

УДК 631

## АККУМУЛЯЦИЯ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ

**Каранян Изабелла Кареновна**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ikar58@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Особенности распределения токсичных веществ в растениях представляет интерес для потребителя, и это позволит рационально использовать продукцию в процессе технологической переработки и при употреблении пищи в сыром виде. Исследования показали, что токсичные элементы отфильтровывались и накапливались в репродуктивных органах значительно в меньших дозах, чем в вегетативных органах.

**Ключевые слова:** безопасность, токсичные вещества, растения, облепиха.

В настоящее время в сельском хозяйстве остро стоит вопрос по производству экологически безопасной продукции. Качество и безопасность продуктов питания является основным фактором определяющим здоровье нации [6, 8].

Считается, что в организм человека 70% токсичных веществ регулярно попадают с пищей, из воздуха - 20%, а с водой поступает 10%. В России около 30-40% продукции загрязнено токсинами.

Наиболее опасными среди них признаны тяжелые металлы: мышьяк, кадмий, свинец, ртуть, цинк, никель и др. Примерно 90% тяжелых металлов, поступающих в окружающую среду, попадают в природные воды, накапливаются почвами, поглощаются растениями и затем поступают в пищевые цепи. Растения накапливают в себе микроэлементы, и особенно тяжелые металлы. Потом они мигрируют в природные воды, поглощаются растениями и поступают в пищевые цепи. Токсичные элементы способны подавлять наиболее значимые процессы метаболизма, тормозят развитие и рост растений. В сельском хозяйстве это приводит к уменьшению продуктивности и ухудшению качества продукции [1, 7, 9, 13, 14].

Тяжелые металлы в живых организмах играют двойную роль. В малых количествах они входят в состав биологически активных веществ, которые регулируют процессы жизнедеятельности. В органах и тканях растений поступающие тяжелые металлы распределяются очень не равномерно [2].

Изучение аккумуляции токсичных веществ в растениях может помочь определить пути поступления их в организм человека. Исследования показывают, что часто корни растений содержат больше цинка, чем листья и стебли. Цинк больше всего концентрируется в старых листьях. Повышенное содержание цинка и свинца обнаруживается у моркови, в центральной части корнеплода, а в коре – большее количество марганца, кадмия, меди и железа. Капуста отличается от других культур повышенным содержанием цинка и пониженным - кальция. У данной культуры содержание тяжелых металлов

увеличивается от внешних листьев к кочерыге. Это положительный фактор, так как именно плоды, клубни, корнеплоды составляют ценную часть большинства овощных культур [4, 5].

Корневая система выполняет важную роль в защите растений от поступления из почвы тяжелых металлов. Корни задерживают избыточные ионы, и поэтому способствуют накоплению в наземных органах токсичных элементов в небольших концентрациях.

Пути поглощения, метаболизма, транспорта и распределения тяжелых металлов в органах и тканях тесно связаны с видовыми и сортовыми особенностями возделываемых культур.

Исследования особенностей распределения тяжелых металлов в растениях представляет интерес для потребителя, и это позволит рационально использовать продукцию в процессе технологической переработки (приготовлении соков и пюре, консервировании, квашении, сушке) и при употреблении пищи в сыром виде [3, 10, 11, 12, 15].

В Испытательной лаборатории при Мичуринском государственном аграрном университете нами были исследованы различные сорта облепихи выращенной в ЦЧР на содержание тяжелых металлов (свинца, кадмия, цинка, меди) в листьях и плодах. Подготовка проб проводилась методом сухой минерализации по ГОСТ 26929-89. Содержание свинца, кадмия, меди, цинка в листьях и плодах облепихи определяли полярографическим методом в режиме переменного тока с ртутно-капельным электродом.

Таблица 1

## Содержание тяжелых металлов в различных сортах облепихи

Сорта	Кадмий, мкг	Свинец, мг/кг	Цинк, мг/кг	Медь, мг/кг
Новость Алтая				
Плоды	Менее 0,02	0,48±0,02	4,98±0,03	0,86±0,02
Листья	Менее 0,02	1,34±0,03	7,42±0,04	3,35±0,04
Ароматная				
Плоды	Менее 0,02	0,45±0,01	4,74±0,02	0,95±0,01
Листья	Менее 0,02	2,84±0,04	9,36±0,03	5,67±0,04
Ботаническая				
Плоды	Менее 0,02	0,36±0,01	5,83±0,02	0,94±0,03
Листья	Менее 0,02	1,16±0,03	9,65±0,04	4,86±0,03
Щербинка				
Плоды	Менее 0,02	0,53±0,02	4,35±0,03	0,77±0,03
Листья	Менее 0,02	1,96±0,03	8,36±0,04	3,43±0,03

Исследования показали, что содержание цинка, свинца, меди в плодах соответствовало Техническому Регламенту Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции», а содержание кадмия не обнаружено. Анализ полученных данных показал, что во всех сортах облепихи тяжелые металлы больше накапливались в листьях, чем в плодах (таблица 1).

Токсичные элементы отфильтровывались и накапливались в репродуктивных органах значительно в меньших дозах, чем в вегетативных органах. Ягодные растения обладают способностью аккумулировать токсичные элементы, поэтому необходимо особое внимание обратить на экологические показатели почв.

В связи с экологическими проблемами в сельском хозяйстве и безопасности потребительских продуктов аналогичные исследования необходимо проводить и с другими плодоовощными продуктами.

#### **Список литературы:**

1. Агрохимическая характеристика и оценка загрязнения почв садовых агроценозов Тамбовской равнины тяжелыми металлами / В.В. Шелковников, И.Н. Мацнев, Л.В. Бобрович, З.Н. Тарова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 44-48.

2. Блинникова О.М. Обогащение ягод и плодов селеном и перспективы их использования в профилактическом питании / О.М. Блинникова, Л.Г. Елисеева // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. - №1. – С. 85-91.

3. Винницкая В.Ф. Технология функциональных и специализированных продуктов питания с использованием адаптивного сорта мента местного растительного сырья: монография / В.Ф. Винницкая, О.В. Перфилова. – Мичуринск: изд-во Мичуринского государственного аграрного университета, 2018. – 184 с.

4. Каранян И.К. Биологически активные вещества в продуктах переработки плодов облепихи / И.К. Каранян, Д.А. Гуркин // Сб.: Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти ученого-садовода, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2016. – С. 63-66.

5. Каранян И.К. Токсичные элементы в различных частях плодов и ягод / И.К. Каранян // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж, 2015. - С. 232-236.

6. Научно-исследовательская работа студентов: экологические аспекты изучения дисциплины "Химия" / Л.В. Бобрович, Н.В. Шелковникова, С.А. Атажанова, К.С. Гречушкина // Сб.: Экологическая педагогика: проблемы и перспективы в свете развития технологий Индустрии 4.0.: материалы Международной научной школы, организованной при финансовой поддержке Администрации Тамбовской области, 2017. - С. 69-73.

7. Новикова И.М. Оценка безопасности и пищевой ценности ягод земляники садовой, выращенных органическим способом / И.М. Новикова, О.М. Блинникова, Л.Г. Елисеева // Вопросы питания. – 2016. – Т.85. - № S2. – С. 59.

8. Органическое земледелие и оздоровление почв агроценозов сельскохозяйственных культур / Т.Г.Г. Алиев, Л.В. Бобрович, Н.В. Андреева, Р.А. Струкова // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. - С. 22-26.

9. Особенности накопления тяжелых металлов в системе "почва-растение" садовых агроценозов / В.В. Шелковников, И.Н. Мацнев, Л.В. Бобрович, З.Н. Тарова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 36-39.

10. Перфилова О.В. Новые технологии продуктов для здорового питания населения Тамбовской области / О.В. Перфилова, В.А. Бабушкин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2017. - № 4. - С. 51-55.

11. Перфилова О.В. Технологические особенности производства фруктового полуфабриката из вторичного сырья сокового производства / О.В. Перфилова / Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2017. - № 4. - С. 56-60.

12. Ресурсосберегающая технология переработки яблок / О.В. Перфилова, В.А. Бабушкин, В.В. Ананских и др. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2017. - № 6 (20). - С. 21-28.

13. Содержание тяжелых металлов в системе "почва-растение" садовых агроценозов Тамбовской области / В.В. Шелковников, Л.В. Бобрович, З.Н. Тарова, И.Н. Мацнев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 3. - С. 36-39.

14. Тяжелые металлы в системе "почва-растение" промышленных садов яблони / В.В. Шелковников, Л.В. Бобрович, И.Н. Мацнев, Е.В. Пальчиков, Г.Н. Пугачев // Сб.: Почвы и их эффективное использование: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора В.В. Тюлина, 2018. - С. 255-262.

15. Quality of jelly marmalade from fruit and vegetable semi-finished products / O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, G.O. Magomedov, M.G. Magomedov // International Journal of Pharmaceutical Research. - 2018. - Т. 10. - № 4. - С. 721-724.

UDC 631

## ACCUMULATION OF TOXIC SUBSTANCES IN PLANTS

**Karanian Isabella Karenovna**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

ikar58@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Abstract.** The distribution of toxic substances In plants is of interest to the consumer, and this will allow rational use of products in the process of technological processing and when eating raw food. Studies have shown that toxic elements were filtered out and accumulated in the reproductive organs at significantly lower doses than in the vegetative organs.

**Keywords:** safety, toxic substances, plants, buckthorn.