

Выводы. Таким образом, пероральное введение лабораторным крысам флавобетина в дозе 6000 мг/кг массы тела переносится ими без видимых последствий, с учетом этого он классифицируется как малотоксичный и по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-316-90009.

Список литературы

1. Короткий В.П. Терморегулирующая кормовая добавка для КРС – новый подход в кормлении в летний период // В.П. Короткий, Н.П. Буряков, Ю.Н. Прытков // *FARM NEWS*. 2019. № 7. С. 24-30.
2. Микелов В.А. Бетаины как лекарственные средства / В.А. Микелов, А.Ш. Кайшев и др. // В сборнике: Беликовские чтения. материалы V Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 55-60.
3. Семенов М.П. Доклиническое изучение гепатозащитного средства / М.П. Семенов, Е.В. Кузьмина, Е.В. Тяпкина, О.А. Фомин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 141-143.
4. Тимошенко В. Тепловой стресс у коров. Как сохранить продуктивность? /В. Тимошенко, А. Музыка, А. Москалев // Белорусское сельское хозяйство. 2016. № 7. С. 42-47.
5. Тяпкина Е. Рациональное использование лекарственных препаратов в ветеринарии / Е. Тяпкина, Л. Хахов, М. Семенов, Е. Кузьмина и др. / Краснодар. 2014. 57 с.
6. Тяпкина Е.В. Основные принципы терапии животных при отравлениях /Е.В. Тяпкина, Л.А. Хахов, М.П. Семенов, Е.В. Кузьмина и др. // Краснодар. 2014. 29 с.
7. Харченко Н.В. Печеночные и внепеченочные эффекты лечебного комплекса с L-аргинином и бетаином у больных метаболическим синдромом / Н.В. Харченко, Г.А. Анохина, В.В. Харченко // Современная гастроэнтерология. 2015. № 3(83). С. 42-49.
8. Юрков В.М. Микроклимат животноводческих ферм и комплексов / В.М. Юрков // М. 1985. 223 с.

DOI: [10.34617/00ys-4n34](https://doi.org/10.34617/00ys-4n34)

УДК 631.42:546.4/8:633.2

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ ПОЧВ И СОДЕРЖАНИЕ ИХ В КОРМОВЫХ ТРАВАХ СЫРЬЕВОЙ ЗОНЫ СКОТОВОДСТВА

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

Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук

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

Андросова Анастасия Николаевна, соискатель

Марченко Александра Юрьевна

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

Краснодар, Российская Федерация,

Представлены результаты исследования содержания тяжелых металлов/металлоидов в составе почв и кормовых трав сырьевой зоны откорма скота

предгорного (Лабинский) и степного (Отраденский) районов Краснодарского края. Сформирован по возрастанию ряд почвенных подвижных форм тяжелых металлов в отношении предельно допустимых количеств каждого из них: ртуть <мышьяк < свинец <цинк <медь <кадмий. В целом по сырьевой зоне в сене луговых и сеяных злаково-бобовых кормовых трав содержится цинка – до 21,00 мг/кг, меди – до 8,00 мг/кг, свинца – до 3,00 мг/кг и кадмия – до 0,32 мг/кг.

Ключевые слова: почва под кормовыми травами; тяжелые металлы; сено; сырьевая зона откорма скота на детское питание

HEAVY METALS OF SOILS AND THEIR CONTENT IN FORAGE GRASSES OF THE RAW MATERIAL ZONE OF CATTLE BREEDING

Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.

Androsova Anastasia Nikolaevna, applicant

Marchenko Aleksandra Yuryevna

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

The paper presents the research results of the content of heavy metals / metalloids in soils and forage grasses of the raw material zone for cattle fattening in the foothill (Labinsky) and steppe (Otradnensky) districts of the Krasnodar Territory. A number of soil mobile forms of heavy metals were formed in ascending order with respect to the maximum permissible amounts of each of them: mercury <arsenic < lead <zinc <copper <cadmium. In general, in the raw material zone, the hay of meadow and sown legume and cereal forage grasses contains zinc – up to 21.00 mg/kg, copper – up to 8.00 mg/kg, lead – up to 3.00 mg/kg and cadmium – up to 0.32 mg/kg.

Key words: soil under forage grasses; heavy metals, hay, raw material zone of cattle fattening for baby food

Чтобы уменьшить вредное воздействие экологического загрязнения объектов окружающей среды и предоставить рентабельные и экологически безопасные методы производства пищевых продуктов, мы вынуждены искать способы надежного анализа экологической ситуации, системы отбора животноводческих хозяйств и нормативные положения, касающиеся степени загрязнения окружающей среды

Возможность беспрепятственного получения экологически безопасного мясного сырья для детского питания в сырьевой зоне Филиала «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» зависит от степени накопления в отдельных его партиях чрезмерных количеств некоторых элементов: ртути, кадмия, свинца, меди, цинка и мышьяка, поступающих в организм

сельскохозяйственных животных, как правило, с кормами, а также с питьевой водой и минеральными кормовыми добавками [3].

Известны источники поступления токсичных элементов в корма: пахотный и подпахотный горизонты почвы, металло-содержащие агрохимикаты (минеральные удобрения, разрешенные пестициды, мелиораты почвы, кормовые добавки, консерванты кормов).

По мнению зарубежных европейских экологов, опасные тяжелые металлы/металлоиды в почве образуют ряд: Se> Tl> Sb> Cd> V> Hg> Ni> Cu> Cr> As> Ba. «Этот ряд сильно отличается от ряда опасности тяжелых элементов, принятого в России в соответствии с ГОСТом 17.4.1.02-83», в котором опасность Pb, Zn,

Со в почвах преувеличена, а V, Sb, Ba – недооценена [1].

В список опасных элементов в почве также должны быть включены Tl, Cr [1]. Экологический риск отдельных элементов для почв распределен в последовательности: Zn <Pb <Cu <As <Cd [8].

Ранее мы исследовали почвы ЮФО и СКФО на содержание тяжелых металлов, таких как медь, цинк, свинец, кадмий, мышьяк и ртуть [3, 4].

Основными из них в верхнем слое почвы являются цинк и свинец. Причем, наибольшие их значения отмечаются в слое 0-30 см.

Кадмий в большинстве проб почвы предгорий СКФО составлял менее 1,0 мкг/л [4].

Методика исследований. Объектом настоящих исследований определены компоненты агроландшафтов (сено луговых и сеяных трав) сырьевой зоны поставщиков мясного сырья на детское питание.

Цель исследовательской работы заключалась в определении содержания токсических веществ в почве и сене луговых и сеяных трав хозяйств – постоянных поставщиков мясного сырья для детского питания.

Отбор проб почвы (пахотного горизонта) осуществляли в хозяйствах сырьевой зоны под основными кормовыми культурами в соответствии с действующими методическими указаниями [5, 6]. Изучение содержания валовых и подвижных форм микроэлементов в почве проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии на атомно-адсорбционном спектрофотометре «Спектр» 5 и на газожидкостном хроматографе «Цвет – 800». Мышьяк определяли фотометрическим методом [6].

Отбор проб сена луговых и сеяных трав и их химический анализ проведен в соответствии с действующими государственными стандартами.

Результаты исследований и их обсуждение. Кормовые угодья (сенокосы и пастбища) в Предкавказье и степной зоне ЮФО представлены низкогорными лугами. В условиях высокой распаханности территории они к настоящему времени сохранились на склоновых землях. Их почвообразующие породы неустойчивы к физическому выветриванию, в связи с чем склоны балок, речных долин поражены эрозионными процессами, оползнями. Площадь оползней в предгорных районах поставщиков скота на мясное сырье для детского питания составляет около 2 тыс. га.

Проведенные нами в 2020 г агрохимические обследования сельскохозяйственных и естественных угодий показывают, что содержание подвижных форм токсичных элементов в почвах сырьевой зоны Филиала «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» не превышает ОДК. При проведении мониторинговых исследований мы пользовались критериями ориентировочно допустимых концентраций в почвах с учетом кларков [2] и предельно допустимых концентраций подвижных форм тяжелых металлов/металлоидов [7].

Почвы естественных лугов и под сеянными травами предгорных районов, включая эродированные оползни, не содержали количественных значений подвижных форм цинка, меди, свинца, кадмия, мышьяка и ртути, превышающих ПДК. По содержанию подвижных токсичных элементов в почве прослеживается следующий ряд тяжелых металлов в отношении ПДК: ртуть <мышьяк <. свинец <цинк <медь <кадмий (табл. 1).

Химический анализ объемистых кормов (сена луговых и сеяных трав), получаемого в предгорных районах на пашне и природных лугах, показывает, что в травостоях содержание тяжелых металлов, таких как цинк, медь, свинец, мышьяк, ртуть и кадмий, не превышает ПДК (рис. 1).

Таблица 1 – Содержание токсикантов в почве, мг/кг

| Токсикант | Валовые, min-max | Подвижные, min-max | ПДК [7] | ОДК [2] |
|-----------|------------------|--------------------|---------|---------|
| Цинк | 3,5-21,0 | 0,02-10,2 | 23,0 | 100,0 |
| Медь | 1,13-3,24 | 0,10-1,4 | 3,00 | 55,0 |
| Свинец | 1,5-7,2- | 0,01-2,40 | 6,00 | 30,0 |
| Кадмий | 0,01-1,17 | 0,01-0,42 | 1,0 | 1,0 |
| Мышьяк | 0,001-2,24 | 0,001-0,3 | 2,0 | 2,0 |
| Ртуть | 0,001-2,15 | <0,005 | 2,1 | 2,1 |

Примечание: * – кларки лесостепной зоны (мг/кг): Cd: 0,0 – 0,3; Cu: 0,5 – 18,0; Pb: 5,0 – 18,0; Zn – 5,0-37,0

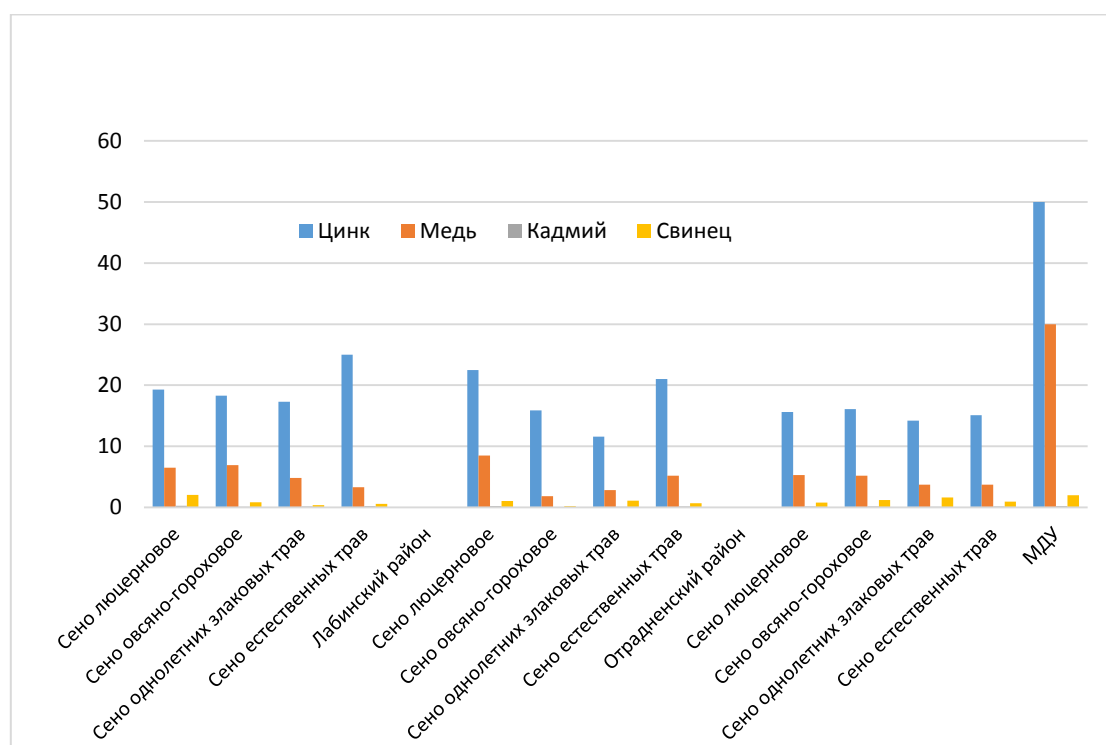


Рисунок 1 – Содержание элементов в сене кормовых трав, мг/кг

В целом, по сырьевой зоне предгорий в сене кормовых трав содержится цинка – до 21,00 мг/кг, меди – до 8,00 мг/кг, свинца – до 3,00 мг/кг и кадмия – до 0,32 мг/кг.

Сено деградированных лугов характеризуется более высоким содержанием кадмия, не превышающим МДУ для данного вида корма.

Исследованиями установлено, что почвы сельскохозяйственных и естественных пастбищных угодий предгорных районов не содержат превышающих значений ПДК подвижных форм токсических элементов.

В сене пастбищных и сеяных трав количество тяжелых металлов не превышало ПДК.

Выводы. Из полученных в исследовании данных по содержанию цинка, меди, свинца, ртути, мышьяка и кадмия в почвах под кормовыми травами обследованных районов сырьевой зоны производства мясных продуктов детского питания следует, что в сене луговых и сеяных злаково-бобовых кормовых трав содержится цинка – до 21,00 мг/кг, меди – до 8,00 мг/кг, свинца – до 3,00 мг/кг и кадмия – до 0,32 мг/кг.

Прослеживается следующий ряд тяжелых металлов в отношении ПДК: ртуть < мышьяк < свинец < цинк < медь < кадмий.

Сено посевных трав (люцерны, злаково-бобовых смесей) и лугового разнотравья отвечают требованиям по безопасности в отношении токсичных элементов (тяжелых металлов/металлоидов).

Список литературы

1 Водяницкий Ю. Н. Тяжелые и сверхтяжелые металлы и металлоиды в загрязненных почвах. М.: почвенный институт ГНУ. Докучаев В. В. Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. 95 с.

2. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18 мая 2009 г. N 32).

3 Забашта Н.Н. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания / Н.Н.

Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки и др.: методические рекомендации. Краснодар. 2012, 28 с.

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

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

6 Методические указания по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом. ЦИНАО. М. 1993.

7 Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК) / Утв. Зам. Главного государственного санитарного врача СССР В.Е. Ковшило 30 октября 1980 г. N 2264-80.

8. Antić-Mladenović, S., Kresović, M., Čakmak, D. et al. Impact of a severe flood on large-scale contamination of arable soils by potentially toxic elements (Serbia). *Environ Geochem Health* 41. 249-266 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10653-018-0138-4>.

DOI: 10.34617/46cj-mn31

УДК 633.31/.37:631.814

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМЫХ ВИКО-ПШЕНИЧНЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И ВНОСИМЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Скамарохова Александра Сергеевна¹, н. с.

Юрина Наталья Александровна¹, д-р. с.-х. наук

Бедило Наталья Александровна¹, канд. с.-х. наук

Кравченко Роман Викторович², д-р. с.-х. наук

¹ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар Российская Федерация

В статье приводятся результаты исследования разных сортов вик в вико-злаковых травосмесях на зелёный корм, их отзывчивость на внесение минеральных удобрений, а также урожайность и питательность в зависимости от фазы вегетации.