

Таким образом, результаты исследований дают основание считать, что овощная продукция, выращиваемая в открытом грунте в Шушенском и Минусинском районах Красноярского края, в основном безопасна для здоровья людей. Однако необходим постоянный контроль за продукцией, выращенной в закрытом грунте.

Литература

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – М.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Деревягин С.С., Медведев И.Ф., Губарев Д.И. Особенности распределения тяжелых металлов по элементам агроландшафта в черноземной степи Поволжья // Вестн. Саратов. гос. аграр. ун-та. – 2008. – № 4. – С. 23–26.
3. Ильин В.Б. Фоновое содержание мышьяка в почвах Западной Сибири // Агрехимия. – 1992. – № 6. – С. 94–98.
4. Котова Т.В. Содержание тяжёлых металлов в почвах и овощных культурах // Плодородие. – 2007. – № 4. – С. 62–63.
5. Тоцев В.В., Мамаева Л.К. Агроэкологический мониторинг в зонах техногенного воздействия // Агрехимия. – 2006. – № 5. – С.3.
6. Агроэкология / В.А. Черников [и др.]. – М.: Колос, 2000. – 536 с.



УДК 581.51(571.51)

Н.В. Кригер, М.А. Козлов, Е.С. Баранов

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛИСТЬЯХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

В статье приведены результаты исследования влияния техногенной нагрузки на содержание аскорбиновой кислоты в листьях деревьев, произрастающих в разных районах города Красноярска

Ключевые слова: аскорбиновая кислота, листья, техногенная нагрузка.

N.V. Kriger, M.A. Kozlov, E.S. Baranov

THE ANTHROPOGENIC LOAD INFLUENCE ON THE ASCORBIC ACID CONTENT IN WOOD PLANT LEAVES GROWING IN THE KRASNOYARSK CITY DIFFERENT DISTRICTS

The research results of the anthropogenic load influence on the ascorbic acid content in tree leaves growing in the Krasnoyarsk city different districts are given in the article.

Key words: ascorbic acid, leaves, anthropogenic load.

Введение. В растительной клетке аскорбиновая кислота является продуктом окисления сахаров. Она существует в двух формах – собственно аскорбиновой кислоты и легко образующейся из нее при окислении дегид-роаскорбиновой кислоты. Взаимопревращения аскорбиновой и дегид-роаскорбиновой кислот в растительном организме тесно связаны с ферментативными взаимодействиями окисленного и восстановленного глутатиона. Являясь хорошим восстановителем, аскорбиновая кислота в растительной клетке, наряду с другими соединениями (глутатион, полифенолы, цитохромы и др.), участвует в регуляции окислительно-восстановительного потенциала, с которым связана активность многих ферментов и физиолого-биохимических реакций, в том числе таких жизненно важных, как фотосинтез и дыхание [6].

Количество аскорбиновой кислоты значительно изменяется в течение вегетации, особенно в городе, где процесс старения листьев ускоряется. С возрастом листа содержание аскорбиновой кислоты в нем увеличивается, что повышает устойчивость растения. В период цветения и плодоношения концентрация аскорбиновой кислоты в листьях резко падает [3].

Хотя аскорбиновая кислота является вторичным продуктом фотосинтеза, ее содержание косвенно зависит от фотосинтеза. В условиях урбанизированной среды снижается интенсивность фотосинтеза растений, что отражается на содержании аскорбиновой кислоты [7].

Также аскорбиновая кислота является замедлителем свободного радикального окисления, поэтому в условиях действия вредных газов, большинство из которых активные радикалы-окислители, повышается расход аскорбиновой кислоты на их инактивацию. На основе динамики содержания аскорбиновой кислоты в

листьях древесных растений (берёза повислая, липа мелколистная, хвоя ели) под влиянием фумигации аммиаком и сернистым газом выявлено, что в условиях загрязненной окружающей среды у видов, устойчивых к техногенному влиянию, содержание аскорбиновой кислоты снижается незначительно, у видов неустойчивых (с ослабленными процессами) – значительно [4].

При влиянии кислых газов снижается рН симпласта листа, активизируя окислительно-восстановительные реакции, в которых принимает участие и аскорбиновая кислота. Ее молекула, присоединяя два протона, превращается в клетках в гидроаскорбиновую кислоту. Эта реакция обратима и тесно связана с реакцией окисления и восстановления глутатиона. В случае низких концентраций кислых газов эта система может повышать устойчивость растений к токсикантам. Протон является нормальным метаболитом любой живой клетки. Из-за его высокой химической активности число протонов в каждом внутриклеточном органоиде должно поддерживаться в определенных пределах. Кислые газы, включаясь в реакции метаболизма, могут закислять отдельные элементы клетки, что приводит к множеству неуправляемых окислительно-восстановительных реакций и нарушению работы данных органоидов, а затем и клеток в целом (хлорозы и некрозы на листьях), и, как следствие, к деградации листа. Одной из причин запуска неуправляемых окислительно-восстановительных реакций служит плазмолиз, так как выход воды из симпласта в апопласт приводит к повышению концентрации кислых газов в симпласте листа [5].

Содержание аскорбиновой кислоты непосредственно связано с условиями роста и физиологическим состоянием растительного организма. В связи с этим полагают, что определение содержания аскорбиновой кислоты, а также изменчивость этого показателя можно использовать в биоиндикационных целях [1].

Цель исследований. Оценить содержание аскорбиновой кислоты в листьях при техногенном воздействии.

Объекты исследований. Объектом исследований были древесные растения, произрастающие в разных районах города.

Магистральные посадки (ул. Тотмина и Телевизорная); санитарно-защитные зоны ведущих промышленных предприятий – ОАО «КрАЗ», ОАО «Красфарма». В качестве зон условного контроля (ЗУК) выбраны территории Ботанического сада Института леса СО РАН (юго-западная окраина города) и лесопарковая зона (Ветлужанка).

Результаты исследований. Анализы проводили трижды в течение вегетации. Отбор растительных образцов проводили в утренние часы, трижды в течение вегетации. Отбирались ассимилирующие листья на верхушечных вегетативных удлинённых побегах. Содержание аскорбиновой кислоты определяли по ГОСТ 24556-89 [2].

В городских условиях максимальное содержание аскорбиновой кислоты установлено в листьях тополя бальзамического и яблони ягодной (495 и 670 мг% соответственно). Увеличение концентрации данного метаболита свидетельствует об активности окислительно-восстановительных процессов в листьях указанных видов в условиях техногенной нагрузки. Малым содержанием аскорбиновой кислоты в листьях отличаются рябина обыкновенная и роза майская (256 и 264 мг%) (рис. 1).

С увеличением техногенного стресса яблоня ягодная и тополь бальзамический (как правило, это виды с высокой ассимиляционной активностью) существенно увеличивают содержание аскорбиновой кислоты в листьях (рис. 2), что, на наш взгляд, может обуславливать их устойчивость к загрязнению. У ивы козьей и розы майской, наоборот, содержание аскорбиновой кислоты снижается в магистральных посадках, а у ели колючей – в санитарно-защитной зоне промышленных предприятий. Ель колючая в магистральных посадках содержит максимальное количество данного метаболита (900 мг%).

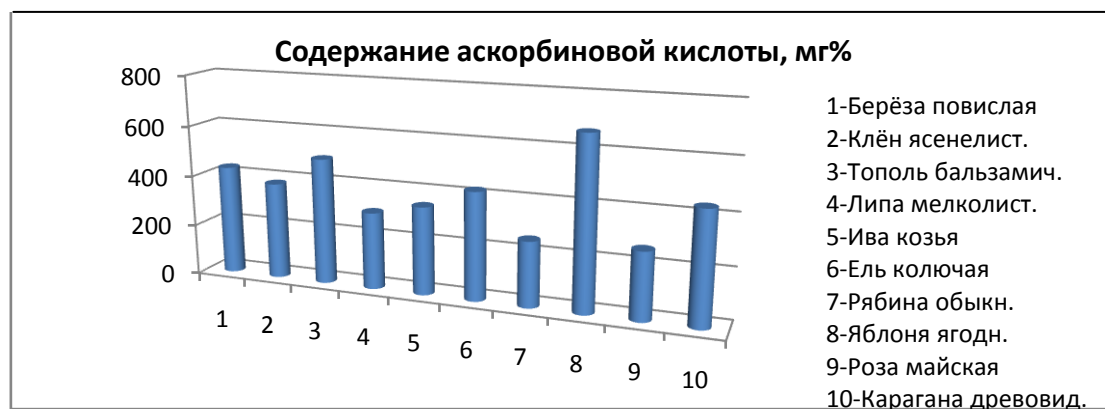


Рис. 1. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях древесных растений (г. Красноярск, 2012)

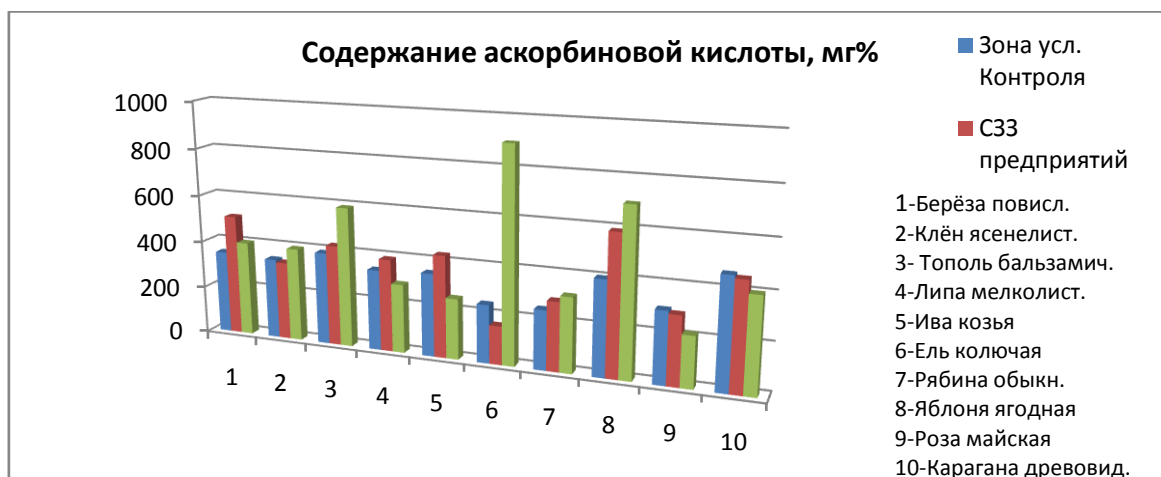


Рис. 2. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях изучаемых видов древесных растений, произрастающих в различных функциональных зонах (г. Красноярск, 2012 г.)

У березы повислой содержание данного метаболита существенно возрастает только в зоне влияния промышленных предприятий. В свою очередь, клен ясенелистный и липа мелколистная (имеющие невысокие показатели фотосинтеза) не имеют достоверных отличий при переходе из зоны условного контроля в зоны с интенсивной техногенной нагрузкой. Любопытная динамика содержания аскорбиновой кислоты выявлена у ели колючей (рис.3): если в июне данный вид в хвое содержит максимальное количество этого метаболита (990 мг%), то в июле и августе содержание аскорбиновой кислоты в хвое является самым низким (100 и 130 мг%). Тем не менее в августе содержание аскорбиновой кислоты в хвое достоверно выше, чем в июле, что говорит о возрастании активности физиологических процессов в данный период.



Рис. 3. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях древесных растений в течение вегетации (г. Красноярск, 2012 г.)

Из этого следует, что для всех видов свойственно снижение содержания аскорбиновой кислоты в ассимиляционных органах в течение вегетационного периода. Это, возможно, связано с накоплением поллютантов в листьях и расходом аскорбиновой кислоты на их нейтрализацию. В итоге в условиях городской среды высокой активностью окислительно-восстановительных процессов отличаются тополь бальзамический, яблоня ягодная и береза повислая, для которых характерно увеличение содержания аскорбиновой кислоты в листьях при увеличении техногенной нагрузки.

Заключение. Изученные виды в целом адаптированы к условиям произрастания в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий и магистральных посадках. Нужно отметить, что яблоня

ягодная и тополь бальзамический поддерживают метаболизм в экологически неблагоприятных условиях, но и, вероятно, при участии аскорбиновой кислоты реализуют потенциальные возможности фотосинтетической деятельности в более полном объеме.

Литература

1. Васфилов С.П. Возможные пути негативного влияния кислых газов на растения // Журнал общей биологии. – 2003. – Т. 64. – № 2. – С. 146–159.
2. ГОСТ-24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 16 с.
3. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений: вопросы экологии и физиологии. – Киев: Наук. думка, 1971.
4. Колмогорова Е.Ю. Видовое разнообразие и жизненное состояние древесных и кустарниковых растений в зеленых насаждениях города Кемерово: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – Томск: Изд-во ТГУ, 2005. – 19 с.
5. Кретович В.Л. Основы биохимии растений. – М.: Высш. шк., 1986. – 464 с.
6. Овчаров К.Е. Витамины растений. – М.: Колос, 1964. – 247 с.
7. Чупахина Г.Н. Система аскорбиновой кислоты растений. – Калининград: Изд-во КГУ, 1997. – С. 90–120.



УДК 613.168:613.6-02:616.419-092.9

Е.Ю. Сергеева, А.В. Азанова, Ю.А. Фефелова,
Н.В. Сергеев, Н.М. Титова, Н.В. Цугленок

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР, ИЗМЕНЯЮЩИЙ АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ – МАГНИТНОЕ ПОЛЕ С ЧАСТОТОЙ 66 КГЦ

В результате исследований выявлено, что действие магнитного поля с частотой 66 кГц вызывает достоверное увеличение концентрации малонового диальдегида и снижение активности ферментов антиоксидантной системы в крови.

Ключевые слова: магнитные поля, перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид.

E. Yu. Sergeeva, A. V. Azanova, Yu. A. Fefelova,
N. V. Sergeev, N. M. Titova, N. V. Tsuglenok

ECOLOGICAL FACTOR CHANGING THE ACTIVITY OF THE ANTIOXIDATIVE SYSTEM ENZYMES – MAGNETIC FIELD WITH 66 KHZ FREQUENCY

As a result of the conducted research it was revealed that the influence of magnetic field with 66 kHz frequency leads to the increase of concentration of MDA and decrease of the activity of the antioxidative system enzymes in the blood.

Key words: magnetic fields, lipid peroxidation, MDA.

Введение. На протяжении ряда последних лет источники электромагнитного излучения находят всё более широкое применение как в быту, так и на производстве, что делает очень актуальными исследования влияния магнитных полей на организм человека. Существуют многочисленные, но противоречивые и разрозненные данные о биологическом действии магнитных полей, что не только не проясняет, но и делает более сложной объективную оценку их влияния на живые организмы.

Цель исследования. Изучение действия магнитных полей с частотой 66 кГц на концентрацию малонового диальдегида и активность каталазы (КАТ) и супероксиддисмутазы (СОД) в крови людей.

Задачи исследования. Определить изменение продукции малонового диальдегида и активности каталазы при воздействии магнитного поля в течение 15, 30, 60 минут.

Методы исследования. В работе использовалась кровь добровольцев, взятая непосредственно перед экспериментом и стабилизированная гепарином. Принцип метода определения активности СОД основан