

соответствие гигиеническим нормативам и создание оптимальной световой среды для обучения студентов первых трех курсов всех факультетов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Cramer, M. N. Human temperature regulation under heat stress in health, disease and injury. / Matthew N. Cramer, Daniel Gagnon, Orlando Laitano, Craig G. Crandall // physiological reviews – 2022- Vol. 102, № 4. – P. 1579-2034.
2. Ostrin, L. A. Ocular and systemic melatonin and the influence of light exposure-clinical and experimental optometry- 2019 - Vol. 102, № 2. – P. 99-108.
3. Wolkoff., P. Indoor air humidity, air quality, and health – An overview International Journal of Hygiene and Environmental Health / P. Wolkoff. // International Journal of Hygiene and Environmental Health –2018-Vol. 221, № 3. – P. 376-390.
4. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». – Москва, 2021. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 15.03.2020). – Текст : электронный.
5. Санитарные правила СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» - Москва, 2020. – URL:https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20_deti.pdf (дата обращения: 15.03.2020). – Текст: электронный.

Сведения об авторах

М.Х. Мохамед*- студент

А.В. Анкудинова - кандидат медицинских наук, доцент

Information about the authors

M. H. Mohamed* - student

A. V. Ankudinova- - Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

Mohamedhaz2003@gmail.com

УДК 547.458.88:546.815/819

АДСОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И СОРБЕНТОВ ПО ОТНОШЕНИЮ К СОЕДИНЕНИЯМ СВИНЦА

Елизавета Евгеньевна Новосельцева, Ирина Леонидовна Тихонова, Надежда Анатольевна Белоконова, Ольга Сергеевна Попова

Кафедра общей химии

Кафедра гигиены и экологии

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Свинец один из самых распространенных и опасных токсикантов. Экспериментально доказаны факты аккумуляции свинца растениями,

животными, и особенно рыбой. В связи с актуальностью проблемы имеется большое количество публикаций, направленных на исследование адсорбционных свойств различных веществ по отношению к ионам свинца. Установлено, что наиболее эффективными сорбентами и веществами, связывающими ионы свинца, являются пектины. Однако, в публикациях были получены результаты с пектинами (БАДы) и из растворов с большой концентрацией ионов свинца. Наибольший интерес представляют профилактические меры с использованием натуральных продуктов питания, а не БАДов. Цель исследования - оценить адсорбционную способность некоторых продуктов питания по отношению к соединениям свинца и сопоставить с адсорбционной активностью известных сорбентов. **Материал и методы.** В качестве сорбентов использованы: таблетки «Активированный уголь», «Полифепам», яблочный пектин; продукты питания: сырые и термически обработанные морковь и яблоко. Исследованы водные растворы, содержащие комплексные соединения свинца с аргинином. Трилометрическим методом определено изменение концентрации ионов свинца в результате адсорбции. **Результаты.** Проведен сравнительный анализ адсорбционной активности сорбентов и продуктов питания по отношению к ионам свинца. **Выводы.** Величина адсорбции зависит от типа комплексного соединения ионов свинца в растворе и типа сорбента. Сделано предположение, что употребление мяса и рыбы в сочетании с пектинсодержащими продуктами может снизить риски накопления свинца в организме человека.

Ключевые слова: адсорбция, пектины, комплексные соединения свинца

ADSORPTION CAPACITY OF SOME FOOD PRODUCTS AND SORBENTS IN RELATION TO LEAD COMPOUNDS

Elizaveta E. Novoseltseva, Irina L. Tikhonova, Nadezhda A. Belokonova, Olga S. Popova

Department of General Chemistry
Department of Hygiene and Ecology
Ural state medical university
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Lead is one of the most common and dangerous toxicants. The facts of lead accumulation by plants, animals, and especially fish have been experimentally proven. Due to the urgency of the problem, there are a large number of publications purposeed at studying the adsorption properties of various substances in relation to lead ions. It has been established that the most effective sorbents and substances binding lead ions are pectins. However, in publications, results were obtained with pectins (dietary supplements) and from solutions with a high concentration of lead ions. The most interesting are preventive measures using natural foods, not dietary supplements. The purpose of the study is to evaluate the adsorption capacity of some food products in relation to lead compounds and compare it with the adsorption activity of known sorbents. **Materials and methods.** The following sorbents are used: tablets «Activated charcoal», "polyphepam", apple pectin; food: raw and heat-

treated carrots and apples. Aqueous solutions containing complex compounds of lead with arginine have been studied. The concentrations of lead ions before and after adsorption were determined by the titrimetric method. **Results.** A comparative analysis of the adsorption activity of sorbents and food products in relation to lead ions was carried out. **Conclusions.** The amount of adsorption depends on the type of complex compound of lead ions in solution and the type of sorbent. It is assumed that the use of meat and fish in combination with pectin-containing products can reduce the risks of lead accumulation in the human body.

Keywords: adsorption, pectins, complex compounds of lead.

ВВЕДЕНИЕ

В докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2021 году» отмечено, что в городах Свердловской области, где базируются крупные промышленные предприятия, категория загрязнения почв доходит до опасных значений. На территории Урала в мышечной ткани медь и свинец обладают степенью поглощения выше 1,0, то есть поступившие элементы накапливались в мышечной ткани [1].

Свинец один из самых распространенных и опасных токсикантов, экспериментально доказаны факты аккумуляции свинца растениями, произрастающими на загрязненных почвах. Концентрация свинца в таких растениях может превышать допустимые концентрации от 2 до 100 раз [2].

Среднее содержание свинца в продуктах питания — 0,2 мг/кг, по отдельным группам продуктов, мг/кг (в скобках — среднее содержание): фрукты — 0,01–0,60 (0,10); овощи — 0,02–1,60 (0,19); крупы — 0,03–3,00 (0,21); хлебобулочные изделия — 0,03–0,82 (0,16); мясо и рыба — 0,01–0,78 (0,16); молоко — 0,01–0,10 (0,027). В питьевой воде от 0,05 до 0,2 мг/л. [3]

Токсическое действие свинца на организм обусловлено его способностью образовывать комплексы с лигандами, содержащими сульфгидрильные и карбоксильные группы, производные имидазола, фосфат-ионы. Этим объясняется действие Pb^{2+} практически на всех уровнях метаболизма: генетический аппарат, регуляторные системы, потенциал образующие мембранные ферменты. [4].

В связи с актуальностью проблемы имеется большое количество публикаций, направленных на исследование адсорбционных свойств различных веществ по отношению к ионам свинца. Установлено, что наиболее эффективными сорбентами и веществами связывающими ионы свинца являются пектины [5-7].

Пектины — это группа высокомолекулярных полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок и межклеточных образований растений наряду с целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином. Пектин локализован в первичной клеточной стенке всех высших растений. Пектиновые вещества встречаются во всех частях растений: в корнях, в стеблях, в соцветиях, в листьях и, главным образом, в плодах и овощах.

Однако, в публикациях экспериментальные результаты получены для ионов свинца с пектинами (БАДы) и из растворов с большой концентрацией

ионов свинца. В то время как ионы свинца могут образовывать различные по структуре и свойствам комплексные соединения. Кроме того, наибольший интерес представляют профилактические меры с использованием натуральных продуктов питания, а не БАДов.

Цель исследования - оценить адсорбционную способность некоторых продуктов питания по отношению к соединениям свинца и сопоставить с адсорбционной активностью сорбентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сорбенты: таблетки активированного угля, «Полифепам», яблочный пектин. Продукты питания: морковь (сырая, термически обработанная), яблоки (сырые, термически обработанные). Растворы свинца с концентрациями $C=0,0025$ моль/л; $C=0,005$ моль/л; $C=0,01$ моль/л. К растворам сульфата свинца с концентрациями $C=0,0025$ моль/л, $C=0,005$ моль/л, $C=0,01$ моль/л добавляли 5 г измельченного овоща или фрукта и определяли содержание катиона металла по истечении 20, 40 и 60 минут. К 0,5г сорбента добавляли водные растворы, содержащие различные комплексные соединения свинца с аргинином (Arg) в мольном соотношении Pb(II): Arg=1:1; 1:2; 1:3.

Для определения концентрации катионов свинца до и после адсорбции металла использовали трилометрический метод с индикатором (ксиленоловый оранжевый). Полученные результаты были обработаны статистически в программе Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Экспериментальные данные представлены на рисунках 1-3. Как видно из экспериментальных данных, результаты зависят от времени адсорбции. Также наблюдалась зависимость и от термической обработки продуктов.

Адсорбцию на сырой моркови и на сырых яблоках целесообразно сравнивать через 40 или 60 минут из растворов с концентрацией 0,005н или 0,01н. Как видно из диаграмм, адсорбция на сырой моркови в 2-3 раза больше, чем на сырых яблоках. Адсорбцию на вареной моркови и печеных яблоках сопоставима через 60 минут из растворов с концентрацией 0,01н.

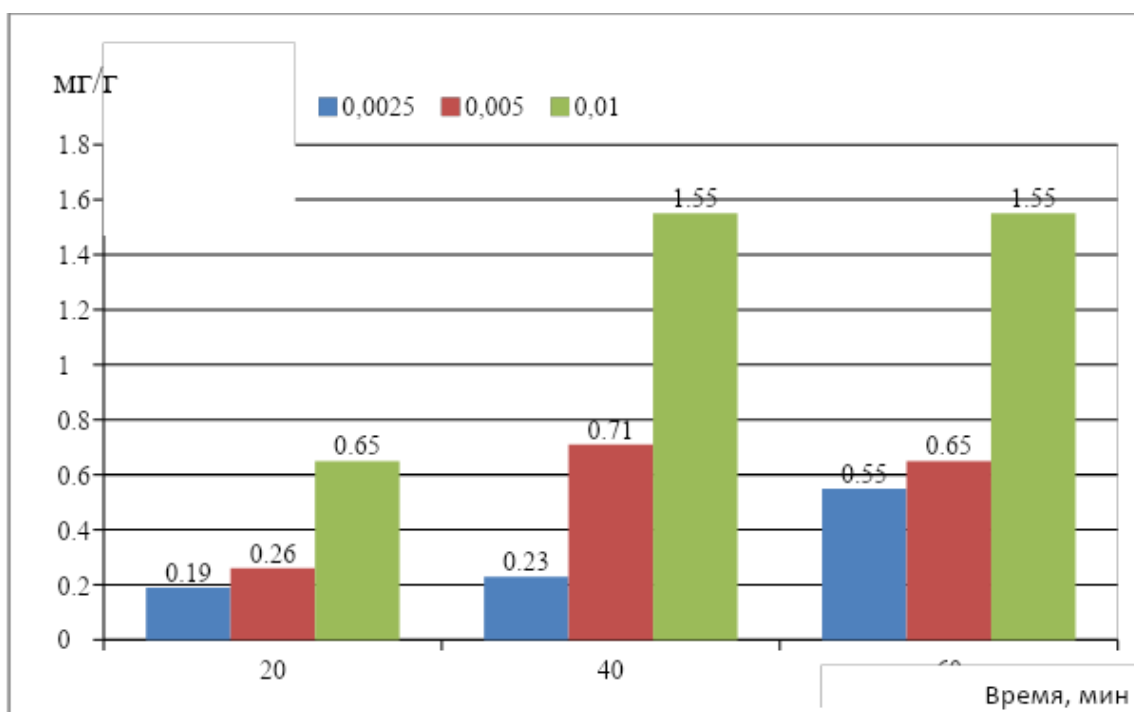


Рис. 1 Адсорбция ионов свинца из растворов с разной концентрацией: 0,0025, 0005 и 0,01 моль-экв/л на пектинах сырого яблока через 20, 40, 60 минут

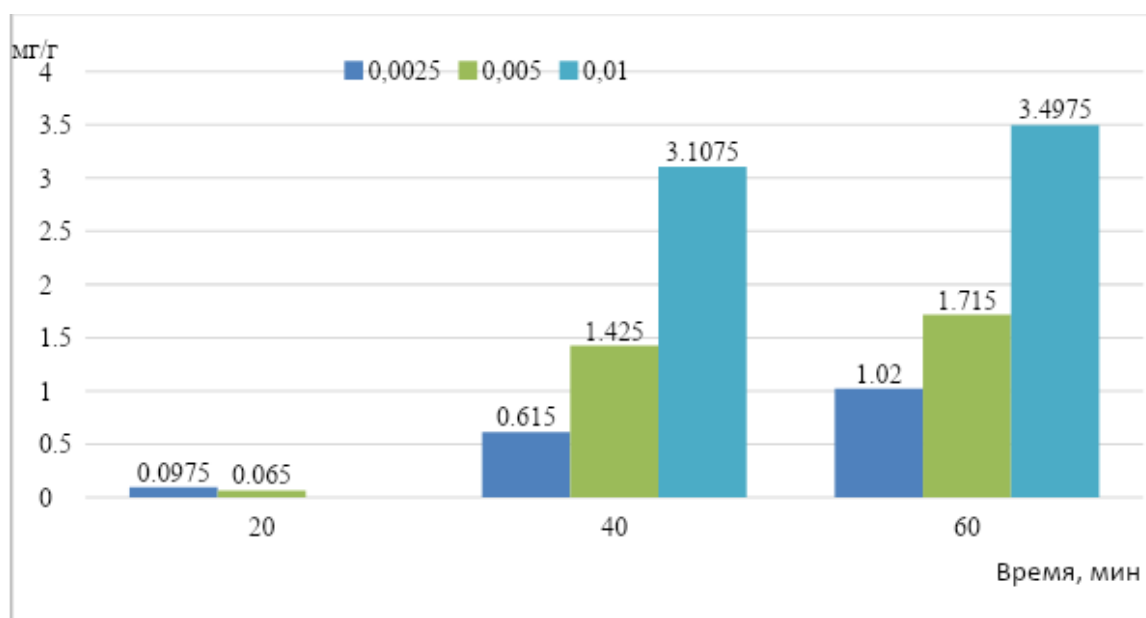


Рис. 2 Адсорбция ионов свинца из растворов с разной концентрацией: 0,0025, 0005 и 0,01 моль-экв/л на пектинах сырой моркови через 20, 40,60 минут

На Рис.3 представлены результаты по адсорбции различных комплексных соединений свинца с аминокислотой аргинин, из которых следует, что величина адсорбции зависит от типа комплексного соединения и типа сорбента. Наиболее эффективно удаляются комплексные соединения разного типа на яблочном пектине.

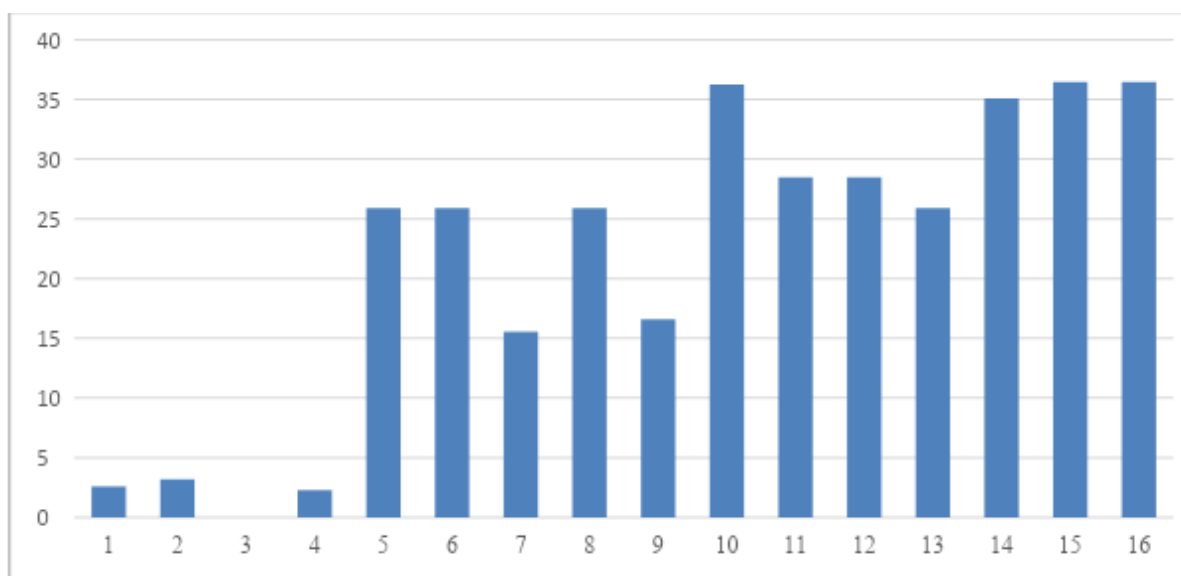


Рис. 3 Адсорбция ионов свинца из растворов с разной концентрацией: аргинина на различных сорбентах через 60 минут

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно сделать вывод о том, что величина адсорбции зависит от типа комплексного соединения ионов свинца в растворе и типа сорбента. Также можно предположить, что употребление мяса и рыбы в сочетании с пектин содержащими продуктами может снизить риски накопления свинца в организме человека за счет возможного явления массопереноса ионов свинца из комплексных соединений его с аминокислотами в овощи и фрукты.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Давыдова С.В. Доклад о свинцовом загрязнении окружающей среды и его влиянии на здоровье населения. Госкомитет РФ по охране окружающей среды // Зеленый мир. – 1997. - № 5.
2. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2021 году подготовлен Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области, Федеральным бюджетным учреждением здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области»// <http://www.66.rospotrebnadzor.ru>.
3. Морозова С.П. Поступление ртути и мышьяка с рационами питания в организм взрослых и детей / С.П. Морозова // Гигиена и санитария. – 1991. – № 7. – С. 38-41.
4. Корбанова А. И., Сорокина Н. С., Молодкина Н. Н. и соавт. Свинец и его действие на организм. // Мед. труда и пром. экология. 2001, № 5, с. 29–34.
5. Михеева Л.А., Февралева М.А., Брынских Г.Т., Тры А.В. Изучение комплексообразующей способности пектина по отношению к меди и свинцу// Ульяновский медико-биологический журнал № 2 2017. С.111-115.
6. Мыкоц Л.П., Туховская Н.А., Бондарь С.Н. Определение кинетики сорбции катиона металла пектином из цитрусовых // Успехи современного естествознания. 2010. № 6. С. 55–57.

7. Мыкоц Л.П., Романцова Н.А., Гущина А.В. Изучение сорбционной способности пектина, выделенного из плодов калины обыкновенной по отношению к ионам свинца // Фундаментальные исследования. 2013. № 3–1. С. 197–200.

Сведения об авторах

Е. Новосельцева – студент

И.Л. Тихонова* – кандидат химических наук, доцент

Н.А. Белоконова – доктор технических наук, профессор

О.С. Попова – старший преподаватель

Information about the authors

E. Novoseltseva – student

I.L. Tikhonova* – Candidate of Sciences (Chemistry), Associate Professor

N.A. Belokonova – Doctor of Technical Sciences, Professor

O.S. Popova – Senior Lecturer

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

koritca14@gmail.com

УДК 613.6

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ НАЛОГОВОЙ ИНСПЕКЦИИ

Таисия Александровна Овчинникова, Мэхрибан Абилфатовна Данилова

Кафедра гигиены и экологии

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. С каждым годом все больше видов деятельности офисных работников предполагает использование персональных компьютеров, растет риск возникновения различных заболеваний зрительного аппарата, опорно-двигательной и нервной систем. В связи с этим важно изучать и осуществлять профилактические мероприятия по улучшению условий труда и сохранению здоровья сотрудников. **Цель исследования.** Оценка санитарно-гигиенических условий труда работников налоговой инспекции. **Материал и методы.** Объектом исследования являются Межрайонная инспекция ФНС России по Свердловской области и работники налоговой инспекции. Методом санитарно-гигиенического обследования оценивались размещение и устройство здания и помещений налоговой инспекции. Воздушно-тепловой и инсоляционный режимы оценивались методом измерения физических факторов. С помощью хронометражного метода, составления эпюра рабочей позы оценены затраты рабочего времени на работу с персональным компьютером и рациональность рабочей позы, методом анкетного опроса изучена удовлетворенность условиями труда и степень эмоционального выгорания по методике К. Маслач. **Результаты.** В ходе исследования были выявлены нарушения гигиенических требований к условиям труда, а также ухудшение здоровья по результатам