп было выявлено 7 туш с поражением доброкачественными опухолями, что составляет 0,04% от числа обследованных. Опухоли обнаруживали на коже, в отдельных внутренних органах и на нервных волокнах туши. При осмотре продуктов убоя телят опухоли не выявляли. У молодняка опухоли у 0,02% туш, у нетелей — 0,08%. В тушах и органах коров и быков опухоли обнаруживали в 2—3 раза чаще, и составляло это 0,13...0,16%, что подтверждает рост числа случаев опухолевой патологии с увеличением возраста животных.

В случаях обнаружения опухолей отбирали пробы мяса и подвергали их лабораторному анализу. При органолептической оценке мяса использовали все сенсорные методы исследования, предусмотренные 9-балльной шкалой. Полученные данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты органолептической оценки мяса

Группы исследованных животных	Показатели органолептической оценки мяса					
	Вид и цвет мяса	Запах	Консистенция	Вкус	Сочность	Средний балл
Телята	7,4	7,9	8,1	8,3	8,4	8,1
Молодняк	7,9	8,3	8,3	8,5	8,5	8,3
Нетели	8,3	8,4	8,4	8,5	8,3	8,4
Коровы	8,2	8,1	8,3	8,2	8,2	8,2
Быки	8,1	7,6	8,4	8,1	8,0	8,1
Средний балл	8,03	8,06	8,30	8,30	8,30	8,19
Контроль	8,4	8,3	8,4	8,4	8,4	8,4
Отклонение	-0,37	-0,24	-0,1	-0,1	-0,1	-0,19

По данным табл. 2 видно, что при органолептической оценке мясо КРС разных возрастных групп, пораженного опухолями, получало оценку на 0,1...0,37% балла ниже, по сравнению с мясом здоровых животных. В целом такое отклонение по всем сенсорным показателям составило около 0,99 балла. Наиболее выраженные отклонения выявлены при оценке вида, цвета и аромата мяса. Эти данные позволяют заключить, что по органолептическим показателям мясо животных, пораженных доброкачественными опухолями, незначительно отличается от мяса здорового скота. Это дает основание использовать такое мясо при определенных условиях в пищевых целях.

Физико-химические исследования мяса проводили в день убоя животных. Результаты сравнительного анализа мяса здоровых и пораженных опухолями животных приведены в табл. 3.

Из данных табл. 3 видно, что по физико-химическим свойствам мясо животных при наличии доброкачественных опухолей не имеет выраженных отличий от показателей мяса здоровых животных. Например, показатель рН не превышал значений, присущих доброкачественному мясу. Самый низкий рН был у образцов № 2 и 5, у которых составлял $6,26 \pm 0,03$ и $6,24 \pm 0,05$. Самый высокий рН был в пробах № 1 и 3 и составлял $6,28...6,29 \pm 0,05$. В мясе здоровых животных рН не превышал $6,02 \pm 0,04$.

Таблица 3

Физико-химические показатели мяса КРС при опухолях

Показатели	Результаты исследований отобранных образцов мяса					
	1	2	3	4	5	Контроль
рН	6,28 ± 0,04	6,26 ± 0,03	6,29 ± 0,05	6,27 ± 0,03	6,24 ± 0,05	6,02 ± 0,04
Реакция на пероксидазу	+	+	±	+	+	+
Реакция с CuSO ₄	–	–	±	–	–	–
Формольная проба	–	–	–	–	–	–
Количество ЛЖК, мг/КОН	2,52 ± 0,07	2,53 ± 0,01	2,59 ± 0,04	2,57 ± 0,02	2,51 ± 0,05	2,49 ± 0,02
Количество ААА, мг/%	65,4 ± 0,71	65,8 ± 0,64	66,6 ± 0,74	64,3 ± 0,62	65,1 ± 0,63	64,9 ± 0,59
Кислотное число жира, мг%	1,71 ± 0,14	1,89 ± 0,16	1,92 ± 0,18	1,78 ± 0,16	1,74 ± 0,11	1,72 ± 0,16

Реакция на пероксидазу так же показала, что при доброкачественных опухолях мясо отвечает требованиям нормативных документов, в нем не происходит интенсивного накопления микроорганизмов. У четырех проб из пяти реакция показала положительный результат — раствор окрасился в сине-зеленый цвет, который через некоторое время перешел в бурый. И только в пробе № 3 отмечена сомнительная реакция — раствор сначала оставался прозрачным, затем приобрел зеленоватое окрашивание, которое с задержкой перешло в коричневый цвет.

В реакции бульона с раствором сернокислой меди пробы № 1, 2, 4, 5 показали отрицательный результат — во всех случаях бульон оказался прозрачным. В пробе № 3 смесь становилась мутноватой, что свидетельствует о начальных процессах распада белков в данном образце мяса.

Формольная реакция со всеми пробами мяса имела отрицательный результат, т.е. раствор во всех пробирках оставался прозрачным.

Количество ЛЖК в исследуемых образцах мяса при выявлении опухолей составляло 2,51...2,59 мг/КОН, в контрольных образцах — 2,49 мг/КОН.

В содержании amino-аммиачного азота в мясе при доброкачественных опухолях закономерных отклонений от контроля не отмечено.

Кислотное число жира в мясе животных при наличии опухолей составляло 1,71...1,92 мг%, в мясе здорового скота — 1,72 мг%.

Эти данные позволяют заключить, что мясо больного КРС имеет незначительные отклонения от мяса здоровых животных и может быть использовано для дальнейшей переработки на различные мясные продукты.

Результаты исследования химического состава мяса при доброкачественных опухолях приведены в табл. 4.

Данные табл. 4 свидетельствуют, что наибольшее содержание влаги было в мясе образца № 3 (74,68%). Пробы № 1, 2, 4, 5 показали примерно одинаковые значения по этому показателю (74,01, 74,06, 74,22, 74,22%). Содержание влаги в мясе контрольных образцов не превышало 74,14%.

Таблица 4

Химический состав мяса крупного рогатого скота при доброкачественных опухолях

Показатели	Исследуемые пробы мяса					
	1	2	3	4	5	Контроль
Влага	74,01 ± 0,19	74,06 ± 0,21	74,68 ± 0,07	74,29 ± 0,11	74,22 ± 0,20	74,14 ± 0,12
Белок	20,36 ± 0,05	20,66 ± 0,10	19,82 ± 0,02	20,32 ± 0,07	20,20 ± 0,03	20,57 ± 0,11
Жир	4,53 ± 0,01	4,68 ± 0,01	4,42 ± 0,02	4,29 ± 0,01	4,48 ± 0,02	4,52 ± 0,13
Зола	1,10 ± 0,02	1,00 ± 0,02	0,98 ± 0,02	1,10 ± 0,01	1,10 ± 0,01	1,00 ± 0,01

Таблица 5

Микробиологические показатели мяса при обнаружении опухолей

Показатели, КОЕ/г	Исследуемые образцы мяса					
	1	2	3	4	5	Контроль
КМАФАнМ, КОЕ/г	0.55...0.70×10 ² (0.62×10 ²)	0.28...0.36×10 ² (0.30×10 ²)	0.74...0.80×10 ² (0.77×10 ²)	0.65...0.76×10 ² (0.70×10 ²)	0.54...0.57×10 ² (0.56×10 ²)	0.23...0.39×10 ² (0.28×10 ²)
БГКП	–	–	1	–	–	–
Сальмонеллы	–	–	–	–	–	–
<i>St. aureus</i>	–	–	1	1	–	–
<i>L. monocytogenes</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Cl. Perfringens</i>	–	–	–	–	–	–
Сапрофитные	+	+	+	+	+	+

Содержание белка во всех пробах находилось примерно на одном уровне и составляло 19,82...20,36. При этом отклонения в показателях мяса животных с опухолями по сравнению с контролем не превышали 0,54%.

Содержание жира в мясе всех образцов было также практически одинаковым. Более низкое содержание жира отмечено во всех образцах мяса (4,29...4,78%) по сравнению с мясом здорового скота (4,52%).

По содержанию золы исследуемые образцы мяса не имели выраженных различий. Отклонения в содержании зольных элементов составляли не более 0,01...0,02%.

Анализируя эти данные, можно заключить, что мясо крупного рогатого скота при обнаружении доброкачественных опухолей по химическому составу не значительно отличается от контроля, поэтому оно может использоваться для пищевых целей.

Результаты сравнительного микробиологического исследования мяса приведены в табл. 5.

Из данных табл. 5 видно, что общее микробное число (КМАФАнМ, КОЕ/г) во всех образцах мяса не превышало верхние пределы показателей, обозначенных в СанПиН 2.3.2. 1078—01, и составляло не более 28...80 микробных клеток в 1 г или 0,28...0,80 × 10² КМАФАнМ, КОЕ/г. При этом самый высокий показатель микробной контаминации оказался в мышцах образцов № 3 и 4 (0,80×10², 0,76×10² соответственно). Во всех образцах исследуемого мяса выявляли сапрофитные микроорганизмы, и только в двух образцах мяса были обнаружены *St. aureus*, а в мышечной ткани третьего образца выявлены клетки бактерий группы кишечных палочек (БГКП). Таких патогенных микроорганизмов, как Сальмонеллы,

Cl. perfringens и *Listeria monocytogenes* в исследуемых образцах мяса не обнаруживали. В контрольных образцах мяса выявляли только сапрофитные микроорганизмы в количестве $0,23...0,28 \times 10^2$ КМАФАнМ, КОЕ/г. Проведенные микробиологические исследования свидетельствуют, что все пять отобранных проб мяса практически имели бактериальную обсемененность, не превышающую требования нормативных документов. Однако в отдельных образцах мяса содержалась условно-патогенная микрофлора, в т.ч. клетки БГКП и золотистого стафилококка. Присутствие условно-патогенных микроорганизмов в мясе создает необходимость ограничения реализации его при поражении опухолями. Такое мясо необходимо направлять на промышленную переработку с термическим обеззараживанием, обеспечивающим гибель БГКП и стафилококков или направлять на изготовление колбас и консервов.

Для научного обоснования ветеринарно-санитарной оценки мяса КРС, пораженного доброкачественными опухолями, мы дополнительно провели исследования на инфузориях *Tetrachimena puriyormis*. В таких опытах мы определяли относительную биологическую ценность мяса и его безвредность. Результаты исследования приведены в табл. 6.

Таблица 6

Показатели относительной биологической ценности и безвредности мяса при доброкачественных опухолях

№ образца	ОБЦ мяса, %	Показатели исследования мяса				
		Количество инфузорий в 1 мл	Подвижность инфузорий	Форма инфузорий	Отклонения от контроля	% от контроля
1	89,06	$41,17 \times 10^4$	Сохранена	Сохранена	$-4,51 \times 10^4$	90,08
2	95,01	$43,01 \times 10^4$	Сохранена	Сохранена	$-2,67 \times 10^4$	94,11
3	86,13	$39,67 \times 10^4$	Сохранена	Сохранена	$-6,01 \times 10^4$	86,11
4	90,09	$41,62 \times 10^4$	Сохранена	Сохранена	$-4,06 \times 10^4$	91,09
5	92,38	$42,86 \times 10^4$	Сохранена	Сохранена	$-2,82 \times 10^4$	93,82
Контроль	100,00	$45,68 \times 10^4$	Активная	Сохранена	—	100,0

Проведенные опыты показали, что в питательной среде с добавлением вытяжки из свежего говяжьего мяса больных животных интенсивность накопления клеток инфузорий была различной и имела тенденцию к понижению по сравнению с мясом контрольных животных. Накопление инфузорий в 1 мл питательной среды с мясом пораженных опухолями животных снижалось на $2,67...6,01 \times 10^4$ клеток простейших, или на 5,89...13,89% меньше по сравнению с мясом здорового скота. При этом форма клеток и их подвижность сохранялись и не имели заметных отличий от клеток инфузорий с использованием вытяжки из контрольного мяса.

Показатели общей биологической ценности мяса крупного рогатого скота, пораженного опухолями, были на 4,99...13,87% ниже по сравнению с мясом здоровых животных.

Эти данные свидетельствуют, что мясо КРС, пораженного доброкачественными опухолями, имеет показатели относительной биологической ценности ниже на 4,99...13,87% по сравнению с мясом здорового скота, показатели безвредности — ниже на 5,89...13,89%, чем мясо контрольного скота.

Выводы

Анализируя результаты наших исследований и учитывая современные данные по опухолевой патологии у сельскохозяйственных животных, можно сделать выводы, что опухоли у животных имеют определенное распространение. Выявляемые доброкачественные опухоли разнообразны по патогенезу, форме и структуре, но они являются близкими по клиническому проявлению и влиянию на организм животного.

Новообразования у животных еще слабо изучены, они составляют особую группу заболеваний и имеют большое значение для ветеринарно-санитарной оценки мяса и субпродуктов убойного скота. Доброкачественные новообразования встречаются у КРС в 0,02...0,16% случаев от числа практически убитого поголовья. При этом у телят опухоли отсутствуют. Но поскольку истинные причины возникновения опухолей все еще остаются неизученными и научного обоснования ветсаноценки пораженных опухолями животных мяса еще не разработано, то создается необходимость определения наиболее безопасного и рационального использования такого мяса в пищевых целях. Но потребляя мясо животных, пораженных опухолями, мы не можем предположить, какое влияние оно оказывает на организм человека. Поэтому при обнаружении опухолей туши и субпродукты необходимо зачищать, непораженные части туши и органов направлять не в свободную реализацию, а на переработку с последующим обязательным термическим обеззараживанием. Такое мясо можно использовать для производства колбасных изделий, мясных хлебов или консервов. При отсутствии такой возможности мясо и субпродукты после зачистки надо направлять на проварку или для изготовления холодца и студня. Кровь и эндокринное сырье для медицинских целей не собирают. Шкуры подлежат обработке и общепринятому консервированию посолом или тузлукованием. Не допускается скармливать плотоядным домашним животным в сыром виде зачистку опухолей на туше или внутренних органах, ее следует утилизировать. При дистрофических изменениях в мышцах и органах туши и субпродукты направляют в утиль. При переработке такого мяса создаются условия повышенной гигиены и более строго соблюдаются правила личной гигиены персонала.

References

1. Vasilchenko AA. The study of incidence of hemoblastosis in cattle and people. *Veterinariya*. 1984; (59):25—27. (In Russ).
2. Russian Federation law. *Kachestvo i bezopasnost' pishchevykh produktov* [Quality and safety of food products]. Moscow; 2001. (In Russ).
3. Terekhov PF. *Veterinarnaya klinicheskaya onkologiya* [Veterinary Clinical Oncology]. Moscow: Kolos Publ.; 1983. (In Russ).
4. Kudryavtseva TP. Cattle tumors. *Trudy VIEV*. 1981; 54:106—116. (In Russ).
5. Shishkov VP. Tumors and leukemia of animals (biological, economic and veterinary-medical aspects). In: Shabad LM, Shishkov VP. (eds.) *Problemy eksperimental'noi onkologii i leukozov cheloveka i zhivotnykh* [Problems of experimental oncology, human and animal leukemia]. Moscow: Kolos Publ.; 1979. p. 11—22. (In Russ).

6. Misdorp W, Van Der Heul RO. Tumours of bones and joints. *Bulletin of the world health organization*. 1976; 53(2—3):265—282.
7. Povey RC, Osborne AD. Mammary gland neoplasia in the cow. A review of the literature and report of a fibrosarcoma. *Pathologia veterinaria*. 1969; 6(6):502—512. doi: 10.1177/030098586900600603
8. Tsutsui T, Kobayashi S, Hayama Y, Yamamoto T. Fraction of bovine leukemia virus-infected dairy cattle developing enzootic bovine leucosis. *Preventive veterinary medicine*. 2016; 124:96—101. doi: 10.1016/j.prevetmed.2015.11.019
9. Seregin IG, Usha BV. *Laboratornye metody v veterinarno-sanitarnoi ekspertize pishchevogo syr'ya i gotovykh produktov* [Laboratory methods in veterinary and sanitary examination of food raw materials and finished products]. 2nd ed. Moscow: Stereotip Publ.; 2018. (In Russ).
10. Ortloff A, Neumann J, Illanes O. Concurrent Gliosarcoma and Choroid Plexus Carcinoma in a Cow. *Journal of comparative pathology*. 2017; 156(1):25—28. doi: 10.1016/j.jcpa.2016.10.007
11. Golovin DI. Lymphomas. In: *Oshibki i trudnosti gistologicheskoi diagnostiki opukholei* [Errors and difficulties of histological diagnosis of tumors]. Leningrad: Meditsina Publ.; 1982. p. 38—65. (In Russ).
12. Bertone AL. Neoplasms of the bovine gastrointestinal tract. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 1990; 6(2):515—524. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30876-8
13. Chernitskiy AE, Sidelnikova VI. Modern ideas of endogenous intoxication role in pathogenesis of general adaptation syndrome and inflammation in animals. In: *Problemy i puti razvitiya veterinarii vysokotekhnologichnogo zhivotnovodstva : Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Problems and ways of development of high-tech animal husbandry: Proceedings of the international scientific and practical conference]. Voronezh: Istoki Publ.; 2015. p. 478—484. (In Russ).
14. Benavides J, Fuertes M, Pérez V, Delgado L, Ferreras MC. Ruminant Leiomyosarcoma in an adult cow. *Berliner und Munchener tierarztliche Wochenschrift*. 2016; 129(7—8):355—359.
15. Ogasawara F, Kumagai Y, Mikami O, Ishikawa Y, Kadota K. Erythroblastic sarcoma in the thoracic cavity of a cow. *Journal of Veterinary Medical Science*. 2019; 81(1):134—137. doi: 10.1292/jvms.18-0413
16. Horiuchi N, Komagata M, Shitamura K, Chiba S, Matsumoto K, Inokuma H, Matsui T, Kobayashi Y. Glomus tumor of the liver in a cow. *J Vet Med Sci*. 2015; 77(6):729—732. doi: 10.1292/jvms.14-0327
17. USSR Ministry of Agriculture. *Pravila veterinarnogo osmotra uboinykh zhivotnykh i veterinarno-sanitarnoi ekspertizy myasa i myasnykh produktov* [Rules for veterinary inspection of slaughtered animals and veterinary-sanitary inspection of meat and meat products]. Moscow: Agropromizdat Publ.; 1998. (In Russ).
18. Federal agency for technical regulation and metrology. SanPiN 2.3.2.1078—01. *Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishchevoi tsennosti pishchevykh produktov* [Hygienic requirements for food safety and nutritional value]. Moscow: Izdanie ofitsial'noe Publ.; 2002. (In Russ).
19. Rodina GG, Vuks GA. *Degustatsionnyi analiz produktov* [Tasting analysis of products]. Moscow: Kolos Publ.; 1994. (In Russ).
20. Tolokonnikov VP. *Sbornik normativnykh dokumentov po veterinarno-sanitarnoi ekspertize i gosvetnadzoru* [Collection of regulatory documents on veterinary-sanitary expertise and state supervision]. Stavropol: Agrus Publ.; 2015. (In Russ).

Библиографический список

1. Васильченко А.А. Изучение заболеваемости гемобластомами крупного рогатого скота и людей // Ветеринария. 1984. № 59. С. 25—27.
2. Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов». М., 2001. 41 с.
3. Терехов П.Ф. Ветеринарная клиническая онкология. М.: Колос, 1983. 208 с.

4. Кудрявцева Т.П. Опухоли крупного рогатого скота // Тр. ВИЭВ. 1981. Т. 54. С. 106—116.
5. Шишков В.П. Опухоли и лейкозы животных (биологические, экономические и ветеринарно-медицинские аспекты) // Проблемы экспериментальной онкологии и лейкозов человека и животных. М.: Колос, 1979. С. 11—22.
6. Misdorp W., Van Der Heul R.O. Tumours of bones and joints // Bulletin of the world health organization. 1976. Vol. 53. No. (2—3). P. 265—282.
7. Povey R.C., Osborne A.D. Mammary gland neoplasia in the cow. A review of the literature and report of a fibrosarcoma // Pathol Vet. 1969. Vol. 6. № 6. P. 502—12. doi: 10.1177/030098586900600603
8. Tsutsui T., Kobayashi S., Hayama Y., Yamamoto T. Fraction of bovine leukemia virus-infected dairy cattle developing enzootic bovine leucosis // J Prev Vet Med. 2016. Vol. 124 P. 96—101. doi: 10.1016/j.prevetmed.2015.11.019
9. Серегин И.Г., Уша Б.В. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов. 2 изд. М.: Стереотип, 2018. 408 с.
10. Ortloff A., Neumann J., Illanes O. Concurrent Gliosarcoma and Choroid Plexus Carcinoma in a Cow // J Comp Pathol. 2017. Vol. 156. № 1. P. 25—28. doi: 10.1016/j.jcpa.2016.10.007
11. Головин Д.И. Лимфомы // Ошибки и трудности гистологической диагностики опухолей. Л.: Медицина, 1982. 304 с.
12. Bertone A.L. Neoplasms of the bovine gastrointestinal tract // Vet Clin North Am Food Anim Pract. 1990. Vol. 6. № 2. P. 515—524. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30876-8
13. Черницкий А.Е., Сидельникова В.И. Современные представления о роли эндогенной интоксикации в патогенезе общего адаптационного синдрома и воспаления у животных // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции. Воронеж: Истоки, 2015. С. 478—48.
14. Benavides J., Fuertes M., Pérez V., Delgado L., Ferreras M.C. Ruminant Leiomyosarcoma in an adult cow // Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 2016. Vol. 129. № 7—8. P. 355—359.
15. Ogasawara F., Kumagai Y., Mikami O., Ishikawa Y., Kadota K. Erythroblastic sarcoma in the thoracic cavity of a cow // J Vet Med Sci. 2019. Vol. 81. № 1. P. 134—137. doi: 10.1292/jvms.18-0413
16. Horiuchi N., Komagata M., Shitamura K., Chiba S., Matsumoto K., Inokuma H., Matsui T., Kobayashi Y. Glomus tumor of the liver in a cow // J Vet Med Sci. 2015. Vol. 77. № 6. P. 729—32. doi: 10.1292/jvms.14-0327
17. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. М.: Агропромиздат, 1998. 68 с.
18. СанПин 2.3.2.1078—01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. М.: Издание официальное, 2002. 215 с.
19. Родина Г.Г., Вукс Г.А. Дегустационный анализ продуктов. М.: Колос, 1994. 192 с.
20. Толоконников В.П. Сборник нормативных документов по ветеринарно-санитарной экспертизе и госветнадзору. Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2015. 348 с.

About authors:

Seregin Ivan Georgievich — Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Department of Morphology and Veterinary Sanitary Expertise, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49, Timiryazevskaya st., Moscow, 127550, Russian Federation, e-mail: iseregin@rgau-msha.ru

Baranovich Evgenia Sergeevna — Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of Morphology and Veterinary and Sanitary Expertise, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49, Timiryazevskaya st., Moscow, 127550, Russian Federation, e-mail: ebaranovich@rgau-msha.ru

Nikitchenko Vladimir Efimovich — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Department of Veterinary Medicine, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia; 6, Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation, e-mail: v.e.nikitchenko@mail.ru

Nikitchenko Dmitry Vladimirovich — Doctor of Biological Sciences, Chief Veterinarian, Ostankino Meat Processing Plant, 14, Ogorodny pr., Moscow, 127254, Russian Federation, e-mail: v.e.nikitchenko@mail.ru

Rystsova Ekaterina Olegovna — Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Veterinary Medicine, Agrarian and Technological Institute, Peoples' Friendship University of Russia, 6, Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation, e-mail: ekaterina-rystsova@yandex.ru

Об авторах:

Серегин Иван Георгиевич — кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, e-mail: iseregin@rgau-msha.ru

Баранович Евгения Сергеевна — доцент, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, e-mail: ebaranovich@rgau-msha.ru

Никитченко Владимир Ефимович — доктор ветеринарных наук, профессор, профессор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: v.e.nikitchenko@mail.ru

Никитченко Дмитрий Владимирович — доктор биологических наук, главный ветеринарный врач, ОАО «Останкинский мясоперерабатывающий комбинат», Российская Федерация, 127254, г. Москва, пр-д Огородный, стр. 14; e-mail: v.e.nikitchenko@mail.ru

Рысцова Екатерина Олеговна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: ekaterina-rystsova@yandex.ru