



ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА КОРОВ В ХОЗЯЙСТВАХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Ю. Лобков

д.б.н, с.н.с., заведующий кафедрой
ветеринарно-санитарной экспертизы

Н.Г. Ярлыков

к.с-х.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

А.Н. Еремеева (фото)

начальник отдела токсикологии

ГБУ ЯО «Ярославская областная ветеринарная лаборатория»

*Молоко, токсичные
элементы,
хлорорганические
пестициды,
микотоксины*

*Milk, toxic elements,
chlorineorganic pesticides,
mycotoxins*

В настоящее время вопросы качества сырого молока вышли далеко за пределы профессионального анализа, превратились в стратегически значимую общественную проблему. Современный подход к ведению молочного скотоводства требует рационализации не только с точки зрения увеличения валового производства молока, но и обеспечения его санитарного качества и безопасности [1].

Решение вопросов повышения ветеринарно-санитарной безопасности и технологического качества молока является важным потенциалом роста современного сельскохозяйственного производства.

Интенсивное промышленное и сельскохозяйственное производство часто приводит к нарушению естественного содержания минеральных и органических веществ в звеньях пищевой цепи, а также к накоплению в биосфере несвойственных ей химических соединений.

Наибольшую опасность для человека и животных представляют соли тяжелых металлов, пестициды, радионуклиды. Соединения тяжелых металлов таких, как: свинец, кадмий, медь, цинк, могут включаться в биогеохимические круговороты веществ, загрязняя почву, гидросферу и атмосферу, попадая в организм животных и человека. Эти вещества, находясь в продуктах молочного и мясного животноводства, могут явиться причиной пищевых токсикозов, оказывают канцерогенный и мутагенный эффект.

В связи с этим исследования по выявлению причин загрязнения продуктов животноводства токсичными соединениями тяжелых металлов и их влияния на качество молочной продукции имеют большое значение и представляются актуальными [2].

Материалы и методика

Целью нашей работы являлось определение показателей безопасности молока коров в хозяйствах Ярославского района Ярославской области согласно техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 [3, 4].

Работа выполнена в отделе токсикологии на базе государственного бюджетного учреждения Ярославской области «Ярославская областная ветеринарная лаборатория» в 2015 году.

Материалом для исследования послужило молоко коровье сырое 13 хозяйств Ярославского района Ярославской области.

Пробы молока были исследованы нами с использованием химических методов. Всего было проведено 182 исследования. Схема опыта представлена на рисунке 1.

Отбор проб проводился согласно ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу».

Подготовку проб для определения содержания токсичных элементов (свинца, кадмия, мышьяка) проводили согласно ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов».

Подготовка проб для определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов проводилась по ГОСТ 23452-79 «Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов».

Подготовка к исследованию по обнаружению афлатоксина М1 в пробах молока проводилась по ГОСТ 30711-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В1 и М1».

Исследования проводили в соответствии с: ГОСТ 30178-96 «Сырье и пищевые продукты. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», ГОСТ Р 51766-2001 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка», ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка», ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути», ГОСТ 23452-79 «Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов», ГОСТ 30711-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В1 и М1».

Исследования по определению тяжелых металлов (кадмий, свинец, мышьяк) проводили на атомно-абсорбционном спектрометре «КВАНТ-2АТ». Исследования были выполнены в условиях



Рисунок 1 – Схема исследований по контролю качества молока коровьего сырого

повторяемости и промежуточной прецизионности. При расчете концентраций определяемых элементов в пробах осуществлялась метрологическая обработка результатов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Результаты и обсуждение

Молоко не должно содержать ингибирующих и нейтрализующих веществ (антибиотики, аммиак, сода, перекись водорода и др.). Содержание в молоке тяжелых металлов, мышьяка, афлатоксина М1 и остаточных количеств пестицидов не должно превышать максимально допустимый уровень (табл. 1).

Свинец широко распространен в природе, не является необходимым микроэлементом, а относится к кумулятивным ядам. По данным Междуна-

родной Молочной Федерации, свинца в молоке содержится 0,001-0,005 мг/кг. В таких странах, как Польша, Австралия, Чехия и Словакия предельно допустимая концентрация свинца соответствует требованиям нашей страны. Более жесткие требования предусмотрены в Дании и Германии – 0,02-0,03 мг/кг.

Кадмий, как и свинец, является кумулятивным ядом.

Ртуть в организм коровы в основном попадает с кормом и водой. По данным исследований, в России содержание кадмия в молоке составляет 0,001-0,1 мг/кг, среднее содержание ртути составляет 0,005 мг/кг, в других странах – 0,002-0,02 мг/кг [5].

Содержание токсичных элементов (кадмий, свинец, мышьяк, ртуть) в пробах молока хозяйств Ярославского района Ярославской области приведено в таблице 2.

Таблица 1 – Допустимые нормы содержания потенциально опасных веществ в сыром молоке

Потенциально опасные вещества	Допустимые нормы, мкг/кг (л), не более
Токсичные элементы:	
свинец	0,1
мышьяк	0,05
кадмий	0,03
ртуть	0,005
Микотоксины:	
афлатоксин	0,0005
Пестициды:	
гексахлорциклопексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,05
ДДТ и его метаболиты	0,05

В изученных пробах молока наибольшая концентрация кадмия отмечена в пробах молока хозяйства ФГУП «Григорьевское» – 0,00026 мг/кг при ПДК 0,03 мг/кг, наименьшая концентрация кадмия – в пробах молока ИП Смаглюк А.П. и СПК «Молот» – 0,00005 мг/кг, а в трех хозяйствах: ПСХК «Искра», ООО «Возрождение» и ЗАО «Левцово» концентрация кадмия в изученных пробах молока не обнаружена. Среднее содержание кадмия по изученным пробам составило 0,000137 мг/кг при ПДК 0,03 мг/кг.

Содержание свинца не было установлено в пробах молока только двух хозяйств – ОАО «Племзавод имени Дзержинского» и ООО «Меленковский». Наибольшая концентрация

свинца наблюдается в пробах молока ОАО «Курба» – 0,00026 мг/кг при ПДК 0,03 мг/кг, наименьшая концентрация – в пробах молока ЗАО «Племзавод Ярославка» – 0,00051 мг/кг. В среднем концентрация свинца составила 0,0235 при ПДК 0,1 мг/кг.

Содержание мышьяка не установлено в пробах молока двух хозяйств – ЗАО «Левцово» и ООО «Меленковский». Наибольшая концентрация мышьяка наблюдается в пробах молока ЗАО «Племзавод Ярославка» – 0,0018 мг/кг при ПДК 0,05 мг/кг, наименьшая – в пробах молока ОАО «Племзавод имени Дзержинского» – 0,00002 мг/кг. В среднем концентрация мышьяка составила 0,00032 при ПДК 0,05 мг/кг.

Таблица 2 – Содержание токсичных элементов в пробах молока хозяйств Ярославского района

Наименование хозяйства	Кадмий, мг/кг продукта	Свинец, мг/кг продукта	Мышьяк, мг/кг продукта	Ртуть, мг/кг продукта
ИП Смаглюк А.Г.	0,00005	0,003160	0,00041	Не обнаружено
ПСХК «Дружба»	0,00014	0,04	0,00008	
ОАО «Михайловское»	0,00020	0,027	0,00034	
ЗАО «Племзавод Ярославка»	0,00024	0,00051	0,0018	
ПСХК «Искра»	Не обнаружено	0,00500	0,00003	
ОАО «Племзавод имени Дзержинского»	0,00008	Не обнаружено	0,00002	
ООО «Меленковский»	0,00019	Не обнаружено	Не обнаружено	
ФГУП «Григорьевское»	0,00026	0,0027	0,00006	
ООО «Возрождение»	Не обнаружено	0,0057	0,00035	
ЗАО «Левцово»	Не обнаружено	0,037	Не обнаружено	
СПК «Революция»	0,00010	0,037	0,0002	
СПК «Молот»	0,00005	0,04	0,00003	
ОАО «Курба»	0,00006	0,061	0,00028	

В молоке исследуемых хозяйств ртуть не обнаружили ни в одной из проб.

Содержание токсичных элементов в молоке возрастает в следующей последовательности: кадмий < мышьяк < свинец, соответственно и средняя концентрация составляет 0,000137, 0,00032, 0,0235 мг/кг, что ниже их предельно допустимых концентраций. Это позволяет сделать вывод о низком уровне поступления этих тяжелых металлов в организм человека перорально.

Применение атомно-абсорбционной спектрометрии обеспечивает экспрессный аналитический контроль содержания токсичных элементов, что делает возможным осуществление контроля поступления контаминированных продуктов и сырья на рынки сбыта, а также позволяет предупредить влияние потенциально опасных и некачественных продуктов питания и молока (как сырья) на здоровье людей. Следовательно, важным и актуальным остается вопрос внедрения в хозяйствах нового оборудования с пределом обнаружения токсичных веществ в малых дозах.

Мощным производственным и экологическим фактором, влияющим на состояние здоровья сельского населения, является уровень химизации сельского хозяйства, особенно применение пестицидов. По отдельным подсчетам, в мире используется до 4 млн т пестицидов, но только 1% достигает цели. В регионах интенсив-

ного применения пестицидов растет общая заболеваемость, увеличивается число врожденных пороков развития [5].

Несмотря на более чем 20-летний срок запрещения применения в сельском хозяйстве хлорорганических пестицидов из группы стойких органических пестицидов (СОЗ), до сих пор они выделяются в объектах окружающей среды и в продуктах питания, что можно объяснить длительным их сохранением и вторичным загрязнением ими приземного слоя воздуха и последующего переноса воздушными массами на значительное расстояние.

Характер персистентности и некоторые другие физико-химические свойства исследуемых хлорорганических пестицидов (ХОП) свидетельствуют о том, что они могут долгое время находиться в окружающей среде, мигрировать из одной среды в другую, т.е. циркулировать в окружающей среде и определяться в таких регионах, где они не применялись, и проникая в отдельные звенья пищевой цепи, в конце концов, могут проникать в организм человека. Липофильность этих веществ способствует тому, что их можно найти в продуктах питания, содержащих большое количество жира. Этот признак ХОП диктует выбор для исследования таких продуктов животного происхождения, как яйца, мясо, молоко и сыр. ДДТ и другие хлорорганические пестициды из группы СОЗ оказывают токсическое влияние практически на все живые организмы и на каждом

звене пищевой цепи происходит увеличение их содержания в 10 раз [6].

Следует отметить, что хлорорганических пестицидов (гексахлорциклогексан, дихлордифенилтрихлорэтан) в пробах молока хозяйств Ярославского района Ярославской области обнаружено не было.

Для обеспечения населения безопасным молоком и молочной продукцией необходим контроль содержания микотоксинов в молоке.

К токсическим веществам природного происхождения относятся микотоксины – вторичные метаболиты плесневых микроскопических грибов, из которых наиболее широким спектром отрицательного воздействия на организм животных и человека обладают афлатоксины. Они оказывают ярко выраженное гепатоксическое и гепатоканцерогенное действие и могут попадать в организм человека через систему пищевой цепи с молоком и мясом животных, потреблявших загрязненный микотоксинами корм [7]. Афлатоксин М1 обладает чрезвычайно высокой термостабильностью и не разрушается при пастеризации молока.

В России имеется два нормативных документа, регламентирующих содержание афлатоксина

М1 в молоке. Согласно техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции», содержание афлатоксина М1 в молочных продуктах, предназначенных для детского питания, не должно превышать 20 нг/кг. В техническом регламенте «О безопасности пищевой продукции» отражена максимально допустимая концентрация афлатоксина М1 в молоке и молочных продуктах – 500 нг/кг.

Наши исследования показали, что афлатоксин М1 в пробах молока хозяйств Ярославского района Ярославской области не обнаружен, что соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

Выводы

Таким образом, по показателям безопасности, а именно: содержанию кадмия, свинца, мышьяка, ртути, гексахлорциклогексана, дихлордифенилтрихлорэтана, афлатоксина М1 молоко коров хозяйств Ярославского района Ярославской области соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» и является безопасным для человека.

Литература

1. Тамарова, Р.В. Селекционные методы повышения белкомолочности коров с использованием генетических маркеров [Текст]: монография / Р.В. Тамарова, Н.Г. Ярлыков, Ю.А. Корчагина. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. – 114 с.
2. Ларионов, Г.А. Оценка качества молока в Чувашской Республике [Текст] / Г.А. Ларионов, Н.В. Щипцова, Н.И. Миловидова // Российский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – М.: ГНУ ВНИИВСГЭ РАСХН. – 2012. – № 2 (8). – С. 9-11.
3. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции» [Текст]. Введен 01.07.2013. – М.: Росстандарт, 2013. – 214 с.
4. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 033/2013) «О безопасности молока и молочной продукции» [Текст]. Введен 01.05.2014. – М.: Росстандарт, 2014. – 121 с.
5. Тогузбаева, К.К. Влияние экологического фактора на здоровье сельского населения [Текст] / К.К. Тогузбаева и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4. – С. 507-510.
6. Полежаева, О.А. Распад и выведение афлатоксинов из организма лактирующих коров [Текст] / О.А. Полежаева, Е.Н. Головкин, Н.Н. Забашта // Сборник научных трудов Северо-кавказского научно-исследовательского института животноводства. Том 3. – Краснодар, 2014. – С. 189-194.
7. Лобков, В.Ю. Проблемы использования БАД в рационах сельскохозяйственных животных [Текст]: монография / В.Ю. Лобков, А.И. Фролов, Д.В. Булгаков. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. – 115 с.

References

1. Tamarova, R.V. Selekcijonnye metody povyshenija belkovomolochnosti korov s ispol'zovaniem geneticheskikh markerov [Tekst]: monografija / R.V. Tamarova, N.G. Jarlykov, Ju.A. Korchagina. – Jaroslavl': Izd-vo FGBOU VPO «Jaroslavskaja GSXA», 2014. – 114 s.

2. Larionov, G.A. Ocenka kachestva moloka v Chuvashskoj Respublike [Tekst] / G.A. Larionov, N.V. Shhipcova, N.I. Milovidova // Rossijskij zhurnal. Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i jekologii. – M.: GNU VNIIVSGJe RASHN. – 2012. – № 2 (8). – S. 9-11.

3. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza (TR TS 021/2011) «O bezopasnosti pishhevoj produkcii» [Tekst]. Vveden 01.07.2013. – M.: Rosstandart, 2013. – 214 s.

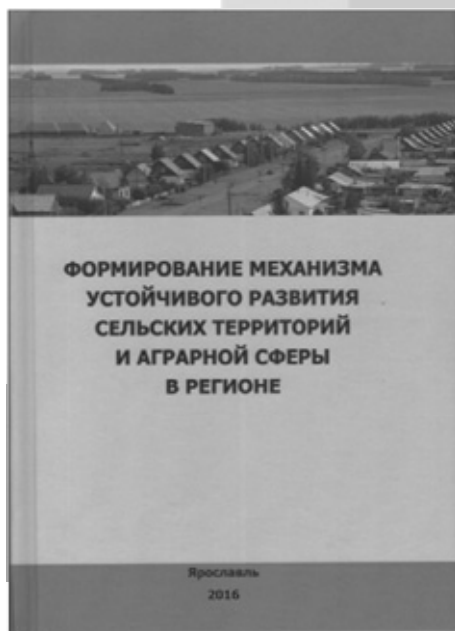
4. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza (TR TS 033/2013) «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii» [Tekst]. Vveden 01.05.2014. – M.: Rosstandart, 2014. – 121 s.

5. Toguzbaeva, K.K. Vlijanie jekologicheskogo faktora na zdorov'e sel'skogo naselenija [Tekst] / K.K. Toguzbaeva i dr. // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2016. – № 4. – S. 507-510.

6. Polezhaeva, O.A. Raspad i vyvedenie aflatoksinov iz organizma laktirujushhih korov [Tekst] / O.A. Polezhaeva, E.N. Golovko, N.N. Zabashta // Sbornik nauchnyh trudov Severo-kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva. Tom 3. – Krasnodar, 2014. – S. 189-194.

7. Lobkov, V.Ju. Problemy ispol'zovanija BAD v racionah sel'skhozajstvennyh zhivotnyh [Tekst]: monografija / V.Ju. Lobkov, A.I. Frolov, D.V. Bulgakov. – Jaroslavl': Izd-vo FGBOU VPO «Jaroslavskaja GSHA», 2014. – 115 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ



В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2016 г. вышла монография

«Формирование механизма устойчивого развития сельских территорий и аграрной сферы в регионе»

/ Л.В. Воронова, А.И. Голубева, А.М. Суховская, В.И. Дорохова, А.Н. Дугин; под общей редакцией д.э.н., профессора А.И. Голубевой.

В монографии рассматриваются методологические основы исследования развития сельских территорий; методические подходы к проведению зонирования по комплексу индикаторов оценки степени устойчивости их социально-экономического развития; вопросы формирования организационно-экономического механизма устойчивого развития сельских территорий и аграрной сферы села на ближайшую перспективу.

Монография предназначена для обучающихся высших и средних сельскохозяйственных учебных заведений, научных работников, руководителей и специалистов органов управления АПК и сельскохозяйственных организаций.

УДК 338.43; ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-161-6, 160 стр. (мягкий переплет)

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА**

E-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru