

УДК 631.95 (571.52)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПАСТБИЩНЫХ КОРМОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Чысыма Р.Б., Кузьмина Е.Е.

*ФГБНУ «Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Кызыл,
e-mail: tuv_niish@mail.ru*

Проведен сравнительный анализ содержания тяжелых металлов в почве и пастбищных кормах в разных экологических зонах Республики Тыва. Определено содержание кадмия, свинца, меди, цинка и марганца в почвах и кормовых травах высокогорных пастбищ, используемых для круглогодичного содержания на них яков. Показано, что в почвах экологически загрязненной и условно загрязненной зон содержание кадмия превышало ПДК соответственно в 1,8 и 1,4 раза, а уровень других тяжелых металлов был в несколько раз выше, чем в условно-чистой зоне. Концентрация свинца, меди, цинка и марганца в почве всех хозяйств находилась в пределах установленных санитарно-гигиенических норм. В пастбищном корме экологически загрязненной зоны содержание кадмия и меди превышало в 4,7 и 2,6 раз содержание данных элементов в травах экологически чистой зоны, при этом кормовые травы с пастбищ всех трех хозяйств соответствовали санитарно-гигиеническим нормам, хотя концентрация кадмия в пробах пастбищного корма загрязненной зоны составляла 0,93ПДК

Ключевые слова: тяжелые металлы, почва, пастбищный корм, загрязненная зона, экологически чистая зона, ПДК

ENVIRONMENTAL SAFETY OF PASTURE FORAGES IN THE REPUBLIC OF TUVA

Chysyma R.B., Kuzmina E.E.

*Federal State Budget Scientific Institution Tuvian Scientific Research institute of Agriculture, Kyzyl,
e-mail: tuv_niish@mail.ru*

The comparative analysis of the maintenance of heavy metals in ground and pasturable forages in different ecological zones of Republic Tuva is carried out. The maintenance of cadmium, lead, copper, zinc and manganese in soils and fodder grasses of the high-mountainous pastures used for the all-the-year-round maintenance on them yaks is determined. It is shown, that in soils ecologically polluted and conditionally polluted zones the maintenance of cadmium exceeded maximum concentration limit accordingly in 1,8 and 1,4 times, and the level of other heavy metals in was some times higher, than in a conditional – pure zone. Concentration of lead, copper, zinc and manganese in ground of all facilities was within the limits of the established sanitary-and-hygienic norms. In a pasturable forage of ecologically polluted zone the maintenance of cadmium and copper exceeded in 4,7 and 2,6 times the maintenance of the given elements in grasses of a non-polluting zone, thus fodder grasses from pastures of all three facilities corresponded to sanitary-and-hygienic norms though concentration of cadmium in tests of a pasturable forage of the polluted zone made 0,93 MAC.

Keywords: heavy metals, polluted zone, ecologically clean zone, EAC

Экологическая обстановка в Республике Тыва, как и во многих других регионах, в последние годы вызывает опасения в связи с техногенным загрязнением окружающей природной среды. Основными загрязнителями, подлежащими контролю при экологической оценке окружающей среды и организмов животных и человека, являются тяжелые металлы. Большую роль в загрязнении окружающей природной среды продуктами распада ракетного топлива и тяжелыми металлами в Тыве играет падение отделяющихся частей ракет-носителей «Протон» на территории вокруг озера Кара-Хол Бай-Тайгинского кожууна. Кроме того, в республике выявлены отдельные районы с высокими концентрациями в коренных породах кадмия, свинца, мышьяка, бериллия, ртути, марганца, никеля, хрома, кобальта [6].

Республика Тыва является одним из немногих регионов Российской Федерации,

где сохранилась популяция яков. В западной зоне республики яководство является основной отраслью животноводства, определяя уклад жизни местного населения. Так как в Республике Тыва технология ведения яководства предусматривает круглогодичное пастбищное содержание животных, то содержание тяжелых металлов в органах и тканях животных этого вида может являться индикатором экологической оценки микроэлементного статуса биогеоценозов. Как установлено, количественное содержание микроэлементов животных организмов зависит от их вида, потребности в том или ином микроэлементе, а также и от содержания их в окружающей среде. Химический состав животных организмов в значительной степени зависит от химического состава окружающей среды – почвы, воды, растений, потребляемых в пищу. Триада почва – растение – животный организм является единой системой, в которой нераз-

рывно связаны все звенья миграционной цепи. Нельзя оценивать количественный минеральный состав организмов вне связи с источником минерального питания животных – растениями, а состав последних вне зависимости от состава почв и почвенных вод.

Поэтому целью настоящих исследований являлось проведение сравнительной экологической оценки пастбищных кормов районов разведения яков.

Материал методы исследований

Проанализировав имеющиеся данные исследований [2, 5] для проведения исследований нами были выбраны три яководческих хозяйства: МУП «Кара-Хол» Бай-Тайгинского кожууна, расположенное в месте падения отделяющихся частей ракет-носителей – загрязненная зона, ГУП «Бай-Тал» Бай-Тайгинского кожууна, находящееся в непосредственной близости от района падения частей ракет-носителей «Протон» и «Зенит» – условно-загрязненная зона и ГУП «Малчын» Монгун-Тайгинского района, расположенное на условно-удовлетворительной в экологическом отношении территории вдали от промышленных предприятий и оживленных автомагистралей – относительно экологически чистая зона, контроль. На первом этапе наших исследований был проведен анализ содержания тяжелых металлов (Cd, Pb, Cu, Zn и Mn) в почве и пастбищных травах данных хозяйств. Материалами исследований служили основные виды почв, корма из трав естественных пастбищ Отбор проб почв и их первичная обработка для химического анализа проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.02.84 «Почвы». Пробы кормов отбирались согласно ГОСТ 27262-87 «Корма растительного происхождения». Было исследовано 105 образцов проб почвы и 105 образцов проб кормов. Уровень содержания в них тяжелых металлов определялся в лаборатории ФГУ ГСАС «Тувинская» на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3 согласно методическим рекомендациям по атомно-абсорбционным спектрофотометрическим методам определения токсичных элементов.

Результаты исследований и их обсуждение

Известно, что почва является совершенно особой формой биосферы, она не только накапливает все загрязнения, в том числе и металлические, но и выступает как природный переносчик химических токсикантов в атмосферу, в гидросферу и в живое вещество. Металлы сравнительно легко накапливаются в почвах и очень трудно и медленно из нее удаляются. По мнению разных авторов, сроки полуудаления разные, но в среднем период полуудаления из почвы для кадмия составляет до 1100 лет, цинка – до 500 лет, меди – 1500 лет, свинца – до нескольких тысяч лет [4].

Сравнительный анализ уровня содержания подвижных форм тяжелых ме-

таллов в почвах исследуемых хозяйств Бай-Тайгинского и Монгун-Тайгинского районов Республики Тыва показал, что в загрязненной зоне концентрация Cd, Pb, Cu, Zn и Mn была выше соответственно в 2,3; 3,7; 3,6; 3,7 и 1,9 раз, чем в условно экологически чистой зоне (таблица).

В почве условно загрязненной зоны содержание тяжелых металлов было ниже, чем в загрязненной зоне, но по сравнению с контролем было отмечено достоверное повышение уровня кадмия, свинца и меди соответственно в 1,4; 3,1 и 1,8 раз.

Отмечено превышение ПДК кадмия в почвах хозяйств загрязненной и условно-загрязненной зоны в 1,8 и 1,4 раза соответственно. При этом концентрация кадмия во всех исследуемых пробах почвы условно-загрязненной и загрязненной зон превышала ПДК соответственно в 1,2–1,6 и 1,2–2,4 раза, а в условно-чистой зоне превышение ПДК кадмия отмечено лишь в одном случае в 1,12 раза. Концентрация остальных химических элементов не превышала допустимых норм, но имела значительные колебания в разных хозяйствах (рис. 1).

Увеличение содержания тяжелых металлов в почвах и грунтовых водах приводит к возрастанию их концентрации в растениях. Тувинские яки в настоящее время в основном всю потребность в кормах покрывают за счет летних кормовых трав пастбищ и отмершей травянистой растительности зимних пастбищ. В связи с этим объектом наших исследований стали кормовые травы с пастбищ тех районов, где содержатся яки. Нами было установлено, что в загрязненной зоне уровень кадмия в кормах был соответственно в 3,5 и 4,7 раза выше, чем в условно-загрязненной и условно-чистой зонах. В то же время, в загрязненной зоне концентрация свинца в кормах, наоборот, была ниже в 2,1 и 2,2 раза, по сравнению с кормами ГУП «Бай-Тал» и ГУП «Малчын». Содержание меди в кормах загрязненной зоны было выше соответственно в 1,3 и 2,6 раза, чем в условно-загрязненной и условно-чистой зоне, а уровень марганца, наоборот, меньше в 2,2 раза, по сравнению с контролем.

Исследования растительных образцов показали, что содержание химических элементов в пастбищных кормах исследуемых хозяйств не выходит за пределы допустимых концентраций. Однако концентрация кадмия в пастбищных травах загрязненной зоны была близка к предельно допустимой и составляла 0,93 ПДК (рис. 2).

Содержание тяжелых металлов в почвах и пастбищных кормах разных экологических зон, мг/кг

Показатель	Зона			ПДК
	загрязненная	условно-загрязненная	условно-чистая	
Cd почва	0,09 ± 0,002***	0,07 ± 0,003***	0,04 ± 0,004	0,05
корма	0,28 ± 0,01***	0,08 ± 0,02	0,06 ± 0,01	0,3
Pb почва	1,75 ± 0,23***	1,45 ± 0,07***	0,47 ± 0,04	6,0
корма	0,37 ± 0,04***	0,77 ± 0,05	0,83 ± 0,03	5,0
Cu почва	0,47 ± 0,06***	0,24 ± 0,02***	0,13 ± 0,01	3,0
корма	7,65 ± 0,68***	5,85 ± 1,15	2,99 ± 0,54	30,0
Zn почва	1,59 ± 0,19***	0,45 ± 0,02	0,43 ± 0,08	23,0
корма	18,19 ± 0,68	19,62 ± 3,27	21,50 ± 3,90	50,0
Mn почва	27,86 ± 5,40*	17,99 ± 1,18	14,41 ± 3,67	60,0
корма	20,14 ± 4,27***	31,52 ± 4,41	45,03 ± 1,74	

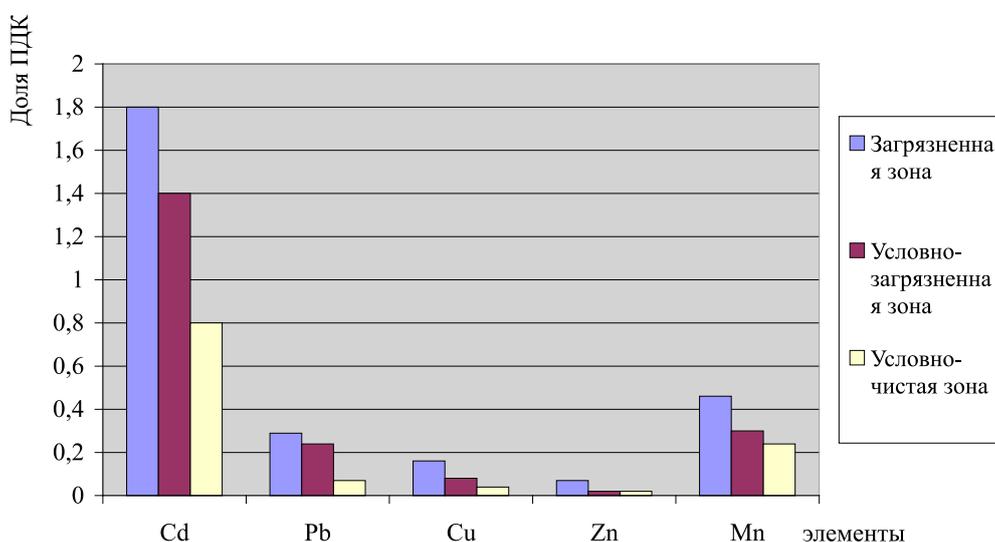


Рис. 1. Содержание тяжелых металлов в почвах (в долях ПДК)

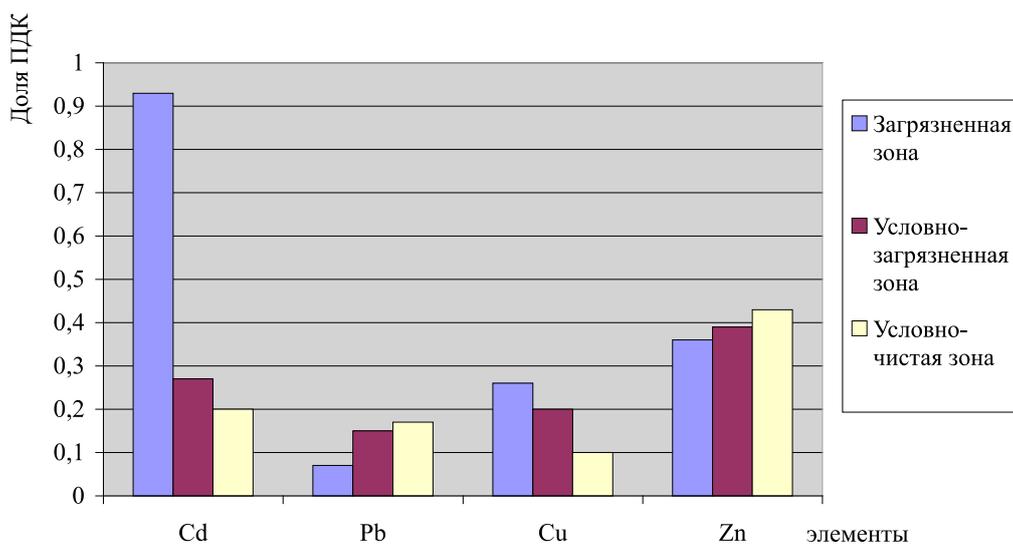


Рис. 2. Содержание тяжелых металлов в кормах (в долях ПДК)

Многочисленными опытами установлено, что у большинства растений имеются защитные механизмы корневой системы и наземных вегетативных органов, препятствующих избыточному поступлению тяжелых металлов из почвы и накоплению их в растительной продукции [1, 3]. Этим объясняется тот факт, что кормовые травы с пастбищ всех трех хозяйств соответствовали санитарно-гигиеническим нормам.

Заключение

Таким образом, результаты проведенного анализа указывают на то, что, несмотря на повышенное содержание тяжелых металлов в почве, пастбищный корм, составляющий круглый год основу рациона яков в Республике Тыва, по содержанию тяжелых металлов соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Список литературы

1. Авраменко П.М. Загрязнение почвы тяжелыми металлами и их накопление в растениях / П.М. Авраменко, С.В. Лукин // *Агрехим. вестн.* – 1999. – № 2. – С. 31–32.
2. Андрейчик М.Ф. Загрязнение атмосферы, почв и вод Республики Тыва / М.Ф. Андрейчик. – Томск: Томский государственный университет, 2005. – 400 с.
3. Волошин Е.И. Аккумуляция кадмия и свинца в почвах и растениях // *Агрехим. вестн.* – 2000. – № 3. – С. 23–26.
4. Давыдова С.Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века / С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.
5. Чысыма Р.Б. Хозяйственно-биологические особенности яков в различных экологических условиях Республики Тыва: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01, 03.00.16 / Чысыма Роза Байындыевна. – Новосибирск, 2006. – 39 с.
6. Чысыма Р.Б. Некоторые экологические факторы, влияющие на среду обитания сельскохозяйственных животных в Республике Тыва / Р.Б. Чысыма, Е.Е. Кузьмина, Н.Г. Дубровский // *Мир науки, культуры, образования.* – 2013. – № 2 (39). – С. 301–303.