

Кожанова Н.Е*., Сарсембаева Н.Б.

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан, *nazym.kozhanova@list.ru*

ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье представлены результаты исследования загрязнения тяжелыми металлами почв крестьянских хозяйств, как ТОО «АлемТрейд KZ» и «к/х Айдарбаева» Алматинской области. Образцы почв для исследования были взяты в начале весны, летом и осенью 2020 года. Определены уровни содержания *Hg*, *Cd*, *Pb*, и *As* в пахотном слое почвенного покрова. Лабораторные анализы исследования токсикоэлементов в пробах выполнены на атомно-абсорбционном спектрометре novAA 350 с вольтамперометрическим анализатором TaLab Казахстанско-Японского Инновационного центра.

Полученные средние данные по хозяйству ТОО «АлемТрейд KZ» отражают низкий уровень содержания тяжелых металлов по сравнению с предельно допустимой концентрацией. Количество кадмия в среднем составило 0,0869 мг/кг, свинца - 0,0395 мг/кг, мышьяк - 0,0062 мг/кг и ртуть - 0,0094 мг/кг. Средние концентрации ртути и мышьяка в пробах почв двух хозяйств за весь сезон составила в среднем 0,02239 мг/кг и 0,0194 мг/кг соответственно что не превышает ПДК.

Исследования проб почв показали, что содержание кадмия, ртути, свинца и мышьяка по изучаемым параметрам не выходит за пределы допустимых концентраций. Полученные результаты послужат основой для последующего мониторинга засостоянием окружающей среды по содержанию тяжелых металлов в природных объектах Республики.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, ветеринарно-санитарный контроль, свинец, ртуть, мышьяк, кадмий.

Введение

Загрязнение окружающей среды токсикантами и связанные изменениями экологического равновесия в природе могут негативно сказаться на качество пищевых продуктов [1].

Количество и качество продуктов питания, особенно животного происхождения, имеют первостепенное значение при формировании и сохранении здоровья человека и поддержания адаптационных возможностей его организма к окружающей среде. В настоящее время проблема качества молока и других продуктов животноводства приобрела крайне острый характер [2].

Тяжелые металлы, как органические соединения, не разрушаются в почве и воде, а собираются на объектах внешней среды и по трофическим цепям переходят в корма и продукты животноводства. Валовое содержание тяжелых металлов в продуктах животноводства являются причиной пищевых токсикозов, в результате которых могут оказывать канцерогенное и мутагенное действия [3].

Почва является основной средой, в которую попадают тяжелые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды. Она же служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод, попадающих из нее в Мировой океан. Из почвы тяжелые металлы усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу [4, 5].

Так же, получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур невозможно без применения минеральных удобрений. Системы удобрений обеспечивают реализацию потенциальной продуктивности возделываемых культур, способствуют воспроизводству плодородия почв. Но, в зависимости от физико-химических свойств почвы видов и доз

применяемых минеральных удобрений, изменение уровня плодородия происходит не всегда однозначно. Поэтому при внесении минеральных удобрений необходимо знать степень их влияния на накопление тяжелых металлов в почве [6].

К тяжелым металлам относятся химические элементы с атомной массой более 40. Наиболее опасными из них являются: свинец, ртуть, кадмий, цинк, никель и др. Примерно 90% тяжелых металлов, поступающих в окружающую среду, аккумулируются почвой, затем они мигрируют в природные воды, поглощаются растениями и поступают в пищевые цепи. Свинец, ртуть, кадмий и мышьяк считаются основными загрязнителями главным образом потому, что техногенное их накопление в окружающей среде идет особенно высокими темпами [7].

Ртуть – весьма токсичный яд кумулятивного действия (т.е. способный накапливаться), поэтому в молодых животных его меньше чем в старых, а в хищниках (тунец, меч-рыба, акула – 0,7 мг/кг) больше, чем в тех объектах, которыми они питаются. Свинец – яд высокой токсичности. В большинстве растительных и животных продуктов естественное его содержание не превышает 0,5–1,0 мг/кг. Кадмий – это весьма токсичный элемент, в пищевых продуктах содержится примерно в 5–10 раз меньше, чем свинца. Мышьяк, химический элемент, присутствующий во всей в окружающей среде, человек ни как не может его контролировать. Источник загрязнения пищи и воды мышьяком: бытовые отходы, выбросы промышленных предприятий, химические загрязнения, фермерство, пестициды на полях [8, 9].

В настоящее время на территории Алматинской области Республики Казахстан сформировался полифакторный комплекс, загрязняющий окружающую природную среду. Специальная информация о миграции, накоплении и распределении токсичных элементов по трофической цепи поможет прогнозировать их содержание в пищевом сырье растительного и животного происхождения, а так же нормировать поступление их в пищевые цепи с целью предупреждения загрязнения организма продуктивных животных, получения продуктов животноводства, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям ГОСТов, что определяет научную и практическую ценность данной работы.

Целью настоящей работы является изучение уровня содержания ртути, кадмия, свинца и мышьяка (*Hg, Cd, Pb, и As*) в почвекрестьянских хозяйствах Алматинской области.

Методы и материалы

Объектами наших исследований служили пробы почв, взятые в период смарта по октябрь 2020 года базовых хозяйств, расположенных в Алматинской области: ТОО «Алем Трейд KZ» и «к/х Айдарбаева». Для определения содержания тяжелых металлов в почве образцы отбирали из верхнего гумусового горизонта на глубину пахотного слоя (0-30см).

При проведении отбора средней пробы почвы руководствовались следующими методическими положениями: ГОСТом 28168-89 «Почвы. Отбор проб». Масса каждой пробы была 400 г.

Сложность современных задач эколого-аналитического мониторинга токсикантов и охраны здоровья населения заставляют исследователей привлекать для их решения все современные высокочувствительные методы анализа.

Основным современным методом определения тяжелых металлов в различных объектах является метод атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС). Метод ААС включает два этапа: деструкция пробы и проведение измерений. Деструкция пробы - пробоподготовка, является важной стадией в процессе анализа и нередко вносит основную погрешность в результат анализа. В последние годы предпочтение отдается методам пробоподготовки в закрытых сосудах - в микроволновых печах. Это направление является перспективным, так как удовлетворяет аналитическим требованиям, предъявляемым к методам пробоподготовки: быстрое вскрытие, высокая эффективность деструкции при повышенном давлении, практически полное исключение потерь летучих элементов, небольшие количества минеральных кислот, необходимых для разложения и т.д.

Пробоподготовка была проведена методом сухой и кислотной минерализации.

Определения содержания концентрации тяжелых металлов в пробах почвы выполнялись на атомно-абсорбционном спектрометре novAA350 (Analytik Jena, Германия) представляющий собой прибор нового поколения для автоматизированного анализа методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии с дейтериевой коррекцией фонового излучения (дейтериевая лампа с полым катодом) с возможностью быстрого перехода в режим определения методом атомно-эмиссионной спектроскопии без использования ламп с полым катодом.

Лабораторные исследования по определению содержания солей тяжелых металлов и токсичных элементов в почве и кормах проводились согласно следующим нормативным документам:

- М-МВИ-80-2008 Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-адсорбционной спектроскопии;

- МУ 08-47/162 Вольтамперметрический метод измерения массовой концентрации ртути;

- МУ 31-09/04 Методика выполнения измерений массовой концентрации мышьяка методом инверсионной вольтамперметрии на анализаторах типа ТА.

Выполняли статистическую обработку материала с использованием стандартного пакета программы *Excel* с учетом среднего (M) и стандартного отклонения (m).

Результаты и обсуждение

Исследования проб почв весной показали, что содержание ртути, свинца, кадмия и мышьяка в почвенном покрове по изучаемым параметрам не выходит за пределы допустимых концентраций в базовых хозяйствах Алматинской области. Концентрация кадмия в почвенном покрове ТОО «АлемТрейд КЗ» в среднем составляет 0,0501 мг/кг, что не превышает предельно-допустимую концентрацию абсолютно сухого вещества почвы. Данные по исследованию содержания тяжелых металлов в почвенном покрове базовых хозяйств весной приведен в **таблице 1**.

Таблица 1 -Содержание тяжелых металлов в пробах почв, отобранных в весенний период, мг/кг ($M \pm m$)

Хозяйство	Пробы	Тяжелые металлы, ПДК (мг/кг)			
		<i>Cd</i>	<i>Pb</i>	<i>As</i>	<i>Hg</i>
		1,0	3,2	2,0	2,1
ТОО «АлемТрейдКЗ»	SD/0-2-1-1	0,0724	0,2814	0,0644	0,0129
	SD/0-2-1-2	0,0246	0,1582	0,0255	0,0563
	SD/0-2-1-3	0,0535	0,0251	0,0452	0,0241
	Сред. количество	0,0501	0,1549	0,0450	0,0311
«к/х Айдарбаева»	A/0-1-1	0,2324	0,1504	0,0654	0,0121
	A/0-1-2	0,1335	0,2956	0,0414	0,0985
	A/0-1-3	0,1264	0,2842	0,0218	0,0877
	Сред. количество	0,1641	0,2434	0,0429	0,0661

По кадмию для почвенного покрова «к/х Айдарбаева» количество составило 0,2324 мг/кг, 0,1335 мг/кг и 0,1264 мг/кг соответственно. Среднее количество свинца в почве ТОО «АлемТрейд КЗ» составило 0,1549 мг/кг, а в пробах почвы «к/х Айдарбаева» составило 0,2434 мг/кг. Концентрация ртути в пробах почвы ТОО «АлемТрейд КЗ» составила 0,0129 мг/кг, 0,0563 мг/кг и 0,0241 мг/кг, что не превышало ПДК, а в пробах почвы «к/х Айдарбаева» уровень ртути составило в среднем 0,0661 мг/кг.

Таким образом, содержания кадмия, ртути, мышьяка и свинца в образцах почв, взятых в весеннем периоде ТОО «АлемТрейд КЗ» и «к/х Айдарбаева», находящихся на территории Алматинской области, не превышали предельно-допустимую концентрацию.

Полученные данные по содержанию тяжелых металлов в пробах почв, отобранных в летний период предствлены в **таблице 2**.

Таблица 2 - Содержание тяжелых металлов в пробах почв, отобранных в летний период, мг/кг (M±г)

Хозяйство	Пробы	Тяжелые металлы, ПДК (мг/кг)			
		<i>Cd</i>	<i>Pb</i>	<i>As</i>	<i>Hg</i>
		1,0	3,2	2,0	2,1
ТОО «АлемТрейдKZ»	SD /1-2-1-1	0,0698	0,0370	0,0065	0,0098
	SD /1-2-1-2	0,1041	0,0421	0,0059	0,0091
	Сред. количество	0,0869	0,0395	0,0062	0,0094
«к/х Айдарбаева»	A/1-1-1	0,1053	0,0371	0,0084	0,0125
	A/1-1-2	0,0916	0,0412	0,0079	0,0112
	A/1-1-3	0,1149	0,0404	0,0071	0,0108
	Сред. количество	0,1039	0,0396	0,0078	0,0115

Полученные средние данные по хозяйству ТОО «АлемТрейд KZ» отражают низкий уровень содержания тяжелых металлов по сравнению с предельно допустимой концентрацией. Количество кадмия в среднем составило 0,0869 мг/кг, свинца - 0,0395 мг/кг, мышьяк - 0,0062 мг/кг и ртуть - 0,0094 мг/кг. Выявленный уровень концентрации тяжелых металлов в почве «к/х Айдарбаева» тоже не указывает на превышение ПДК по исследуемым тяжелым металлам. Нами установлено, что в «к/х Айдарбаева» из четырех рассмотренных токсикоэлементов максимальное значение приходится на кадмий – 16,4% по сравнению с хозяйством ТОО «АлемТрейд KZ». Так же, количество ртути в пробах почвы «к/х Айдарбаева» выше на 20,9%. Следовательно, полученные данные летнего исследовательского периода свидетельствуют о разной степени и разновидности загрязненности поллютантами почв базовых хозяйств.

Далее были исследованы уровни содержания тяжелых металлов в пробах почв, отобранных в осенний период. Полученные данные представлены в **таблице 3**.

Мониторинговыми исследованиями почв исследуемых базовых хозяйств установлены следующие показатели: результаты исследований отражают превышение ПДК по свинцу в «к/х Айдарбаева» на 0,43 мг/кг. Этот показатель объясняется предположением о том, что в районе, где расположено данное крестьянское хозяйство, уровни техногенных выбросов могут быть высокими.

Данные по кадмию, мышьяку и ртути соответствуют нормативным показателям. В ТОО «АлемТрейд KZ» показатели также соответствуют нормативам. Наибольшее количество *Cd* обнаружены в пробах почвы ТОО «АлемТрейд KZ». Его количество составляло в среднем 0,7237 мг/кг. Сравнительные диаграммы концентрации тяжелых металлов в пробах почв исследуемых базовых хозяйств представлены на **рисунках 1 и 2**.

Таблица3 -Содержание тяжелых металлов в пробах почв, отобранных в осенний период, мг/кг (M±г)

Хозяйство	Пробы	Тяжелые металлы, ПДК (мг/кг)			
		<i>Cd</i>	<i>Pb</i>	<i>As</i>	<i>Hg</i>
		1,0	3,2	2,0	2,1
ТОО «АлемТрейдKZ»	SD /2-2-1-1	0,7521	2,5012	0,0062	0,0091
	SD /2-2-1-2	0,5614	3,8452	0,0043	0,0082
	SD /2-2-1-3	0,8577	2,8443	0,0072	0,0076
	Сред. количество	0,7237	3,0636	0,0059	0,0083
«к/х Айдарбаева»	A/2-2-1	0,7763	3,3512	0,0077	0,0113
	A/2-2-2	0,6807	3,8514	0,0093	0,0098
	A/2-2-3	0,5812	3,6876	0,0101	0,0124
	Сред. количество	0,6794	3,6301	0,0088	0,0112

Не все тяжелые металлы представляют одинаковую опасность для биоты. По своей токсичности, распространенности, способности накапливаться в пищевых цепях лишь немногим более 10 элементов признаны приоритетными загрязнителями биосферы, подлежащими первоочередному контролю. Среди них ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, медь, ванадий, олово, цинк, сурьма, молибден, кобальт, никель [10].

К настоящему времени установлены и действуют во всем мире предельно допустимые концентрации почти для всех металлических элементов и их соединений. СанПиН 2.3.2.1078-01 нормируют 4 токсичных элемента: свинец, мышьяк, кадмий и ртуть.

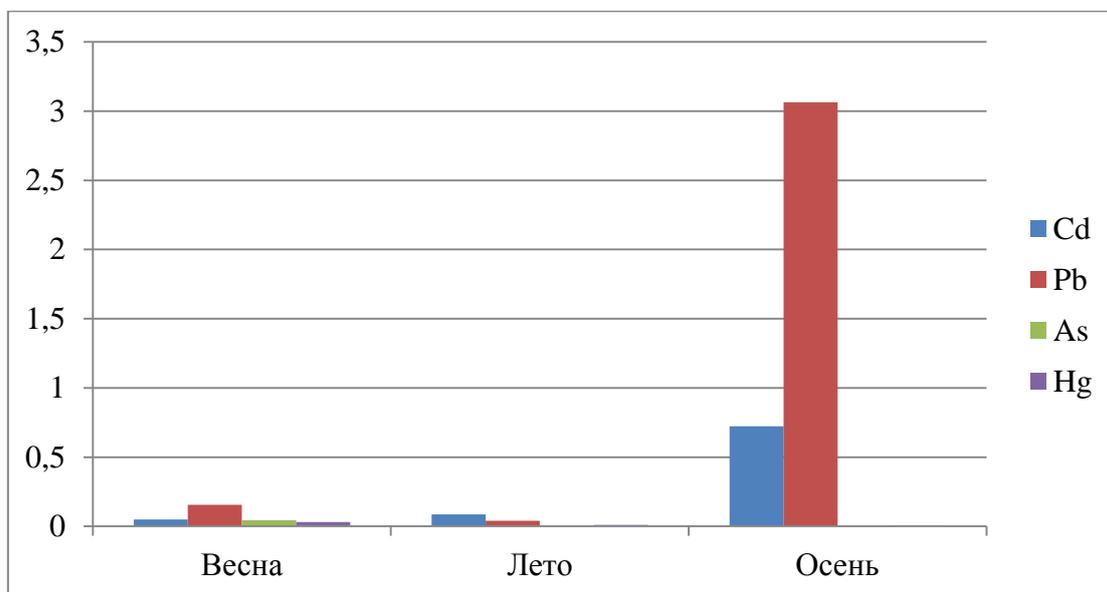


Рисунок 1. Сравнительная оценка концентрации тяжелых металлов в почве ТОО «АлемТрейд KZ».

Исследования показали, что элементы, преимущественно природного происхождения достаточно равномерно распространены по различным почвенно-климатическим зонам региона. При этом свинец, и кадмий несколько активнее аккумулируются в пахотном уровне.

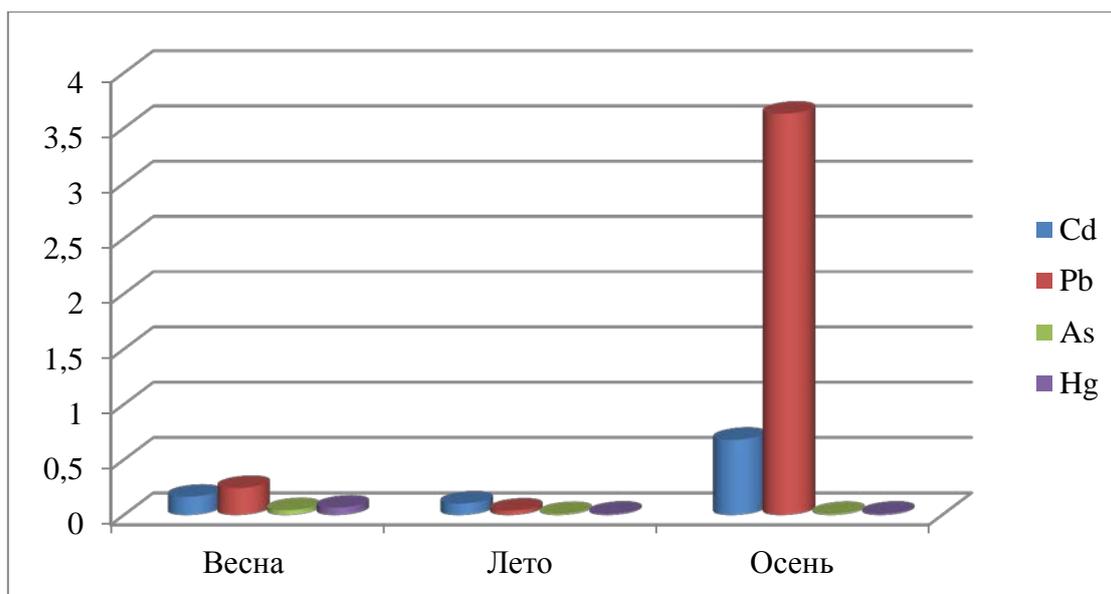


Рисунок 2 . Сравнительная оценка концентрации тяжелых металлов в почве «к/хАйдарбаева».

По результатам наших исследований статистический анализ выявил значительное изменение концентрации Cd и Pb в пробах почвы, а также в зависимости от сезона отбора проб. Данные показали, что сезонные колебания содержания Cd были весьма значительными. В пробах почвы средняя концентрация Cd находилась в диапазоне 0,29–0,31 мг/кг для всех сезонов отбора проб. Хотя, уровень Cd в почве наблюдался ниже весной и осенью, выше в течение месяцев осени. Результаты показали, что обнаруженная концентрация Cd соответствовала значениям ПДК. Потенциальным источником Cd в почве могут быть рН почвы, использование синтетических удобрений и наличие бытовых отходов в воде. Концентрация Pb в пробах почвы обнаружен в пределах 1,09-1,30 мг/кг с наименьшим значением весной и наибольшим осенью.

Средние концентрации ртути и мышьяка в пробах почв двух хозяйств за весь сезон составила в среднем 0,02239 мг/кг и 0,0194 мг/кг соответственно что не превышают ПДК. Исследования проб почвы базовых хозяйств Алматинской области показали, что содержание кадмия, ртути, свинца и мышьяка в почвенном покрове по изучаемым параметрам не выходит за пределы допустимых концентраций.

Выводы

Полученные результаты и их достоверность подтверждены наличием коллекцией проб почвы, а также проведением соответствующих экспериментов с использованием современных методов исследований, полученные данные обработаны и анализированы. Достоверность и прослеживаемость полученных результатов исследования подтверждается записями в рабочих журналах и другой сопутствующей документации.

Таким образом, приведенные данные, свидетельствуют о том, что получение экологически безопасного пищевого сырья возможно лишь в том случае, если проводится систематический контроль окружающей среды крестьянских хозяйств, которая не должна быть загрязнена тяжелыми металлами.

Сравнительный анализ фактического содержания тяжелых металлов в пробах почвы и их предельно-допустимых уровней показал, что в крестьянских хозяйствах Алматинской области есть все возможности получать экологически безопасную продукцию животноводства.

Благодарность

Исследование выполнено на основе научного проекта AP05135439 «Ветеринарно-санитарный контроль и мониторинговая оценка миграции тяжелых металлов в пищевой цепи «вода-почва-корма-продуктов»» на 2018-2020 гг.

Авторы выражают благодарность базовым хозяйствам Алматинской области «к/х Айдарбаева» и ТОО «АлемТрейд KZ» так же, Казахскому национальному аграрному исследовательскому университету и Казахстанско-Японскому инновационному центру за предоставление научной исследовательской работы.

Список литературы

1. Елешов Р.Е. Накопление тяжелых металлов в почвах и растениях территорий, прилегающих к промышленным объектам // Научный журнал «Исследования, результаты». 2011, № 2. -С.68-71.
2. Чернова О.В., Бекецкая О.В. Допустимые и фоновые концентрации загрязняющих веществ в экологическом нормировании (тяжелые металлы и другие химические элементы). Почвоведение. – 2011. – № 9. – С. 1102-1113.
3. Околелова А.А., Желтобрюхов В.Ф., Егорова Г.С. и др. Содержание и нормирование тяжелых металлов в почвах Волгограда. Волгоград, 2014. – 144 с.
4. Sarsembayeva N., Abdigaliyeva T.B., Kirkimbayeva Zh., Valiyeva Zh. Study of the degree of heavy and toxic metal pollution of soils and forages of peasant farms in the Almaty region //

5. Арын А.М., Дильмухамбетов Е.Е., Базилбаев С.М. Влияние сезона года и возраста животных на молочную производительность и состав. // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». 2018, №1(77) – с.10-14.

6. Губейдуллина З.М., Починава Т.В., Дежаткина С.В. Экологические свойства почвы как фактор, влияющий на качество животноводческой продукции // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2012, - С.39-43.

7. Сарсембаева Н.Б., Абдигалиева Т.Б., Білтебай А.Н., Мырзабаева Н.Е. Ветеринарно-санитарная оценка молока коров крестьянского хозяйства «Айдарбаева» на содержание тяжелых металлов // «Ізденістер, нәтижелер». 2020, №3, - с. 60-65.

8. Hejna M., Gottardo D., Baldi A. and et.al. Review: Nutritional ecology of heavy metals // Anima. 2018, V 12(10), P.2156–2170.

9. Нармұратова Ж.Б., Нармұратова М.Х., Аралбаев Н.А. Бие, қымыз және сиыр сүтінің физика-химиялық қасиеттерін салыстырмалы зерттеу // «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». 2019, №1(81) – с. 73-79.

10. Околелова А.А., Рахимова Н.А., Желтобрюхов В.Ф. Оценка накопления тяжелых металлов в почвах Волгограда. Волгоград, 2012. – 80 с.

References

1. Elešov, R.E. (2011). Nakoplenie tyagelyh metallov v pochvah i racteniyah territorii, prilegaih k promyshlennym obektam // Nauchnyi jurnal «Ісследования, rezul'taty» [in Russian].

2. Chernova, O.V., Bekeskaia, O.V. (2011). Dopuctimye i fonovye konsentrasii zagryazniyashih veshectv v ekologicheskom normirovanii (tyagelye metally i drugie himicheskie elementy). Pochvovedenie [in Russian].

3. Okolelova, A.A., Jeltobrhov, V.F., Egorova, G.C. i dr. (2014). Coderjanie i normirovanie tyagelyh metallov v pochvah Volgograda [in Russian].

4. Sarsembayeva, N., Abdigaliyeva, T.B., Kirkimbayeva, Zh., Valiyeva, Zh. (2018). Study of the degree of heavy and toxic metal pollution of soils and forages of peasant farms in the Almaty region // International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 9, Issue 10, pp. 753–760 [in Eng].

5. Aryn, A.M., Dilmuhambetov, E.E., Bazilbaev, C.M. (2018). Vliyanie sezona goda i vozrasta jivotnyh na molochnu proizvoditelnoct i coctav. // «Іzdenictcr, nәtiјeler» [in Russian].

6. Gubeidullina, Z.M., Pochinova, T.V., Dejatkina, C.V. (2012). Ekologicheskie svoictva pochvy kak faktor, vliiai na kachectvo jivotnovodcheckoi produkcii // Vectnik Ulianovckoi gocudarctvennoi celckohoziaictvennoi akademii [in Russian].

7. Sarsembaeva N.B., Abdigaliyeva T.B., Biltebai A.N., Myrzabaeva N.E. (2020). Veterinarno-canitarnaia osenka moloka korov kreťianckogo hoziaictva «Aidarbaeva» nacoderjanie tiaјelyh metallov // «Іzdenictcr, nәtiјeler» [in Russian].

8. Hejna, M., Gottardo, D., Baldi, A. and et.al. (2018). Review: Nutritional ecology of heavy metals // Anima. V 12(10), P.2156–2170 [in Eng].

9. Narmūratova, J.B., Narmūratova, M.H., Aralbaev, N.A. (2019). Bie, qymyz jәneciyr cūtinij fizika-himiialyq qacictterin calyctyrmaly zertteu // «Іzdenictcr, nәtiјeler» [in Kaz].

10. Okolelova, A.A., Rahimova, N.A., Jeltobrhov, V.F. (2012). Osenka nakopleniia tiaјelyh metallov v pochvah Volgograda [in Russian].

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,
* nazym.kozhanova@list.ru

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ОРНАЛАСҚАН ШАРУА ҚОЖАЛЫҚТАРЫ
ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУ ДӘРЕЖЕСІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Мақалада Алматы облысында орналасқан «АлемТрейд КЗ» ЖШС және «Айдарбаев ш/қ» шаруа қожалықтарының топырақтарынан алынған үлгілердің ауыр металдармен ластануын зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеу жұмысы үшін топырақ үлгілері 2020 жылдың көктем айының басында, жазда және күзінде алынды. Топырақ жамылғысының егістік қабатындағы *Hg*, *Cd*, *Pb* және *As* деңгейлері анықталды. Сынамалардағы токсико-элементтердің мөлшерін анықтау бойынша жүргізілген зертханалық талдаулар Қазақстан-Жапон инновациялық орталығындағы ТаLab вольтамперометрлік талдаушысы бар nova350 атомдық-абсорбциялық спектрометрінде орындалды.

«АлемТрейд КЗ» ЖШС шаруашылығы бойынша алынған нәтижелер шекті рұқсат етілген концентрациямен салыстырғанда ауыр металдар құрамының төмен деңгейін көрсетті. Кадмий мөлшері орта есеппен 0,0869 мг/кг, қорғасын - 0,0395 мг/кг, мышьяк - 0,0062 мг/кг және сынап - 0,0094 мг/кг құрады. Барлық маусым бойынша екі шаруашылықтың топырақ сынамаларындағы сынап пен күшәннің орташа концентрациясы орташа есеппен 0,02239 мг/кг және тиісінше 0,0194 мг/кг құрады, бұл ШРК-дан аспайды.

Топырақ сынамаларын зерттеу бойынша кадмий, сынап, қорғасын және күшән шекті рұқсат етілген концентрация шегінен аспайтынын көрсетті. Алынған нәтижелер Республиканың табиғи объектілеріндегі ауыр металдардың құрамы бойынша қоршаған ортаның жағдайына мониторинг жүргізу үшін негіз бола алады.

Кілт сөздер: топырақ, ауыр металдар, ветеринарлық-санитарлық бақылау, қорғасын, сынап, мышьяк, кадмий.

Kozhanova N.E*., Sarsembayeva N.B.

Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Kazakhstan
*nazym.kozhanova@list.ru

STUDY OF THE DEGREE OF HEAVY METAL CONTAMINATION
OF SOILS OF FARMS IN ALMATY REGION

Abstract

The article presents the results of the study of heavy metal contamination of the soils of peasant farms, such as «АлемТрейд КЗ» LLP and «Aidarbayev» of the Almaty region. Soil samples for the study were taken in the early spring, summer and autumn of 2020. The levels of *Hg*, *Cd*, *Pb*, and *As* content in the arable layer of the soil cover were determined. Laboratory analyses of toxic elements in the study samples were performed on the nova350 atomic absorption spectrometer with the ТаLab voltammetric analyzer of the Kazakh-Japanese Innovation Center.

The obtained average data on the farm of AlemTrade KZ LLP reflect a low level of heavy metals content compared to the maximum permissible concentration. The average amount of cadmium was 0.0869 mg/kg, lead - 0.0395 mg/kg, arsenic - 0.0062 mg/kg and mercury - 0.0094 mg/kg. The average concentrations of mercury and arsenic in soil samples of two farms for the entire season averaged 0.02239 mg / kg and 0.0194 mg/kg, respectively, which do not exceed the MPC.

Studies of the start rehearsal showed that the content of cadmium, mercury, lead and arsenic according to the studied parameters does not reach solvable concentrations for landscapes. The obtained results serve as the basis for subsequent monitoring of the environment on the content of heavy metals in natural objects of the Republic.

Key words: soil, heavy metals, veterinary and sanitary control, lead, mercury, arsenic, cadmium.