

4. Методы биохимического исследования. – 3-е изд., перераб. и доп. / А.И. Ермаков [и др.]; под ред. А.И. Ермакова. – Л., 1987. – 430 с.
5. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений. 3-е изд., перераб. и доп. / Б.П. Плешков. – М., 1985. – 255 с.
6. Оболенская, А.В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы / А.В. Оболенская, З.П. Ельницкая, А.А. Леонович. – М., 1991. – 320 с.



УДК 634.11:641

Н.Н. Типсина

ПЕКТИН ИЗ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК КАК ЭНТЕРОСОРБЕНТ

В статье приведены результаты эксперимента по влиянию пектиновых веществ на содержание свинца в организме животных.

Острые отравления тяжелыми металлами в последнее время считаются редкими видами интоксикаций [6]. Чаще встречаются хронические отравления солями тяжелых металлов. В организм соли тяжелых металлов обычно поступают в составе пищевых продуктов, с вдыхаемым воздухом, реже через кожу и слизистые. Соли тяжелых металлов способны накапливаться во всех органах и тканях и сохраняются там месяцами, вызывая прогрессирующее их повреждение с последующим нарушением функций [8, 10, 11, 14].

Поскольку хронические отравления характеризуются длительным поступлением небольших доз яда в организм, его развитие, как правило, остается незаметным, поскольку первые клинические проявления (слабость, быстрая утомляемость, снижение работоспособности) неспецифичны, а потому нередко остаются без внимания со стороны больного. При продолжении поступления в организм токсических соединений развивается развернутая картина хронического отравления, проявления которого определяются конкретным металлом [1, 8].

Свинец известен как наиболее часто встречающийся токсичный элемент. Для всех регионов России свинец – основной антропогенный загрязнитель из группы тяжелых металлов, что связано с высоким промышленным загрязнением и выбросами автомобильного транспорта, работающего на этилированном бензине [10].

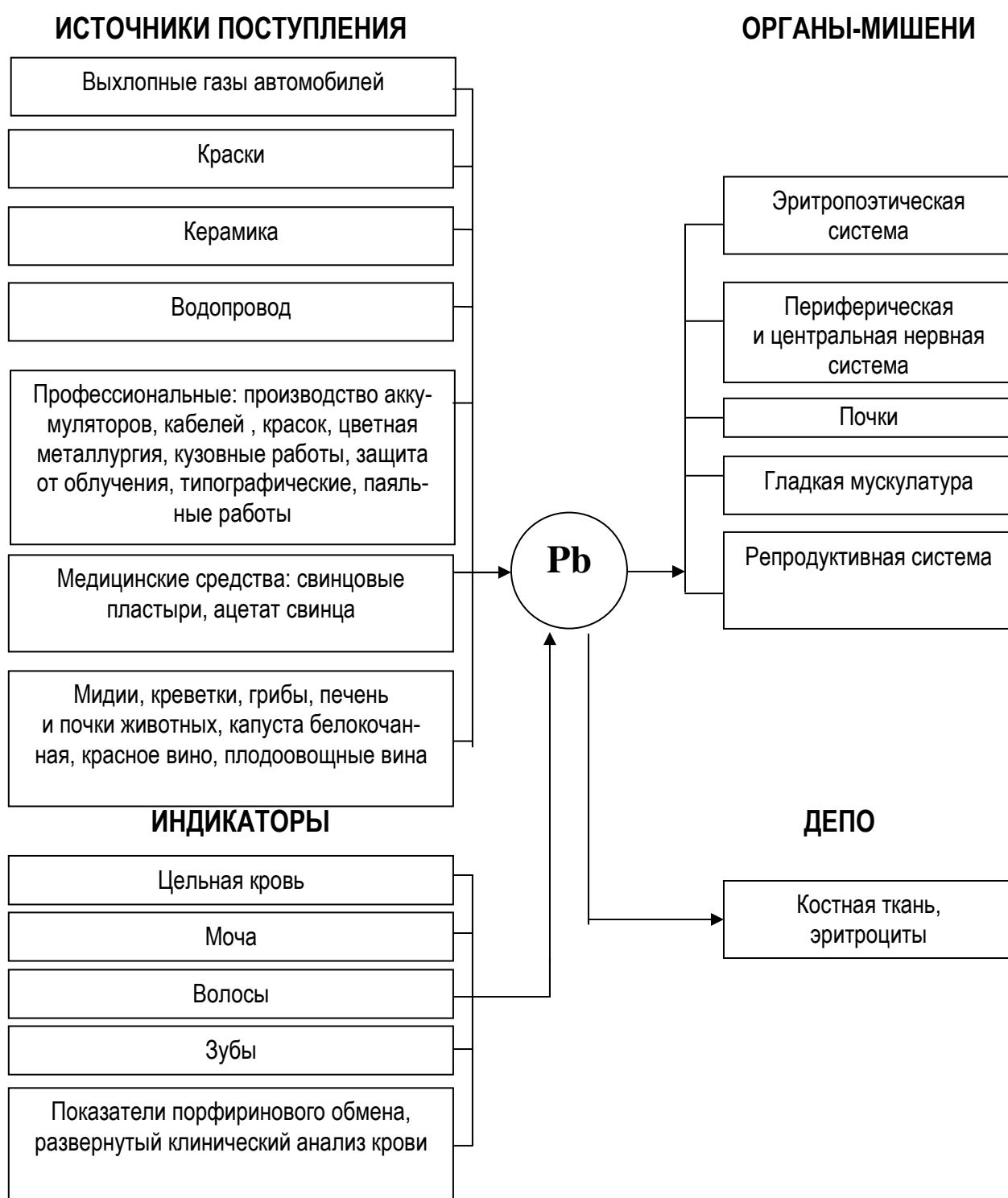
Свинец поступает в организм в основном через желудочно-кишечный тракт. У взрослых в пищеварительных путях всасывается 5–15% свинца.

При свинцовом токсикозе поражаются в первую очередь органы сердечно-сосудистой системы и кроветворения (раннее развитие артериальной гипертензии и атеросклероза, анемия), нервная система (энцефалопатия и нейропатия), почки (нефропатия). При начальных формах хронического отравления отмечаются повышенная возбудимость, снижение памяти и интеллектуальных способностей, характерные отклонения в лабораторных показателях крови (при этом уровень гемоглобина и общее количество эритроцитов бывает в пределах нормы) [1, 6, 8, 10].

Несмотря на то, что основными источниками поступления в организм солей тяжелых металлов служат вредные производственные факторы, факторы внешней среды, однако значительную часть в последнее время занимают и продукты питания, особенно выращенные с применением сельскохозяйственных гербицидов, инсектицидов, нитратов. Известно, что многие растения, употребляемые в пищу, способны активно накапливать тяжелые металлы (кадмий, свинец, никель). Это такие растения, как шпинат, салат, сельдерей, капуста, сахарная свекла, репчатый лук и др.

Содержание микроэлементов в различных пищевых продуктах не должно превышать ПДК.

Наиболее перспективными антидотными средствами массовой детоксикации населения в последнее время выступают энтеросорбенты, такие, как пектины [2, 16, 18]. Пектины, относимые к классу растворимых пищевых волокон, в этом смысле представляют особый интерес. Пектины содержат большое количество свободных карбоксильных групп, способных за счет комплексообразования к прочному связыванию солей тяжелых металлов. Образовавшиеся комплексы металл-пектин являются высокомолекулярными веществами, способными к коллоидообразованию. Комплексо- и коллоидообразование в растворах пектинов является фактором, способствующим удалению ионов металлов из внутренней среды организма, паренхиматозных органов, накопивших микроэлементы [2].



Содержание кадмия, свинца и ртути в различных пищевых продуктах, мг/кг или мг/л в съедобных частях

| Продукт | Свинец |
|------------------|--------|
| 1 | 2 |
| Молоко цельное | 0,03 |
| Молоко сгущенное | 0,3 |
| Мягкие сыры | 0,25 |
| Твердые сыры | 0,5 |

| 1 | 2 |
|--|-------|
| Яйца | 0,25 |
| Мясо (говядина, телятина, свинина) | 0,25 |
| Курица | 0,25 |
| Печень (говяжья, телячья, свиная) | 0,8* |
| Почки (говяжьи, свиные) | 0,8 |
| Почки телячьи | 0,8 |
| Колбасы | 0,25 |
| Рыба (свежая, мороженная) и рыбопродукты | 0,5 |
| Рыба консервированная | 1,0 |
| Зерна пшеницы | 0,3 |
| Зерна ржи | 0,4 |
| Зерна риса | 0,4 |
| Картофель | 0,25 |
| Свежие овощи (кроме столовой зелени) | 0,8 |
| Столовая зелень | 2,0 |
| Шпинат | - |
| Корнеплоды | - |
| Сельдерей | - |
| Фрукты, ягоды | 0,5 |
| Прохладительные напитки | 0,2 |
| Вино | 0,3** |
| Пиво | 0,2 |

* Максимальный уровень загрязнения согласно Постановлению о допустимом содержании ртути в рыбе и морепродуктах (1975).

** Максимальный уровень загрязнения согласно Постановлению о виноделии.

Антропогенное загрязнение окружающей человека природной среды во многом связано с микроэлементами из группы тяжелых металлов. Среди них свинец включен в списки приоритетных загрязняющих веществ рядом международных организаций. Соединения свинца отличаются высокой токсичностью, способностью проникать в организм с пищей, водой, воздухом и накапливаться, оказывая политропное воздействие.

Целью работы являлось исследование функционально-технологических свойств продуктов с использованием сибирских мелкоплодных яблок на примере полученного из них пектина.

Работа основывалась на детоксицирующих свойствах пектина, его свойстве связывать и выводить из организма соли тяжелых металлов.

В эксперименте изучалось влияние хронической кумуляции соединений свинца в организме на морфофункциональное состояние внутренних органов и состав крови, а также наблюдалось влияние пектиновых веществ на содержание свинца в организме животных.

Исследование проводилось в течение 90 дней на белых лабораторных мышах со средней массой 25–30 г по 15 животных в каждой группе.

В рацион питания подопытных животных входили следующие корма: хлеб, рыба, овощи свежие, молоко сухое, сено луговое.

Первая группа животных являлась контрольным образцом, получала обычный корм без добавок.

Животным второй группы вводили ежедневно орально (через рот) раствор пектина концентрацией 0,21% в количестве 0,013% от веса животного. За среднюю дозу пектина принято 0,004 г на одну мышь.

Изучение детоксилирующего свойства пектина из мелкоплодных яблок Сибири проводилась на основании анатомического вскрытия и результатов количественного соединения свинца в печени, почках и крови, так как тяжелые металлы в первую очередь из желудочно-кишечного тракта всасываются в кровь преимущественно в ионизированном виде. С током крови металлы в комплексе с белками, аминокислотами, жирными

кислотами разносятся по всему организму. Микроэлементы можно обнаружить во всех органах и тканях в различной концентрации, которая зависит от биологической роли элемента, функциональной роли органа. Первично микроэлементы поступают в печень – орган, имеющий наибольшее значение, так как выполняет большую синтетическую и антитоксическую функцию в организме, а также в почки. В крови 95% свинца связано с гемоглобином эритроцитов и 5% – с трансферрином плазмы крови, где он занимает те участки, с которыми связывается железо. Насыщение белка железом снижает поступление свинца в плазму крови и повышает его доставку в печень.

Забой животных проводился по графику. Анализы велись спектральным методом.

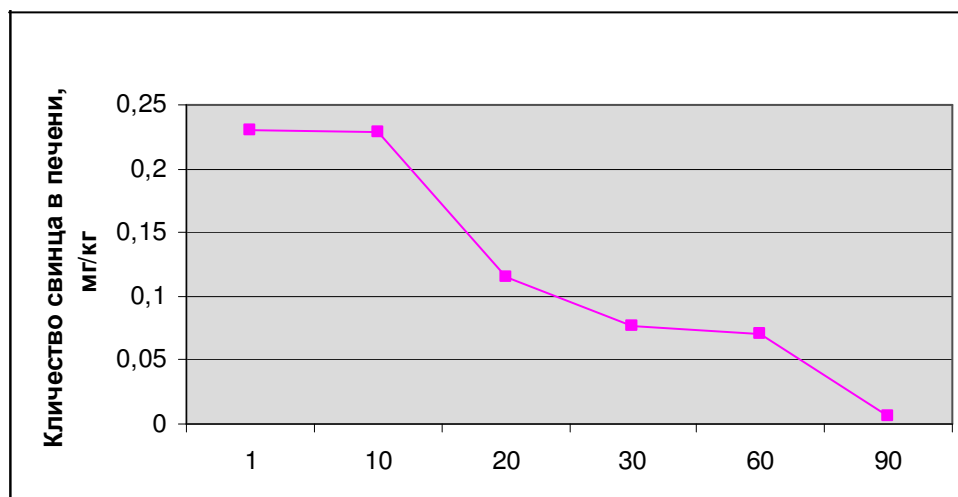


Рис. 1. Зависимость количественного содержания свинца в печени подопытных животных от количества введенного пектина и ацетата свинца

Из графика видно, что содержание ацетата свинца уменьшается с продолжительностью кормления пектином.

По полученным данным отмечено, что с увеличением продолжительности кормления пектином подопытных животных содержание свинца в печени уменьшается.

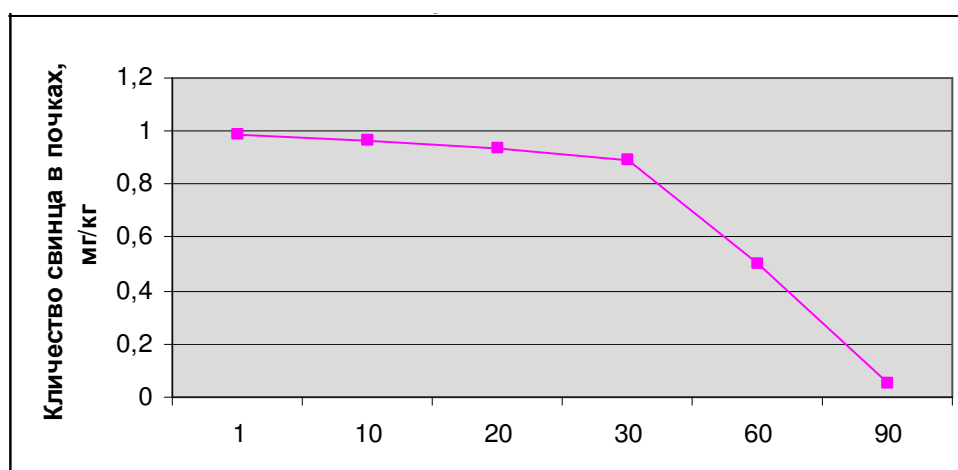


Рис. 2. Зависимость количественного содержания свинца в почках подопытных животных от количества введенного пектина и ацетата свинца

Из графика видно, что содержание ацетата свинца уменьшается с продолжительностью кормления пектином.

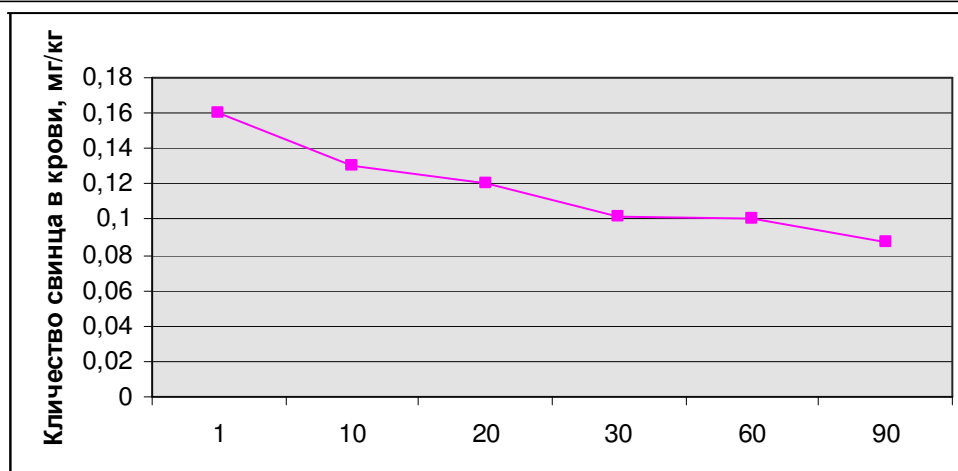


Рис. 3. Зависимость количественного содержания свинца в крови подопытных животных от количества введенного пектина и ацетата свинца

Из графика видно, что содержание ацетата свинца уменьшается с продолжительностью кормления пектином.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что пектин мелкоплодных яблок Сибири выводит свинец из организма и может быть использован в получении продуктов лечебно-профилактического и функционального назначения.

Литература

1. Бабенко, О.В. Экстремальное химическое воздействие соединениями тяжелых металлов / О.В. Бабенко, В.И. Агапов, М.М. Авхименко // Мед. помощь. – 2000. – № 6. – С. 35–39.
2. Нехотина, И.В. Отравления / И.В. Нехотина; под ред. О.А. Долиной // Анестезиология и реанимология. – М.: Медицина, 2002. – С. 508.
3. Скальный, А.В. Микроэлементы для вашего здоровья / А.В. Скальный. – М.: Изд. дом «ОНИКС 21 век», 2003. – 238 с.

