

го района увеличивается в следующей последовательности: печень > жабры > мышцы > кости > кишечник.

У плотвы из р. Виллой содержание кадмия (табл. 2) в органах и тканях находится в пределах максимально допустимых уровней для пресноводных рыб. Однако у отдельных крупных особей установлено превышение МДУ в печени в летнее время, достигающее до 0,3 мг/кг.

У чукутана из р. Колымы Среднеколымского района (табл. 5) содержание кадмия в органах и тканях находится в пределах максимально допустимых уровней для пресноводных рыб.

Полученные данные показывают, что больше всего кадмия накапливается в организме взрослых окуней, особенно в печени и жабрах (табл. 2-6). На этом основании следует ограничить использование населением в пищу печени окуней 5–7-летнего возраста, а возможно, и более молодых особей, и только после проведения токсикологических исследований.

Основной товарный продукт – мышечная ткань исследованных рыб из разных водоемов Якутии не представляет на сегодняшний день особой опасности для здоровья людей, поскольку кадмий в мышечной ткани содержится в количествах, не превышающих максимально допустимые уровни.

Литература

1. Алабастр Дж. Критерии качества воды для пресноводных рыб / Дж. Алабастр, Р. Ллойд. – М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1984. – 333 с.

Alabaster J. Water quality criteria for freshwater fish / J. Alabaster and R. Lloyd. - M.: Light and food prod., 1984. – 333 p.

2. Ахметова Г.В. Мониторинг содержания тяжелых металлов в почвах острова Кизи / Г.В. Ахметов // Экологические проблемы северных территорий и пути их решения: материалы IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием,

2-5 октября 2012 г. - Апатиты, 2012. – Ч. 2. - С. 13-15.

Akhmetova G.V. Monitoring of heavy metals in Kizhi soils / G.V. Akhmetova // Ecological problems of the Northern Territories and their solutions: Proceedings of IV All-Russia. scientific. conf. with int. participation, 2-5 October 2012 - Apatity, 2012. – Part 2. - P. 13-15.

3. Белоконов В.Н. Формы нахождения тяжелых металлов в донных отложениях Сасыкского водохранилища / В.Б.Белоконов // Гидробиологич. журнал. - 1989. - Т.25, №3. - С.83-88.

Belokon V.N. Forms of presence of heavy metals in Sasykskogo reservoir sediments / V.B. Belokon // Hydrobiological journal. - 1989. - V.25. - № 3. - P.83-88.

4. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды / Т.В. Гусева, Я.П. Молчанова, Е.А. Заика [и др.] // Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / под ред. Т.В. Гусевой. – М.: Социально-экономический союз, 2000. – 148 с.

Hydrochemical environment / T.V. Guseva, J.P. Molchanova, E.A. Zaika [et al.] // Hydrochemical environmental indicators: Reference / Ed. T.V. Guseva. - M.: Socio-Economic Union, 2000. – 148 p.

5. Лапшина Т.П. Перечень приоритетных загрязняющих веществ и показателей качества воды, рекомендуемый для контроля загрязненности природных и сточных вод / Т.П. Лапшина, А.Н. Хоменко // Гидрохимич. мат-лы. – 1990. - Т. 19. - С.115-125.

Lapshina T.P. The list of priority pollutants and water quality parameters recommended for pollution control and natural wastewater / T.P. Lapshina, A.N. Khomenko // Hydrochemical materials. - 1990. - V. 19. - P.115-125.

6. Линник П.Н. Определение свободных и связанных ионов кадмия в природных водах методом инверсионной вольтамперметрии / П.Н. Линник, И.В. Искра // Гидробиологич. журнал. - 1993. - Т.29, №5. - С.96-103.

Linnik P.N. Determination of free and bound cadmium ions in natural waters by stripping voltammetry / P.N. Linnik, I.V. Iskra // Hydrobiological journal. - 1993. - V.29, № 5. - P.96-103.

7. Матей В.Е. Изменение ультраструктуры клеток жаберного эпителия тиляпии при действии на рыб кадмия / В.Е. Матей // Цитология. - 1993. - Т. 35, № 6/7. - С. 34-41.

Matei V.E. Change of cell ultrastructure of the gill epithelium of tilapia fish when exposed to

cadmium / V.E. Matei // Cytology. - 1993. - V. 35, № 6/7. - P. 34-41.

8. Мур Дж. В. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния / Дж. В. Мур, С. Рамомурти. - М.: Мир, 1987. - 286 с.

Moore J.W. Heavy metals in natural waters. Monitoring and evaluation of impact / J.W. Moore, S. Ramomurti. – M.: Mir, 1987. – 286 p.

9. Никаноров А.М. Биомониторинг металлов пресноводных экосистем / А.М. Никаноров, А.В. Жулидов. - Л., 1991. - 309 с.

Nikanorov A.M. Biomonitoring of metals in freshwater ecosystems / A.M. Nikanorov A. Zhulidov. - L., 1991. - 309 p.

10. Нюкканов А.Н. Содержание соединений ртути, свинца и кадмия в рыбах из пресноводных водоемов Якутии: автореф. дисс. ...канд. биол.наук / А.Н.Нюкканов. – Покров, 1996. – 20 с.

Nyukkanov A.N. Content of compounds of mercury, lead and cadmium in fish from freshwater Yakutia: avtoref. dis.kand.biolog. nauk / A.N. Nyukkanov. - Pokrov, 1996. – 20 p.

11. Нюкканов А.Н. Накопление кадмия у рыб в водоемах бассейна реки Виллой / А.Н. Нюкканов // Ветеринария. - 2003. - № 12. - С. 46.

Nyukkanov A.N. Accumulation of cadmium in fish ponds in the basin Vilyuy / A.N. Nyukkanov // Veterinary Medicine. - 2003. - № 12. - P. 46.

12. Попов П.А. Состояние и методические аспекты оценки экологического статуса водоемов Сибири методами икhtiоиндикации / П.А.Попов // Проблемы гидробиологии Сибири. - Томск: Дельтаплан, 2005. - С. 202-207.

Popov P.A. State and methodological aspects of the evaluation of the ecological status of Siberia water basins by methods of ichthyoindication / P.A.Popov // Problems of Hydrobiology Siberia. - Tomsk: glider, 2005. - P. 202-207.

13. Nriagu J.O. Global inventory of natural and anthropogenic emissions of trace metals to the atmosphere / J.O. Nriagu // Nature 279. - 1979. - P. 409-411.

14. Thornton J.D. Trace metal and strong acid composition of rain and snow in northern Minnesota / J.D. Thornton, S.J. Eisenreich, J.W. Hunger, G. Gerham // Atmospheric Pollutants in natural water. - Michigan, 1981. - P. 261-284.

15. Venugopal B. Luckey T.D. Metal toxicity in mammals. Chemical toxicity of metals and metalloids / B. Venugopal, T.D. Luckey // NY: Plenum Press. - New York, 1978/ - vol. 2. - 101 p.

16. Depuration of heavy metals by the Killifish, fundulus heteroclitus / P. Weis // Aquat. Toxicol. - 1988. - № 3.- P. 225-226.

А.А. Григорьева, Г.Е. Миронова

ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ ЖИТЕЛЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

УДК 637.047

В статье приведены результаты исследований оценки распределения токсичных элементов (тяжелых металлов) в органах и тканях крупного рогатого скота. Выявлено, что концентрация свинца, кадмия, ртути и мышьяка в организме обследованных нами животных распределяется в порядке убывания: почки > печень > мышечная ткань, и не превышает ПДК.

Ключевые слова: тяжелые металлы, мышечная ткань, печень, почки, концентрация, крупный рогатый скот.

This article presents the results of studies assessing the distribution of toxic elements (heavy metals) in the organs and tissues of cattle. So as a special role in human nutrition belongs to

ГРИГОРЬЕВА Анастасия Анатольевна – аспирант СВФУ им. М.К. Аммосова, Nastiagrigoryeva@mail.ru; **МИРОНОВА Галина Егоровна** – д.м.н., проф. СВФУ им. М.К. Аммосова, mirogalin@mail.ru.

the micronutrients involved in the metabolism of the body and often defining health state. It was revealed that the concentration of lead, cadmium, mercury and arsenic in the body of surveyed animals was distributed in descending order: kidney > liver > muscle tissue, and did not exceed the MAC (maximum allowable concentration).

Keywords: heavy metals, muscle tissue, liver, kidneys, concentration, cattle.

Введение. Проблема загрязнения окружающей среды и связанного с этим нарушения экологического равновесия в природе является актуальной. Основную угрозу в загрязнении окружающей среды оказывают тяжелые металлы (ТМ) [11].

Изучение накопления и распределения тяжелых металлов в организме сельскохозяйственных животных имеет важное значение, в связи с тем, что питание населения Якутии связано с употреблением значительного количества пищи животного происхождения.

Крайний Север издавна считается районом повышенного риска для возникновения многих болезней. Большая подверженность организма жителей Крайнего Севера развитию некоторых заболеваний определяется климатогеографическим положением. В северных условиях холодный климат требует большого расхода организмом энергии для поддержания жизни. Продукты животного происхождения (мясо, масло, молоко, рыба) доступны и широко распространены, что способствует становлению особого типа питания северян белково-липидного. Белки и жиры животного происхождения как источник питательных веществ и энергии являются основой адаптации организма к суровым климатическим условиям Севера [1,2].

Цель работы – оценка распределения тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия и мышьяка) в печени, почках и мышечной ткани крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. Образцы мышечной ткани, печени и почек для исследования были взяты во время забоя крупного рогатого скота в поселках Тяхтур и Немюгю Хангаласского района (Центральная Якутия). Выбор этих поселков обусловлен тем, что они расположены рядом с федеральной автотрассой Якутск–Нерюнгри. Содержание тяжелых металлов в пробах определяли на атомно-абсорбционном спектрометре «МГА-915»: уровень свинца и кадмия согласно ГОСТ 30178-96, ртуть – ГОСТ 26927-86 и мышьяк – ГОСТ 26930-86 [8–10].

Результаты и их обсуждение. Согласно полученным нами данным концентрация ТМ в обследованных образ-

Концентрация ТМ в мышечной ткани и органах крупного рогатого скота в пос. Тяхтур и Немюгю Хангаласского района РС(Я), мг/кг

Микроэлементы	Мышечная ткань	Печень	Почки
Pb	ПДК	0,5	1,0
	M±m	0,0610±0,0020	0,3400±0,0040
Cd	ПДК	0,05	1,0
	M±m	0,0020±0,0001	0,0180±0,0002
Hg	ПДК	0,03	0,2
	M±m	0,0220±0,0020	0,0220±0,0002
As	ПДК	0,1	1,0
	M±m	0,0790±0,0010	0,0900±0,0030

цах мышечной ткани, печени и почках не превышала ПДК (таблица).

Из таблицы видно, что содержание свинца в мышечной ткани варьировало в интервале от 0,025 до 0,094 мг/кг, кадмия – от 0,002 до 0,004, ртути – от 0,012 до 0,030, мышьяка – от 0,06 до 0,11 мг/кг. Средние значения ТМ в мышечной ткани распределялись в порядке убывания: As > Pb > Hg > Cd.

Концентрация свинца в печени колебалась от 0,20 до 0,48 мг/кг, кадмия – от 0,010 до 0,016, ртути – от 0,028 мг/кг, мышьяка – от 0,07 до 0,10 мг/кг.

Уровень свинца в почках крупного рогатого скота варьировал от 0,24 до 0,93 мг/кг, кадмия – от 0,015 до 0,021, ртути – от 0,019 до 0,029, мышьяка – от 0,03 до 0,13 мг/кг.

Концентрацию металлов в печени и почках крупного рогатого скота можно расположить по убыванию в следующей последовательности: Pb > As > Hg > Cd.

Содержание ртути как в крови, так и в органах обследованных нами животных было фактически одинаково. Концентрация ртути имела тенденцию к увеличению в порядке возрастания мышечная ткань < печень < почки. Среднее значение кадмия в печени и почках крупного рогатого скота было в 9 раз выше, чем в мышечной ткани.

В почках концентрация Cd была такой же, как в печени, а содержание Pb – в 1,8 раза выше, чем в печени.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что ТМ в организме животных накапливаются в паренхиматозных органах. Известно, что ТМ поступают в организм животных с кормовыми травами. Загрязнение почв пастбищных угодий связано с антропогенной нагрузкой. Основными загрязнителями окружающей среды в Хангаласском районе являются цементный завод, тепловые электростанции (ТЭС) и автотранспорт.

Известно, что 54% эмиссии ртути приходится на сжигание угля, 86% свинца поступает в атмосферу от автотранспорта. Некоторое количество ТМ в окружающую среду поставляют и сельское хозяйство, где применяются пестициды и минеральные удобрения, в частности в суперфосфатах содержатся значительные количества хрома, кадмия, кобальта, меди, никеля, ванадия, цинка [3,6].

Якутия расположена в области сплошной многолетней мерзлоты. Ее влияние нарушает круговорот многих веществ, в том числе тяжелых металлов (ТМ), которые аккумулируются в почве и могут по трофической цепи почва – растения – животные поступать в организм человека, что способствует развитию многих заболеваний [4].

Аккумуляция тяжелых металлов в паренхиматозных органах связана с системой кровообращения. Тяжелые металлы, поступившие с кормовыми травами в организм крупного рогатого скота, перевариваются в желудочно-кишечном тракте и через воротную вену попадают в печень, где происходят основные метаболические процессы и обезвреживание тяжелых металлов одним из индуцибельных белков-металлотионином. Накопление тяжелых металлов в почках крупного рогатого скота связано с их выделительной функцией [7].

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что уровень тяжелых металлов в тканях крупного рогатого скота их Хангаласского района не превышает предельно допустимых концентраций и полностью соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078 – 01 [5].

Заключение. Таким образом, тяжелые металлы, попавшие с кормовыми травами, распределяются в организме крупного рогатого скота неравномерно. Наименьшие концентрации тяже-

лых металлов (свинца, кадмия, ртути и мышьяка) обнаружены в мышечной ткани, а наибольшие в почках. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что концентрация свинца, мышьяка, ртути и кадмия в организме обследованных нами животных распределяется в порядке убывания: почки > печень > мышечная ткань.

Получая микроэлементы из мясных продуктов питания, человек находится в постоянной зависимости от химического состава почвы, кормовых трав, воды и воздуха. Поэтому микроэлементы играют значительную роль в адаптации организма человека к окружающей среде.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Экологический портрет человека на Севере / Н.А. Агаджанян, Н.В. Ермакова. – М.: «Крук», 1997. – 208 с.
Aghajanian N.A. Environmental portrait of a man in the North / N.A. Aghajanian, N.V. Ermakova. – M., "Kruk." – 1997. – 208 p.
2. Безродных А.А. Вопросы рационального питания практически здоровых людей и больных некоторыми заболеваниями желудочно-кишечного тракта в условиях Крайнего Севера / А.А. Безродных, С.Л. Сафонова. – Якутск: Якутполиграфиздат, 1999. – 176 с.
Bezrodnykh A.A. Questions nutrition healthy individuals and patients with certain diseases of the gastrointestinal tract in the Far North / A.A. Bezrodnykh, S.L. Safonova. – Yakutsk: Yakutpoligrafizdat, 1999. – 176 p.
3. Габышева Ж.А. Тяжелые металлы в биологических объектах разных природно-климатических территорий Якутии: автореф. дис...

канд. биол. наук. / Ж.А. Габышева. – Новоси-
бирск, 2001. – 21 с.

Gabyshva J.A. Heavy metals in biological objects of different climatic areas of Yakutia: Author. dis... cand. biol. Sciences / J.A. Gabyshva. – Novosibirsk, 2001. – 21 p.

4. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. / М.К. Гаврилова. – Якутск: Якут. кн. изд-во, 1973. – 120 с.

Gavrilova M.K. Central Yakutia Climate / M.K. Gavrilova. – Yakutsk: Yakut. book. publ., 1973. – 120 p.

5. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01, утвержд. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.11.2001 г., с 1 июля 2002 г. / Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2000. – № 31. – Ст. 3295. – С. 180.

Hygienic safety and nutritional value of foods. SanPin 2.3.2.1078-01 Chief state sanitary doctor of Russia 06.11.2001, 1 July 2002 / Coll. Ros legislation.Federation. – 2000. – № 31. – P. 3295. – P. 180.

6. Донник И.М. Проблемы получения качественных продуктов животноводства в районах техногенного загрязнения / И.М. Донник, В.Н. Большаков // Научные основы профилактики и лечения болезней животных, 2005. - С. 433-442.

Donnik I.M. Problems in obtaining high-quality animal products in the areas of technogenic pollution / I.M. Donnik, V.N. Bolshakov // Scientific basis for prevention and treatment of animal diseases, 2005. – P. 433-442.

7. Оценка биоресурсного потенциала высокопродуктивных коров при разных технологиях содержания / И.А. Шкуратова, О.В. Соколова, М.В. Ряпосова [и др.] // Аграрный вестник. – 2012. – № 1. – С. 33.

8. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов: ГОСТ 30178-96. – 2010 – Введ.

26 – 03 – 1997. – М.: Стандартиформ, 2010.
– 33 с.

Raw materials and food. Atomic absorption method for the determination of toxic elements: GOST 30178-96. – 2010 – Intr. 26 – 03 – 1997. – M.: Standartinform, 2010. – 33 p.

9. Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути: ГОСТ 26927-86. – 2010. – Введ. 01-12-1986. – М.: Стандартинформ, 2010. – 15 с.

Raw materials and food. Methods for determination of mercury: GOST 26927-86. – 2010. – Enter. 12/01/1986. – M.: Standartinform, 2010. – 15 p.

10. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка: ГОСТ 26930-86. – 2010. – Введ. 01-01-1987. – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.

Raw materials and food. Method for the determination of arsenic: GOST 26930-86. – 2010. – Enter. 01-01-1987. – M.: Standartinform, 2010. – 6 p.

Rating bioresource potential of high yielding cows at different technologies content / I.A. Shkuratova, O.V. Sokolova, M.V. Ryaposova [et al.] // *Agrarian bulletin*. – 2012. – № 1. – P. 33.

11. Эколого-технологические аспекты поведения тяжелых металлов в системе почва – растение – животное – продукт питания человека. / Т.И. Бокова, К.Я. Мотовилов, В.Г. Гурля [и др.]. Школь. Российской академии сельскохозяйственных наук, Сибирское отделение, Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции. – Новосибирск: ГНУ СибНИПТИП. 2004. – 204 с.

Ecological and technological aspects of the behavior of heavy metals in the soil – plant – animal – human food / T.I. Bokova, K.Y. Motovilov, V.G. Gogolya [et al.]. Russian Academy of Agricultural Sciences, Siberian Branch, Siberian Research and Design Institute of agricultural products processing. – Novosibirsk: GNU SibNIPTIP 2004. – 204 p.

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ

УДК 612.017.2-053.5:371(048.8)

Т.В. Потупчик, Л.С. Эверт, О.И. Зайцева, Е.С. Паничева,
Е.В. Мирошниченко

ВОПРОСЫ АДАПТАЦИИ ПЕРВОКЛАССНИКОВ К ШКОЛЕ

Представлен обзор литературы по адаптации детей к процессу школьного обучения, включая критерии и клинико-функциональные особенности адаптационных процессов у детей, описаны способы прогнозирования течения адаптации детей к обучению в школе, приведены особенности церебрального кровообращения и вегетативного гомеостаза у детей младшего школьного возраста.

Ключевые слова: адаптация, первоклассники, прогнозирование, адаптационные процессы, вегетативный гомеостаз.

In article the literature review on adaptation of children to process of school training is presented including criteria and clinic-functional features of adaptable processes in children, ways of forecasting of a current of adaptation of children to training at school are described, features of cerebral blood circulation and a vegetative homeostasis at children of younger school age are resulted.

Keywords: adaptation, first-graders, forecasting, adaptable processes, a vegetative homeostasis.

Проблема охраны здоровья детей и подростков на современном этапе является одной из самых сложных и

актуальных. Результаты многочисленных исследований по оценке состояния здоровья детей дошкольного и

ПОТУПЧИК Татьяна Витальевна – к.м.н., ст. препод. Красноярского ГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, potupchik_tatyana@mail.ru; **ЗВЕРТ Лидия Семеновна** – д.м.н., зав. клиники. отд. НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, lidiya-evert@mail.ru; **ЗАЙЦЕВА Ольга Исаевна** – д.м.н., зав. лаб. НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, 1081959@mail.ru; **ПАНИЧЕВА Елена Сергеевна** – к.м.н., ассистент кафедры-клиники Красноярский ГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, lena_evert@mail.ru; **МИРОШНИЧЕНКО Елена Витальевна** – аспирант кафедры педагогической психологии Красноярского ГМУ им. В. П. Астафьева, miroadvokat@mail.ru.