

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ ЛОШАДЕЙ, ВЫРАЩЕННЫХ  
НА ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННОЙ МЕСТНОСТИ**

*A.M. Gertman, T.V. Savostina,  
A.K. Telegenova*

**VETERINARY AND SANITARY EVALUATION OF SLAUGHTER BYPRODUCTS OF THE HORSES  
GROWN IN ANTHROPOGENIC POLLUTION AREA**

**Гертман А.М.** – д-р ветеринар. наук, проф., зав. каф. незаразных болезней Южно-Уральского государственного аграрного университета, Челябинская обл., г. Троицк.

E-mail: kdiagugavm@inbox.ru

**Савостина Т.В.** – канд. ветеринар. наук, доц. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы и товароведения продовольственных товаров Южно-Уральского государственного аграрного университета, Челябинская обл., г. Троицк.

E-mail: savolita@ya.ru

**Телегенова А.К.** – магистрант каф. ветеринарно-санитарной экспертизы и товароведения продовольственных товаров Южно-Уральского государственного аграрного университета, Челябинская обл., г. Троицк.

E-mail: asel\_telegenowa@mail.ru

**Gertman A.M.** – Dr. Veterinary Sci., Prof., Head, Chair of Noncontagious Diseases, South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk Region, Troitsk. E-mail: kdiagugavm@inbox.ru

**Savostina T.V.** – Cand. Veterinary Sci., Assoc. Prof., Chair of Veterinary and Sanitary Examination and Merchandizing of Foodstuff, South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk Region, Troitsk. E-mail: savolita@ya.ru

**Telegenova A.K.** – Magistrate Student, Chair of Veterinary and Sanitary Examination and Merchandizing of Foodstuff, South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk Region, Troitsk. E-mail: asel\_telegenowa@mail.ru

*В результате выбросов в атмосферу значительного количества токсических элементов ряд территорий области приобретает статус биогеохимических провинций техногенного происхождения. На этих территориях токсические элементы животных через кормовой рацион поступают в организм, аккумулируются в нем и негативно влияют на обменные процессы. Цель исследования – ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя лошадей, выращенных в техногенных провинциях, и разработка способа коррекции обменных процессов у них. Исследования проводились на базе КФК «Исток» Верхнеуральского района Челябинской области. На первом этапе был проведен мониторинг объектов внешней среды с последующим взятием образцов почвы, кормовых культур, воды и снега, были исследованы образцы крови для определения в них содержания токсических элементов. На*

*втором этапе для коррекции обменных процессов были сформированы 2 группы лошадей (n=5), содержащихся на откорме, в возрасте 2–2,5 лет, живой массой 350–370 кг. Контрольная группа содержалась на рационе, принятом в хозяйстве, опытная группа дополнительно к основному рациону получала минеральную кормовую добавку витартил в дозе 0,1 г на 1 кг живой массы в течение 60 дней. Кровь для исследования брали в динамике в 1-е (фон), 30-е, 60-е сутки. Химический анализ объектов внешней среды показал, что все они содержат высокий уровень токсических элементов и железа. Аналогичные данные получили при исследовании крови подопытных лошадей. При органолептических, физико-химических, микроскопических и токсикологических исследованиях мясо лошадей не отвечало требованиям нормативной документации. На фоне фармакокоррекции на 60-е сутки*

в крови лошадей опытной группы выявлено снижение уровня никеля на 13,4 %, свинца – на 10,4, кадмия – на 33,4, железа – на 37,2 %. Применение витартила относительно животных контрольной группы способствовало улучшению показателей продуктов убоя лошадей по комплексу органолептических, физико-химических, микроскопических и токсикологических исследований.

**Ключевые слова:** биогеохимические провинции, ветеринарно-санитарная оценка конины, техногенно загрязненная местность, токсические элементы, тяжелые металлы, коррекция обменных процессов, витартил.

*As a result of the emissions of significant amount of toxic elements into the atmosphere, a number of territories in the region acquire the status of biogeochemical provinces of anthropogenic origin. Toxic elements on these territories enter the animal body through the feed, where they are accumulated and negatively affect metabolic processes. The purpose of the study was to make veterinary and sanitary evaluation of slaughter byproducts of the horses that were reared in anthropogenic provinces; and to develop the method for correcting their metabolic processes. The studies were conducted on the basis of the "Istok" complex of Verkhneuralsk district of Chelyabinsk Region. At the first stage of the study environmental objects were monitored, the soil, fodder crops, water, snow and blood samples were examined in order to determine toxic elements content in them. At the second stage 2 groups of horses (n = 5) were formed for the correction of metabolic processes; they were fattening at the age of 2–2.5 years with the live weight of 350–370 kg. Control group was kept on a regular diet adopted at the farm, and experimental group received "Vitartil" mineral feed supplement in addition to basic ration, at the dose of 0.1 g per 1 kg of live weight for 60 days. Blood samples were taken in the dynamics of the 1<sup>st</sup> (background), the 30<sup>th</sup> and the 60<sup>th</sup> day of the study. Chemical analysis of environmental objects showed that all of them contained high level of toxic elements and iron. Similar data were obtained from the blood samples of experimental group horses. In organoleptic, physical and chemical, microscopic and toxicological studies, horse meat did not meet the requirement standards. On the 60<sup>th</sup> day of the study, on*

*the background of pharmaceutical correction, the nickel content in experimental horses' blood decreased by 13.4 %, the lead – by 10.4 %, the cadmium – by 33.4 %, the iron – by 37.2 %. The use of "Vitartil" contributed to the improvement of horses slaughter byproducts in the complex of organoleptic, physical and chemical, microscopic and toxicological studies, in comparison with the horses of the control group.*

**Keywords:** biogeochemical provinces, veterinary and sanitary evaluation of horse meat, anthropogenic pollution area, toxic elements, heavy metals, correction of metabolic processes, Vitartil.

**Введение.** Прогрессирующее насыщение окружающей среды ряда территорий Челябинской области ксенобиотиками различного происхождения является актуальной проблемой, требующей незамедлительного ее решения [3–5].

В результате выбросов в атмосферу значительного количества токсических элементов ряд территорий области приобретают статус биогеохимических провинций техногенного происхождения. На территориях этих провинций токсические элементы через кормовые рационы проникают в организм животных, аккумулируются в нем и оказывают негативное влияние на течение всех обменных процессов [1, 2, 6, 7].

Проблема быстрого решения импортозамещения продуктов питания является первоочередной задачей всего агропромышленного комплекса Российской Федерации. Однако серьезные препятствия в решении этого вопроса создают экологические проблемы, которые сдерживают рост продуктивности животных, способствуют преждевременной их выбраковке, а получаемые от них продукты имеют серьезные отклонения от требований ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В последнее время из всех видов мяса спрос на конину значительно возрос. Мясо лошадей всегда считалось самым «чистым», является легкоусвояемым, гипоаллергенным и диетическим продуктом в отличие от мяса, полученного от других видов животных.

На территории Южного Урала продуктивное коневодство при пастбищно-тебеневочном содержании в перспективе может быть дешевым источником конины. В связи с этим ветеринар-

но-санитарная оценка продуктов убоя лошадей на техногенно загрязненных территориях является актуальным научным направлением.

**Цель исследований.** Дать ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя лошадей и разработать способ коррекции обменных процессов у них в условиях техногенеза.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальные исследования выполнялись на базе КФК «Исток» Верхнеуральского района Челябинской области. Землепользование хозяйства находится в зоне выбросов Магнитогорского металлургического комбината. Кроме того, на территории района идет интенсивная добыча железоаммонийных и никелевых руд, а также промышленного золота.

В соответствии с поставленными задачами, в хозяйстве были взяты образцы почвы, кормовых культур, пробы воды и снега, а также образцы крови для определения в них содержания токсических элементов. В ходе планового убоя лошадей осуществляли взятие проб мяса для органолептического, микроскопического и физико-химического анализа и определения в них токсических элементов. Исследования объектов внешней среды и биологического материала осуществляли на атомно-адсорбционном спектрофотометре марки AAS-3 с микропроцессорным измерителем «Микон».

На втором этапе с целью коррекции обменных процессов были сформированы две группы лошадей, содержащихся на откорме в возрасте 2–2,5 лет, живой массой 350–370 кг. Контрольная группа содержалась на рационе, принятом в хозяйстве (разнотравное сено, овсяная солома, овес). Опытная группа дополнительно к основному рациону получала минеральную кормовую добавку витартил в дозе 0,1 г на 1 кг живой массы в течение 60 дней [8]. Кровь для исследования брали в динамике в 1-е (фон), 30-е, 60-е сутки.

Полученный цифровой материал подвергали математической обработке с использованием критерия достоверности по Стьюденту.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Химический анализ образцов почвы, взятых с различных полей хозяйства, свидетельствовал, что все они содержали высокий уровень железа, который превышал предельно допустимую концентрацию (ПДК) в 2–2,5 раза, цинка –

на 11,6 %, кадмия – на 47,3, никеля – на 28,6 и свинца – на 14,4 %. Уровень эссенциальных микроэлементов (меди, кобальта и марганца) был ниже ПДК. Вода из естественных водоемов содержала высокий уровень железа, который был выше ПДК на 79,4 %, кадмия – на 56,3 и свинца – на 28,4 %. Уровень цинка, меди, кобальта и марганца в образцах воды был ниже ПДК.

При исследовании образцов сена и овса было выявлено увеличение содержания токсических элементов и дефицит эссенциальных. Так, в пробах сена и овса уровень железа был выше максимально допустимого уровня (МДУ) на 47,3 и 29,8, кадмия – на 27,4 и 11,9, никеля – на 17,3 и 13,9, свинца – на 18,7 и 12,3 % соответственно.

Таким образом, проведенный мониторинг объектов внешней среды хозяйства убедительно свидетельствует, что они содержат высокий уровень железа и токсических элементов (кадмий, никель, свинец).

В крови подопытных лошадей было выявлено повышение уровня никеля – на 25,0 %, свинца – на 16,0, кадмия – на 20,0 и железа – на 75,2 % относительно средних нормативных данных.

Высокий уровень токсических элементов и железа в крови лошадей оказал негативное влияние на качественные показатели мяса и продуктов убоя. Так, при исследовании образцы мяса имели недостаточную степень обескровливания, под серозными покровами в сосудах плевры и брюшины были выявлены остатки крови. В отдельных пробах подкожный жир имел выраженный желтушный оттенок. Корочка подсыхания была недостаточно выражена.

Концентрация водородных ионов (рН) существенно не изменялась и составляла 6,2. Фермент пероксидаза был слабоактивен. Из-за увеличения продуктов белкового метаболизма было выявлено снижение коэффициента кислотность-окисляемость на 26,0 %. Также была выявлена положительная реакция с сернокислой медью и превышение содержания в мясе исследуемых лошадей уровня аммиачного азота и летучих жирных кислот, которые превышали нормативные данные на 15,5 и 67,5 % соответственно. Формоловая проба была положительной.

При исследовании мазков-отпечатков с поверхностных слоев мяса обнаруживали 22–25 кокков и палочек, а из глубоких слоев 14–16 микроорганизмов.

Пробы мышечной ткани содержали высокий уровень токсических элементов. Так, уровень никеля был выше нормативных данных на 50,0 %, свинца – на 52,0, кадмия – на 40,0 %. Следует отметить, что содержание железа в исследуемых мышечных тканях превышало ПДК в 2,3 раза.

Таким образом, по комплексу органолептических, физико-химических, микроскопических и токсикологических исследований послеубойная экспертиза мышечной ткани лошадей в зоне высоких техногенных нагрузок не отвечает требованиям ГОСТа, правилам ветеринарно-санитарной экспертизы и нормам ТР ТС 021/2011.

С целью снижения токсического влияния солей тяжелых металлов на организм животных и продукты убоя лошадей в условиях техногенной провинции нами применялся минеральный энтеросорбент витартил в течение 60 суток [9].

На 60-е сутки исследования в крови животных опытной группы было выявлено достоверное снижение уровня всех токсических элементов и железа. Так, к концу экспериментальных исследований уровень никеля был на 13,4 % ( $P < 0,01$ ), свинца – на 10,4 ( $P < 0,05$ ), кадмия – на 33,4 ( $P < 0,01$ ) и железа – на 37,2 % ( $P < 0,001$ ) ниже в сравнении с животными контрольной группы.

На фоне фармакокоррекции на 60-е сутки эксперимента при визуальном осмотре мясо лошадей имело бледно-красный цвет, жир слег-

ка желтоватый. При определении степени обескровливания, по Родеру, квалифицировалось как хорошее. Корочка подсыхания поверхностных слоев мяса была выражена хорошо. После 24 часов хранения у мяса животных, находящегося под наблюдением, отмечена хорошая способность выравнивания ямок на поверхности после надавливания пальцем. Известно, что характер процесса созревания и степень микробной обсемененности мяса взаимосвязаны. При одинаковых условиях взятия материала для микроскопических исследований в поверхностных мазках отпечатков было обнаружено 10–12 кокков и палочек в одном поле зрения микроскопа. При микроскопии мазков-отпечатков из глубоких слоев не было выявлено микрофлоры. По органолептическим, микроскопическим и физико-химическим показателям образцы мышечной ткани животных опытной группы характеризовались как доброкачественные.

Физико-химические свойства исследованных образцов мышечной ткани характеризовались положительной реакцией на пероксидазу, коэффициент кислотность-окисляемость увеличился на 48,7 % относительно показателей мяса животных контрольной группы. На фоне фармакокоррекции в опытных образцах мышечной ткани наблюдалось снижение содержания аминок-аммиачного азота и летучих жирных кислот на 11,4 и 36,4 % соответственно при отрицательном результате формоловой пробы.

Влияние фармакокоррекции на содержание токсических элементов в образцах мышечной ткани представлено в таблице.

**Содержание токсических элементов в мышечной ткани, мг/л ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Химический элемент	Норма*	Через 60 суток эксперимента	
		Контроль	Опыт
Никель	0,5	0,45±0,09	0,32±0,12***
Свинец	0,5	0,61±0,12	0,53±0,04**
Кадмий	0,05	0,07±0,22	0,05±0,04***
Железо	50,0	50,44±0,17	32,40±0,09****

*Примечание:* М – средняя арифметическая по группе;  $\pm m$  – ошибка средней арифметической; n – число животных в группе; \* достоверность: \*\* –  $P < 0,05$ ; \*\*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\*\* –  $P < 0,001$  [2].

По материалам таблицы видно, что применение витартила в кормовом рационе лошадей

сопровождалось снижением токсических элементов в образцах мышечной ткани к концу экс-

перимента. На 60-е сутки уровень никеля в мясе от лошадей опытной группы был ниже на 28,9 % ( $P < 0,01$ ), свинца – на 13,2 ( $P < 0,05$ ), кадмия – на 28,6 ( $P < 0,01$ ) и железа – на 35,8 % ( $P < 0,001$ ) относительно животных контрольной группы.

Полученные данные позволяют сделать заключение, что природный минерал витартит обладает достаточно высокими сорбционными свойствами в отношении солей тяжелых металлов и нормализует обмен железа в организме лошадей. Снижение токсических элементов в организме животных на фоне применения минерала позволило улучшить качественные показатели продуктов убоя лошадей.

### Выводы

1. Мясо лошадей, выращенных в техногенных провинциях Челябинской области, по комплексу органолептических, физико-химических, микроскопических и токсикологических исследований не отвечает нормативным документам «Правила осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» и требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

2. При высоком уровне токсических элементов конину направляют на производство консервов, вареных и варено-копченых колбас, так как режим их изготовления в наибольшей степени обеспечивает получение продукции, соответствующей ветеринарно-санитарным и медико-биологическим показателям.

3. Коррекция обмена веществ лошадей с помощью витартила, обладающего высокими детоксикационными свойствами в отношении солей тяжелых металлов, позволила получить конину, соответствующую требованиям нормативных документов по качеству и безопасности.

4. Считаем целесообразным в зонах высоких техногенных нагрузок в период откорма и подготовки лошадей к убою в их рацион включать витартит с кормом в дозе 0,1 г на 1 кг живой массы в течение 60 дней, что позволит получать доброкачественную и безопасную продукцию.

### Литература

1. Ахтямов Р.Я. Экологические аспекты применения вермикулита в сельском хозяйстве

- // Экологические проблемы сельского хозяйства и производства качественной продукции: тез. докл. Всерос. конф., посвящ. 20-летию Уральского филиала ВНИИВСГЭ / ВНИИВСГЭ. – Челябинск, 1999. – С. 16–18.
2. Беспаятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
3. Гертман А.М., Папуниди К.Х. Пищевая ценность мясных консервов, выработанных из мяса животных экологически неблагополучного региона Южного Урала // Ученые записки Казанской гос. академии ветеринарии им Н.Э. Баумана. – Казань, 2004. – Т. 177. – С. 31–36.
4. Гертман А.М., Максимович Д.М., Курсанова Т.С. Техногенные факторы Урала – опасность для здоровья животных и людей: физико-химические показатели продуктов убоя при незаразной патологии коров // Ветеринарный вестник. – 2009. – № 8 (100). – С. 5.
5. Гертман А.М., Самсонова Т.С. Способы коррекции обменных процессов при незаразной патологии продуктивных коров в условиях техногенных провинций Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (45). – С. 65–68.
6. Грибовский Г.П. Ветеринарно-санитарная оценка основных загрязнителей окружающей среды на Южном Урале. – Челябинск, 1996. – 224 с.
7. Гертман А.М. [и др.]. Лечение коров при остео дистрофии в условиях Южного Урала // Ветеринария. – 2012. – № 1. – С. 43–46.
8. Рабинович М.И. [и др.]. Экологическая ситуация на Южном Урале и мероприятия по снижению ее влияния на качество продуктов питания // Человек и лекарство: тез. докл. V Рос. нац. конгр. – М., 1998. – С. 453.
9. Гертман А.М. [и др.]. Эффективность вермикулита в сочетании с химиотерапевтическими препаратами при незаразной патологии и его влияние на продуктивность животных // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 11 (90). – С. 13–14.

**Literatura**

1. *Ahtjamov R.Ja.* Jekologicheskie aspekty primeneniya vermikulita v sel'skom hozjajstve // Jekologicheskie problemy sel'skogo hozjajstva i proizvodstva kachestvennoj produkcii: tez. dokl. Vseros. konf., posvjashh. 20-letiju Ural'skogo filiala VNIIVSGJe / VNIIVSGJe. – Cheljabinsk, 1999. – S. 16–18.
2. *Besjamjatnov G.P., Krotov Ju.A.* Predel'no dopustimye koncentracii himicheskikh veshhestv v okruzhajushhej srede: spravochnik. – L.: Himija, 1985. – 528 s.
3. *Gertman A.M., Papunidi K.H.* Pishhevaja cennost' mjasnyh konservov, vyrabotannyh iz mjasa zhivotnyh jekologicheski neblagopoluchnogo regiona Juzhnogo Urala // Uchenye zapiski Kazanskoj gos. akademii vetmeditsiny im N.Je. Baumana. – Kazan', 2004. – T. 177. – S. 31–36.
4. *Gertman A.M., Maksimovich D.M., Kirsanova T.S.* Tehnogennye faktory Urala – opasnost' dlja zdorov'ja zhivotnyh i ljudej: fiziko-himicheskie pokazateli produktov uboja pri nezaraznoj patologii korov // Veterinarnyj vestnik. – 2009. – № 8 (100). – S. 5.
5. *Gertman A.M., Samsonova T.S.* Sposoby korrekcii obmennyh processov pri nezaraznoj patologii produktivnyh korov v uslovijah tehnogennyh provincij Juzhnogo Urala // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 1 (45). – S. 65–68.
6. *Gribovskij G.P.* Veterinarno-sanitarnaja ocenka osnovnyh zagrijaznitelej okruzhajushhej sredy na Juzhnom Urale. – Cheljabinsk, 1996. – 224 s.
7. *Gertman A.M.* [i dr.]. Lechenie korov pri osteodistrofii v uslovijah Juzhnogo Urala // Veterinarija. – 2012. – № 1. – S. 43–46.
8. *Rabinovich M.I.* [i dr.]. Jekologicheskaja situacija na Juzhnom Urale i meroprijatija po snizheniju ee vlijanija na kachestvo produktov pitaniya // Chelovek i lekarstvo: tez. dokl. V Ros. nac. kongr. – M., 1998. – S. 453.
9. *Gertman A.M.* [i dr.]. Jeffektivnost' vermikulita v sochetanii s himioterapevticheskimi preparatami pri nezaraznoj patologii i ego vlijanie na produktivnost' zhivotnyh // Agrarnyj vestnik Urala. – 2011. – № 11 (90). – S. 13–14.

