

сравнению с 15 месячными (5,7), и 24 месячными (4,1), что говорит о более высокой биологической ценности говядины от бычков в 18 месяцев.

Содержание белка в длиннейшей мышце 18 месячных бычков составило 21,67 %, что на 15,3 % выше, чем у более молодых, в 15 мес., и на 11,8 % выше, чем у двухлетних.

Мясо 18 и 24 месячных бычков, в сравнении с 15 месячными, достоверно богаче такими элементами как калий, фосфор, магний, цинк, железо, медь, йод и селен.

На основе сравнительного анализа продуктивности, мясности туш, физико-химических и технологических свойств говядины, полученной от разновозрастного молодняка, установлено преимущество убойного возраста бычков на откорме для целей детского питания в 18 месяцев.

**Выводы.** Ресурсосберегающая технология пастбищного нагула и интенсивного заключительного откорма обеспечила к 18-месячному возрасту достижение живой массы бычками симментальской породы более 500 кг. Недостатком длительного двухлетнего откорма молочных бычков на мясо для детского питания являются: задержка с поступлением говядины на переработку для продуктов, несоответствие стандарту в связи с массой получаемых туш более 580 кг и из-

бытком жира в мясе более 10 %.

### **Список литературы**

1. Балов Б. В. Мясная продуктивность бычков симментальской породы при выращивании по ресурсосберегающей технологии в условиях Карачаево-Черкесской Республики: дис. ... канд. с.-х. наук / Б. В. Балов. - Черкесск, 2009. - 151 с.

2. ГОСТ 31798-2012 Межгосударственный стандарт. Говядина и телятина для производства продуктов детского питания. М.: Стандартинформ, 2014. - 12 с.

3. ГОСТ 32855-2014 Требования при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на мясо для выработки продуктов детского питания. Типовой технологический процесс / М.: Стандартинформ, 2015. - 16 с.

4. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ. - М., 1990. - 86 с.

5. Шагиев, Г.Х. Мясная продуктивность в зависимости от способа содержания молодняка. Монография./ Г.Х. Шагиев, Х.Х. Тагиров // - Уфа: 2005. 104 с.

6. Шевхужев, А.Ф., Смакуев, Д.Р. Качество мышечной ткани бычков симментальской породы различных внутривидовых типов // Сборник научных трудов ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2014 3(4). С. 1-6 - С. 305-311.

DOI: 10.48612/sbornik-2021-2-11  
УДК 546.1/8:631.95:636.033

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНОГО СЫРЬЯ**

**Забашта Николай Николаевич**, д-р с.-х. наук  
**Головко Елена Николаевна**, д-р биол. наук  
**Синельщикова Ирина Алексеевна**, канд. с.-х. наук  
**Андросова Анастасия Николаевна**  
**Быченко Наталья Владимировна**  
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,  
Российская Федерация, Краснодар

В статье представлены данные мониторинга по накоплению токсичных элементов в цепи «почва – растение – корма – мясо сельскохозяйственных животных» для обеспечения безопасности мясного сырья, поступающего из экологически безопасной сырьевой зоны на «Филиал «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» для выработки продуктов детского питания на мясной основе.

**Ключевые слова:** мясное сырьё; безопасность; детское питание; токсичные элементы; кормовые растения; корма; почва

## ENVIRONMENTAL FACTORS AFFECTING THE SAFETY OF MEAT RAW MATERIALS

**Zabashta Nikolay Nikolaevich**, Dr. Agr. Sci.

**Golovko Elena Nikolaevna**, Dr. Biol. Sci.

**Sinelshchikova Irina Alekseevna**, PhD Agr. Sci.

**Androsova Anastasiya Nikolaevna**

**Bychenko Natalia Vladimirovna**

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,  
Krasnodar, Russian Federation*

The paper presents the materials of long-term monitoring on the accumulation of toxic elements in the chain "soil – plant – feed – meat raw materials" to ensure the safety of meat raw materials coming from the raw zone to the Branch Plant of canned meat for baby food "Tikhoretskiy "JSC" DANONE RUSSIA", designed to produce baby food on a meat basis.

**Key words:** raw meat; safety; baby food; toxic elements; fodder plants; feed; soil

Проблема безопасности мясного сырья в отношении содержания токсичных элементов в объектах окружающей среды имеет особую актуальность, так как в силу высокой токсичности, подвижности и способности к биоаккумуляции токсичные элементы представляют опасность для человека и, в первую очередь, для детей раннего возраста.

В сырьевой зоне производства экологически чистых мясных консервов для детского и функционального питания землепользованию препятствует загрязнение почвы из различных источников [1].

Повышение уровня содержания тяжелых металлов в почвах опасно, в первую очередь, для кормов и животных. Такие токсичные элементы как ртуть, кадмий, свинец и мышьяк отрицательно влияют на качество животноводческой продукции и состояние здоровья детей раннего возраста [5].

По классификации Н. Реймерса тя-

жёлыми металлами следует считать металлы с плотностью более 8 г/см<sup>3</sup> (Pb, Cd, Hg, As и др.) [7].

Источниками поступления в мясное сырьё тяжелых металлов являются корма. Пахотный и подпахотный горизонты почв, металлосодержащие пестициды, агрохимикаты (минеральные удобрения, мелиоранты почв, кормовые добавки, консерванты кормов), атмосферные осадки, промышленные аэрозоли, потоки воздуха являются поставщиками тяжёлых металлов в кормовые растения.

Основными контаминатами верхнего слоя почвы в сырьевой зоне производства мясного сырья на детское питание являются цинк и свинец. Причем, наибольшие их значения отмечаются в верхнем слое почвы [3].

Получение экологически безопасного мясного сырья затрудняется из-за накопления в отдельных его партиях свинца, поступающего в организм сельскохозяйственных животных, как прави-

ло, с кормами, а также с водой, минеральными кормовыми добавками, такими как поваренная соль, мел, содержащие кальций, магний, фосфор и др. [6]. Следует отметить, что в почву попадают балластные вещества минеральных удобрений, в составе которых обнаруживаются тяжелые металлы.

Природно-климатические условия произрастания, биологические особенности самого растения, а также технология возделывания кормовых культур оказывают свое влияние на накопление тяжелых металлов в кормовых растениях и растительном кормовом сырье, что подтверждалось нашими исследованиями, проведенными в течение последних трех десятилетий [7, 9].

Сохранение, улучшение здоровья и нормального развития детей раннего возраста за счёт организация выработки высококачественных мясных продуктов детского питания на основе производства экологически чистого мясного сырья в надежной специализированной сырьевой зоне, в которой применяется комплекс технологических мероприятий, обеспечивающих выращивание экологически чистых кормов, весьма актуально.

**Методика исследований.** С целью поддержания мониторинговых исследований в сырьевой зоне «Филиала «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» в хозяйстве ООО Агрофирма «Уралан» Республики Калмыкия исследования проведен мониторинг цепи: почва – растение – корма – животное – мясное сырьё – продукты детского питания с целью обеспечения безопасности мясного сырья, предназначенного для выработки продуктов детского питания на мясной основе. Определено содержания свинца: в почве, кормовых растениях, кормах, мясном сырье.

На агроландшафтах, занятых под основными кормовыми культурами, производили отбор проб почвы с тридцати сантиметрового пахотного горизонта.

При проведении мониторинговых

исследований мы пользовались стандартными критериями ориентировочно допустимых концентраций в почвах с учетом фонового их содержания и предельно допустимых концентраций подвижных форм тяжелых металлов и металлоидов.

Образцы почвы анализировали на содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов по стандартным методическим указаниям [4].

Извлечение подвижных форм изучаемых токсичных элементов осуществляли ацетатно-аммонийным буферным раствором при pH-4,8. В почве тяжелые металлы определяли на атомно-адсорбционном спектрофотометре «Спектр» 5 и на газожидкостном хроматографе «Цвет – 800».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Мониторинговые исследования объектов окружающей среды и мясного сырья в осеннее - зимний период 2020 г. и весенне-летний - 2021 г. в очередной раз подтвердили, что органическая технология производства мясного сырья для детского питания должна отвечать требованиям безопасности и качества, поддерживать экологическую чистоту объектов окружающей среды сырьевой зоны, в том числе состояние агроландшафтов, кормопроизводство, выращивание и откорм крупного рогатого скота, овец, свиней и др. с-х животных.

Установлено, что в верхнем тридцати сантиметровом слое почвы происходят сезонные и годовые колебания в содержании тяжелых металлов.

Проведённые сотрудниками отдела токсикологии и качества кормов исследования показали, что по количеству подвижных форм токсичных элементов, почвы обследуемой сырьевой зоны в отношении ртути и мышьяка и кадмия были чистыми, по свинцу - относились к среднему и низко содержащим тяжелые металлы.

Исследования, ранее проведённые в республике Калмыкия (2017 г.), свидетельствуют о том, что максимальное содержание подвижных форм свинца и кад-

мия в почве достигало, соответственно, 2,0 и 0,2 мг/кг. В 2020-2021 гг. содержание валовых и подвижных форм свинца в почве под кормовыми растениями и пастбищными травами в хозяйстве ООО Агро-

фирма «Уралан» Приютненского района Республики Калмыкия максимально достигало, соответственно, 32,0 и 0,06 мг/кг (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание валовых и подвижных форм токсических элементов в почвах под основными кормовыми культурами и пастбищными травами, мг/кг

Образец	Ртуть		Кадмий		Свинец		Мышьяк	
	валовые	подвижные	валовые	подвижные	валовые	подвижные	валовые	подвижные
Пастбищные травы	<0,005	<0,005	0,128	0,010	10,14	0,03	<0,0025	<0,0025
Кукуруза	<0,005	<0,005	0,111	0,009	11,05	0,03	<0,0025	<0,0025
Люцерна	<0,005	<0,005	0,109	0,007	32,00	0,06	<0,0025	<0,0025
Пшеница, ячмень	<0,005	<0,005	0,134	0,026	21,13	0,02	<0,0025	<0,0025
Соя	<0,005	<0,005	0,163	0,030	30,11	0,02	<0,0025	<0,0025

Примечание: допустимый уровень подвижных форм в почве под кормовыми растениями: свинец – 32,0 мг/кг; мышьяк и кадмий – 2,0 мг/кг; ртуть - 2,1 мг/кг

Исследования прежних лет показали, что накопление тяжелых металлов в кормовых растениях, готовых кормах, кормовых добавках в ряде случаев было на максимально допустимых уровнях (в нулевых годах отмечались превышения МДУ в зонах подтопления).

В кормовых культурах 2020-2021 гг. содержалось невысокое содержание свинца, практически отсутствовали кадмий, мышьяк и ртуть, что объясняется низким содержанием подвижных его форм в почве, а, следовательно, и в вегетативной массе кормовых растений и мясном сырье (табл. 2).

В сене пастбищных трав содержание свинца было больше, чем в пастбищной траве, но ниже чем в концентратах (жмых соевый - 0,79 мг/кг) и составило 0,55 мг/кг. Наименьшее содержание свинца наблюдалось в сенаже из суданской травы –  $0,23 \pm 0,01$  мг/кг.

В кукурузе свинец и кадмий накапливались в незначительных количествах, так как корневая система кукурузы обладает барьерными свойствами по отношению к токсичным элементам [2, 3]. Поэтому вполне безопасно возделывание

кукурузы на почвах с повышенным содержанием тяжёлых металлов.

Однако необходимо учитывать, что тяжелые металлы из силосной массы кукурузы легче усваиваются в процессе переваривания корма и накапливаются в организме. Это объясняется тем, что молочная и уксусная органические кислоты, присутствующие в силосе, повышают доступность солей тяжёлых металлов к всасыванию в пищеварительном тракте крупного рогатого скота, овец и коз.

В результате этого даже при незначительном содержании в силосной массе тяжёлые металлы зачастую накапливаются в мясном сырье. И вполне закономерно, что самое высокое содержание тяжелых металлов отмечается в весенний период, когда в рационах скота преобладает кукурузный силос.

При составлении суточного рациона кормления мелкого и крупного скота это необходимо учитывать для определения количеств поступления токсичных химических элементов с кормами в организм животных с целью профилактики излишнего накопления тяжёлых металлов в органах и тканях.

Таблица 2 – Содержание токсичных элементов в основных кормах, мг/кг

Образец корма	Ртуть		Кадмий		Свинец		Мышьяк	
	фактическое содержание	МДУ	фактическое содержание	МДУ	фактическое содержание	МДУ	фактическое содержание	МДУ
Пастбищные травы	<0,005	0,01	0,063	0,2	0,48	2,0	<0,0025	0,5
Сено пастбищных трав	<0,005	0,01	0,014	0,2	0,55	2,0	<0,0025	0,5
Зеленая масса кукурузы	<0,005	0,01	0,014	0,2	0,25	2,0	<0,0025	0,5
Силос кукурузный	<0,005	0,01	0,046	0,2	0,95	2,0	<0,0025	0,5
Сенаж люцерновый	<0,005	0,01	0,032	0,2	0,33	2,0	<0,0025	0,5
Сенаж из суданской травы	<0,005	0,01	0,033	0,2	0,23	2,0	<0,0025	0,5
Сено люцерновое	<0,005	0,01	0,023	0,2	0,67	2,0	<0,0025	0,5
Зеленая масса люцерны	<0,005	0,01	0,061	0,2	0,58	2,0	<0,0025	0,5
Зеленая масса (ячмень)	<0,005	0,01	0,053	0,2	0,65	2,0	<0,0025	0,5
Шрот подсолнечный	<0,005	0,01	0,041	0,2	0,74	2,0	<0,0025	0,5
Комбикорм КРС	<0,005	0,01	0,080	0,2	0,46	2,0	<0,0025	0,5
Дерть Ячмень+овес	<0,005	0,01	0,052	0,2	0,34	2,0	<0,0025	0,5
Пшеница зерно	<0,005	0,01	0,06	0,2	0,38	2,0	<0,0025	0,5
Ячмень зерно	<0,005	0,01	0,02	0,2	0,48	2,0	<0,0025	0,5
Кормосмесь КРС (сенаж+сено +солома)	<0,005	0,01	0,03	0,2	0,50	2,0	<0,0025	0,5
Жмых соевый	<0,005	0,01	0,05	0,2	0,79	2,0	<0,0025	0,5
Вода питьевая	<0,005	0,0005	< 0,01	0,001	< 0,01	0,03	<0,001	0,003

Известны способы снижения накопления тяжёлых металлов в кормах. Это размещение посевов кормовых культур на почвах с низким содержанием подвижных форм токсичных элементов и применение в кормлении сельскохозяйственных животных детоксикантов, таких как янтарная кислота, природные адсорбенты, живые культуры молочнокислых бактерий.

Следует отметить, что свинец и кадмий присутствовали в таких кормовых добавках, как поваренная соль и мел. В образцах за июнь 2020 г. и (июнь 2021 г.) содержание свинца в кормовой соли со-

ставило 0,19 ( 0,61) мг/кг, а кадмия, соответственно, 0,01 и 0,06 мг/кг (табл. 3).

Результаты анализа мясного сырья, поставляемого на «Филиал «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» от ООО Агрофирма «Уралан» свидетельствуют о том, что в образцах говядины и субпродуктов (сердце, язык) показатели содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, мышьяка, ртути) не превышали максимально допустимые уровни для мясного сырья на детское питание (табл. 4).

Таблица 3 – Содержание токсичных элементов в минеральных добавках, ООО Агрофирма «Уралан»

НД на методы испытаний	Наименование показателей	Мел кормовой	Соль кормовая
Токсичные элементы			
ГОСТ 30692-2000	Свинец, мг/кг	0,14 (0,46)	0,19 (0,61)
ГОСТ 26930-86	Мышьяк, мг/кг	менее 0,0025*	менее 0,0025*
ГОСТ 30692-2000	Кадмий, мг/кг	0,01 (0,05)	0,01 (0,06)
МУ 5178-90	Ртуть, мг/кг	менее 0,005*	менее 0,005*

\*- нижний предел обнаружения метода

Таблица 4 – Содержание токсичных элементов в мясном сырье за 2020-2021 гг.

Токсичные элементы	говядина	Субпродукты 1 категории		МДУ, мг/кг	
		язык	сердце	говядина	субпродукты
Свинец	0,022±0,021	0,045±0,024	0,077±0,011	≤ 0,2	≤ 0,5
Мышьяк	0,0025±0,0002	0,0028±0,0002	0,0025±0,0002	≤ 0,1	≤ 1,0
Кадмий	0,008±0,001	0,031±0,001	0,030±0,001	≤ 0,03	≤ 0,3
Ртуть	0,001±0,001	0,007±0,001	<0,005±0,01	≤ 0,02	≤ 0,1

**Выводы.** 1. В кормовых культурах 2020-2021 гг. содержалось невысокое содержание свинца, практически отсутствовали кадмий, мышьяк и ртуть, что объясняется низким содержанием подвижных его форм в почве, а, следовательно, и в вегетативной массе кормовых растений и мясном сырье.

2. В целях недопущения накопления токсичных элементов в мясной продукции кормовые культуры необходимо выращивать на почвах с малым содержанием подвижных токсичных элементов.

3. По содержанию токсичных элементов мясное сырье (говядина, субпродукты - сердце и язык), поступившее из ООО «Уралан» Республики Калмыкия на «Филиал ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» в течение 2020-2021 гг., было безопасным и пригодным для выработки продуктов детского питания на мясной основе.

4. Результаты мониторинговых исследований свидетельствуют о том, что получение экологически безопасного мясного сырья возможно лишь в том случае, если проводится систематическое наблюдение и аналитический контроль состояния объектов окружающей среды хозяйств, находящихся в сырьевой зоне,

обеспечивающей мясным сырьем индустрию детского органического питания.

#### Список литературы

1. Водяницкий Ю. Н. Тяжелые и сверхтяжелые металлы и металлоиды в загрязненных почвах // Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. 95 с.

2. Забашта Н. Н., Головкин Е. Н., Тузов И. Н. Накопление тяжелых металлов в почвах предгорных районов Краснодарского края // Труды КубГАУ. Т.1, №42. 2013. С. 132-134.

3. Забашта, Н.Н., Головкин Е.Н. Выращивание продуктивных животных в экологически безопасных сырьевых зонах хозяйствами-поставщиками мясного сырья для выработки продуктов детского питания // Сборник научных трудов ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства». Краснодар. 2016. Вып. 5. С. 221-227.

4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / Минсельхоз России. М.: ЦИНАО. 1992. 58 с.

5. Производство экологически безопасного высококачественного мясного

сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания: методические рекомендации / сост.: Н. Н. Забашта, Т. К. Кузнецова, Е. Н. Головки и др.; КубГАУ. Краснодар. 2012. 28 с.

6. Ребезов М.Б., Мирошникова Е.П., Максимюк Н.Н. и др. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие / – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. - 2011. – 107 с.

7. Тютиков, С.Ф. Анализ распространения тяжелых металлов в биологических объектах и окружающей среде / Вестник

Российской академии сельскохозяйственных наук // 2000, №2. С.49-51.

8. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ (ред. от 29.12.2014) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_165823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/) (дата обращения 04.04.2016).

9. Хаустов А.П., Редина М.М. Нормирование антропогенных воздействий и оценка природоёмкости территорий: учеб. пособ. - М.: РУДН, 2008. - 282 с.

DOI:

УДК 636.033:637.5.62.05

## **ОПТИМАЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ УБОЯ БЫЧКОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

**Забашта Николай Николаевич**, д-р с.-х. наук

**Головки Елена Николаевна**, д-р биол. наук

**Синельщикова Ирина Алексеевна**, канд. с.-х. наук

**Андросова Анастасия Николаевна**

**Ижевская Наталия Георгиевна**

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,*

*Российская Федерация, Краснодар*

В научно-хозяйственном опыте в ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края установлено, что в возрасте убоя в 15 и 18 месяцев бычки калмыцкой породы различались на 6,7 % по живой массе в пользу убойного возраста в 18 месяцев. В этом возрасте получены лучшие убойные показатели: по убойному выходу - на 5,4 % и выходу говядины бескостной для детского питания - на 2,0 %. Нежность мяса длиннейшей мышцы 15 и 18 мес бычков не имела достоверных различий по дегустиционной оценке. Мясо 18 месячных бычков достоверно богаче такими элементами как калий, фосфор, магний, цинк, железо, медь, йод и селен.

**Ключевые слова:** бычки; продуктивность; убойный возраст; говядина для детского питания

## **THE OPTIMAL SLAUGHTER AGE OF STEERS FOR BABY FOOD**

**Zabashta Nikolay Nikolaevich**, Dr. Agr. Sci.

**Golovko Elena Nikolaevna**, Dr. Biol. Sci.

**Sinelshchikova Irina Alekseevna**, PhD Agr. Sci.

**Androsova Anastasiya Nikolaevna**