был также у сорта Каберне Франк в условиях Южно-Казахстанской области (50% и 61% соответственно). Из результатов анализа погибших глазков и центральных почек на однолетних побегах видно, что процент повреждений на столовых сортах значительно выше, чем на технических. Это объясняется более высокой морозостойкостью технических сортов и более лучшим вызреванием побегов в осенний период.

Литература

1. Cernomoret M., Cuharschi M., Chisili M. s.a.– Protectiaviilor Moldovei impotriva temperaturilor joase. Chisinau, 2000. – 104 p.
2. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. – Ростов н/Д.: Изд-во РГУ, 1963 г. – 152 с.
3. Зелепухин В.Д. Методика определения водосодержащей силы в листьях. Журнал физиологии растений. М. том 16 выпуск 1, 1969 г. 4-5 стр.
4. Смирнов К.В. Виноградарство. М.: Изд. МСХА, 1998 г. – 511 с.

Каимова С.М.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ЖӘНЕ ОҢТҮСТІК ШЫҒЫСЫНДАҒЫ АСХАНАЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖҮЗІМ СОРТТАРЫНЫҢ ҚЫСҚА ТӨЗІМДІЛІГІ

Өсіру орындарына байланысты жүзім сорттарының аязға төзімділігінің өзгергіштігі көрсетілген. Қысқа төзімділігі жағынан экологиялық және географиялық шығу тегі әр түрлі сорттар бөлініп алынды.

S.M. Kaimova

WINTER HARDINESS OF TABLE GRAPES AND WINE GRAPES IN SOUTHERN AND SOUTH-EASTERN KAZAKHSTAN

Displaying the change of resistance of varieties of grapes to frost, depending on where they grow. Allocated varieties and hybrids of different eco-geographical origin of winter hardiness.

УДК 634.17: 630 * 161

Кентбаев Е.Ж., Кулшигашова М.К.

Казахский национальный аграрный университет

ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ХВОЙНЫХ ВИДОВ В ТЕХНОГЕННЫХ УСЛОВИЯХ Г.АЛМАТЫ

Аннотация

В статье приводятся данные об лесоводственно - экологической устойчивости хвойных видов г. Алматы, причинах накопления тяжелых металлов.

Ключевые слова: загрязнение, транспирация, газоустойчивость, тяжелые металлы, физиология растений.

Одним из последствий деятельности человека на Земле является загрязнение окружающей среды. К началу 80-х годов, с быстрым ростом научно-технического прогресса, крупных городов, промышленных центров нагрузка антропогенного фактора и

промышленных выбросов на окружающую среду увеличился, в атмосферу выбрасывалось огромное количество вредных газов. Вредные техногенные аномалии (с повышенной концентрацией токсических веществ) ухудшают условия существования человека, растений, животных. При наличии стационарного источника загрязнения существование техногенных аномалий постоянно не только поддерживается, но и усиливается. Особенно заметно оно ощущается в крупных городах, в т.ч. в г. Алматы. Опасность стационарных аномалий заключается в том, что даже при невысоком уровне загрязнения они действуют постепенно и не оказывают заметного влияния на состоянии биоты.

Растение является единственным природным элементом городской урбанизированной среды, эффективным средством экологической защиты города, сохраняющие и улучшающие ее качество [1]. Вода, воздух и почва в условиях техногенного влияния города являются лишь буферами загрязнения, а при сильном загрязнении становятся источниками экологической опасности. Зеленые массивы оказывают влияние на климат, регулируют количество осадков, повышают влажность воздуха, положительно влияют на тепловой и радиационный режим, способствует проветриванию территории, служат накопителями кислорода (в среднем 1 га зеленых насаждений поглощает в 1 ч 8 л углекислоты, т.е. столько, сколько углекислоты выделяют за это время 200 человек), защищают почвенный покров от водной и ветровой эрозии, предохраняют водные источники от высыхания и загрязнения, обладают совершенно уникальными санитарно-гигиеническими, рекреационными свойствами. Растения, являясь зелеными фильтрами, очищают атмосферу от пыли и газов, вредных токсических веществ транспорта, промышленности, понижают городской шум (на 15-18 ДБ в первых 10-15 м посадки), бактериальную загрязненность воздуха, повышают ионизацию атмосферы [2].

Одной из проблем современных урбанизированных территорий является загрязнение экосистем тяжелыми металлами. К ним относят химические элементы с атомной массой более 50. Общее состояние хвойных видов свидетельствуют о состоянии окружающей среды и экосистем в целом. Следовательно, хвойные виды можно использовать в виде природных биоиндикаторов дающих возможность оценить качественность экологического состояния городов в т.ч. и Алматы.

Тяжелые металлы (Cu, Ni, Co, Pb, Sn, Zn, Cd, Bi, Sb, Hg) относятся к микроэлементам. То есть химическим элементам, присутствующим в организмах в низких концентрациях (обычно тысячные доли процента и ниже). Изучение минерального питания растительных организмов включает в себя знакомство и с микроэлементами.

В настоящее время при помощи специальных, особо чувствительных методов удалось определить в составе организмов свыше 60 таких химических элементов. Однако можно утверждать, что названное число не является пределом и в состав организмов, в самом деле, входят все известные химические элементы и их изотопы, (как стабильные, так и радиоактивные).

Химические элементы, которые, входя в состав организмов растений, животных и человека, принимают участие в процессах обмена веществ и обладают выраженной биологической ролью, получили название биогенных элементов. К числу биоэлементов относятся: азот, водород, железо, йод, калий, кальций, кислород, кобальт, кремний, магний, марганец, медь, молибден, натрий, сера, стронций, углерод, фосфор, фтор, хлор, цинк.

Значительное количество химических элементов, постоянно обнаруживаемых в организмах, оказывает определенное влияние на течение процессов обмена веществ и на ряд физиологических функций в эксперименте, однако еще не известно, какую роль эти элементы играют в организмах в природных условиях, и поэтому их биогенное значение пока сомнительно. К таким элементам относятся алюминий, барий, бериллий, бром,

висмут, галлий, германий, кадмий, литий, мышьяк, никель, олово, радий, ртуть, рубидий, свинец, серебро, сурьма, титан, уран, хром, цезий.

Количественное содержание биоэлементов, входящих в состав организмов, сильно варьирует в зависимости от среды обитания, способа питания, видовой принадлежности и т. п.

Основную массу живого вещества (99,4%) составляют так называемые макроэлементы: О, С, Н, Са, N, К, Р, Mg, S, Cl, Na.

К числу микроэлементов, содержание которых в организме исчисляется тысячными и даже триллионными долями процента, относятся: железо, кобальт, марганец, медь, молибден, цинк, кадмий, фтор, йод, селен, стронций, бериллий, литий и др.

Микроэлементам, несмотря на их малое количественное содержание в организмах, принадлежит значительная биологическая роль. Помимо общего благоприятного влияния на процессы роста и развития, установлено специфическое воздействие ряда микроэлементов на важнейшие физиологические процессы - например, фотосинтез у растений.

Связь между ролью элемента в живом организме и положением его в периодической системе хорошо прослежена для многих микроэлементов, однако далеко еще не все стороны этой зависимости изучены в достаточной степени.

Обратимся теперь к сущности влияния микроэлементов на живой организм. Наиболее характерна высокая биологическая активность микроэлементов, т. е. способность чрезвычайно малых доз их оказывать сильное действие.

Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы и организмы объясняется тем, что они вступают в теснейшую связь с биологически активными органическими веществами - гормонами, витаминами. Изучена также их связь со многими белками и ферментами. Именно указанными взаимоотношениями и определяются основные пути вовлечения микроэлементов в биологические процессы.

Как известно, многие металлы, преимущественно микроэлементы, в растворах обладают ярко выраженным каталитическим действием, т. е. способны в значительной степени, в сотни тысяч и миллионы раз, ускорять течение химических реакций. Это каталитическое действие микроэлементы проявляют и в живом организме, особенно тогда, когда они вступают во взаимодействие с органическими веществами, содержащими азот.

При взаимодействии микроэлементов с белковыми компонентами ферментов образуются металлоэнзимы. Состав большой группы металлоэнзимов характеризуется наличием в них металла в качестве стабильного комплекса (железосодержащие ферменты - каталаза, пероксидаза, цитохромы, цитохромоксидаза и др.).

Влияние основных тяжелых металлов (свинец и кадмий) на растения.

Свинец

Основной элемент-токсикант с атомной массой 207.2, все его растворимые соединения ядовиты. Кларк свинца в земной коре составляет 16.0 мг/кг. По сравнению с другими ТМ он наименее подвижен, причем степень подвижности элемента сильно снижается на известковых почвах. Средняя концентрация в почвах мира достигает по разным оценкам от 10 до 35 мг/кг. ПДК свинца для почв в разных странах соответствует 30-100 мг/кг.

Дефицит свинца в растениях возможен при его содержании в надземной части от 2 до 6 мг/кг сухого вещества. Избыток свинца в растениях, связанный с высокой его концентрацией в почве, ингибирует дыхание и подавляет процесс фотосинтеза, иногда приводит к увеличению содержания кадмия и снижению поступления цинка, кальция, фосфора, серы. Вследствие этого снижается урожайность растений и резко ухудшается качество производимой продукции. Свинец отрицательно влияет на биологическую

деятельность в почве, ингибирует активность ферментов уменьшением интенсивности выделения двуокси углерода и численности микроорганизмов. Токсичное действие свинца связано с нарушением фундаментальных биологических процессов - фотосинтеза, роста, митоза и др. Доза свинца, равная 100 мг/кг сухого веса корма, считается летальной для животных. Свинец накапливается в растениях из почв и атмосферы. Внешние симптомы негативного действия свинца - появление темно-зеленых листьев, скручивание старых листьев, чахлая листва. Накопление свинца в почве тормозит микробиологические процессы. Способ поглощения свинца пассивный, отмечается плохая его растворимость в почве. Корни растений способны поглощать свинец в растворимой форме, при этом скорость поглощения возрастает с ростом концентрации и со временем. Поглощению свинца корнями или перемещению его в надземные части растений способствует низкая кислотность почв, низкое содержание фосфора в почве, т.е. благоприятный режим фосфора понижает токсичное действие свинца. Сера замедляет перенос свинца из корней в побеги, а дефицит серы заметно повышает подвижность свинца в надземных частях растений. Скорость поглощения понижается при известковании и низких температурах. Перемещение свинца из корней в надземную часть ограничено, и только 3 %, содержащегося в корнях, перемещается в стебель. Переносимый по воздуху свинец является основным источником свинцовых загрязнений, поглощаемых растениями через листву. После отмирания растительных тканей свинец накапливается в верхних слоях почвы. Наиболее чувствительны к высокому содержанию свинца в почвах растения с неглубокой корневой системой. Свинец проходит большие расстояния в общих потоках воздуха. Концентрация его в городской растительности может быть высокой. Большая часть свинца, загрязняющего растительность, находится в виде удаляемой поверхностной пыли. Большие частицы свинца быстро осаждаются на расстоянии 5 м от шоссе, напротив меньшие частицы осаждаются медленнее на расстоянии до 100 м от шоссе. Свинец, содержащийся в этих меньших частицах, может быть растворимым и поэтому сильнее действовать на растения. Свинец, осаждаемый на поверхности листьев, активно поглощается клетками.

Кадмий

Высокотоксичный элемент, относящийся к первому классу опасности с атомной массой 112.4. Кларк кадмия в литосфере 0.13 мг/кг, среднее содержание в почвах мира равно 0.5 мг/кг. Загрязнение почвенного покрова кадмием считается одним из наиболее опасных экологических явлений, так как он накапливается в растениях выше нормы даже при слабом загрязнении почвы. Кадмий аккумулируется в гумусовой толще почв. Характер его распределения в почвенном профиле и ландшафте, видимо, имеет много общего с другими металлами, в частности с характером распределения свинца. Фитотоксичность кадмия проявляется в тормозящем действии на фотосинтез, нарушении транспирации, изменении проницаемости клеточных мембран. Кадмий повышает предрасположенность растений к грибковым заболеваниям. Основные внешние показатели, вызванные повышенным содержанием кадмия в органах растения: задержка роста, повреждение корневой системы, хлороз листьев, красно-бурая окраска их краев или жилок. Кадмий по химическим свойствам близок к цинку, но отличается от него большей подвижностью в кислых средах и лучшей доступностью для растений. Аэрозольные частицы, содержащие кадмий, осаждаются с пылью и атмосферными осадками.

Кадмий не входит в число необходимых для растений микроэлементов, тем не менее, он эффективно поглощается как корневой системой, так и листьями. Как и другие тяжелые металлы, он может легко переноситься в растениях в форме металлоорганических комплексов. Большая часть кадмия аккумулируется в тканях корней, даже если он попадает в растения через листья. Поглощение кадмия через корневую систему токсичнее,

чем поглощение листьями. Кадмий, попавший в листья, легко перемещается. Многие почвенные беспозвоночные концентрируют кадмий в своих организмах. Кадмий усваивается дождевыми червями, улитками в 10-15 раз активнее, чем свинец и цинк. Кадмий токсичен для растений, и даже, если высокие концентрации кадмия не оказывают заметного влияния продуктивность, токсичность его сказывается на изменении качества путем повышения содержания кадмия.

Концентрация кадмия в растительности вдоль дорог уменьшается по мере увеличения расстояния от дороги, так как более крупные частицы выпадают ближе к дороге. Кадмий закрепляется в почвенном профиле менее прочно, чем свинец. Максимальная адсорбция кадмия свойственна нейтральным и щелочным почвам с высоким содержанием гумуса и высокой емкостью поглощения. Содержание его в подзолистых почвах может составлять от сотых долей до 1 мг/кг, в черноземах - до 15-30 мг/кг, а в красноземах - до 60 мг/кг.

Целью наших исследований являлось определение количественного содержания **свинца и кадмия** в хвойных видах в условиях г. Алматы. Объектами исследований явились следующие хвойные виды:

- Ель Шренка, тьяншанская - *Picea Schrenkiana* F. et M. - Шренк, тьяншаншыршасы;
- Ель колючая (ф. голубая) - *Picea pungens* Engelm. – Тікенекті шырша;
- Сосна обыкновенная - *Pinus silvestris* L. - Кәдімгі қарағай;
- Сосна крымская - *Pinus Pallasiana* Lamb. - Қырым қарағайы;
- Биотавосточная, туявосточная - *Platycladus orientalis* Endl. – Шығыс биота;
- Можжевельник обыкновенный - *Juniperus communis* L. - Кәдімгі арша.
- Ель канадская – *Picea Canadensis* Britt. – канадшыршасы

Исследования по аккумулярованию тяжелых металлов проводились методом атомно-адсорбционного анализа на содержание Cd и Pb в хвое вышеуказанных древесных видов.

Сущность метода анализа

Метод атомно-абсорбционного анализа основан на свойстве атомов металлов поглощать в основном состоянии свет определенных длин волн, который они испускают в возбужденном состоянии. Необходимую для поглощения резонансную линию чаще всего получают от лампы с полым катодом, изготовленным из определяемого элемента.

В атомно-абсорбционной спектроскопии, так же как и в молекулярной, действует закон Ламберта-Бугера-Бера:

$$A = k \cdot C \cdot l \quad (1)$$

где A - величина, характеризующая поглощение света (оптическая плотность, абсорбция), %;

k - коэффициент поглощения;

C - концентрация определяемого элемента, мкг/мл.

Величина поглощения света пропорциональна содержанию определяемых элементов, на чем и основано их количественное определение.

В таблице 1 представлены результаты исследований. Материалы таблицы 1 указывают на большое содержание тяжелых металлов в изучаемых видах растений.

Таблица 1 - Содержание тяжелых металлов в хвойных видах г. Алматы, мг/кг

Видовые названия	Cd	Pb
1 Сосна обыкновенная	31,4351	3,2543
2 Сосна крымская	33,283	2,5859

3 Ель Шренка	23,3352	3,9268
4 Ель колючая (ф.голубая)	27,419	3,2543
5 Биота восточная	27,419	3,2543
6 Можжевельник казацкий	29,9803	3,9268
7 Ель канадская	33,283	2,5859

Анализ содержания тяжелых металлов в хвое показал, что содержание кадмия в хвое варьирует от 23,3352 мг/кг (*Picea Schrenkiana F.etM.*) до 33,283 (*Pinus Pallasiana Lamb.* и *Picea Canadensis Britt*) и оценивается как высокое. Изменчивость содержания свинца колеблется в пределах от 2,5859 мг/кг (*Pinus Pallasiana Lamb.* и *Picea Canadensis Britt.*) до 3,9268 мг/кг (*Juniperus communis L.*) и оценивается как повышенное.

Таким образом из приведенного материала видно, что накопление тяжелых металлов в растениях происходит неравномерно.

Общий характер содержание Cd и Pb в хвое

Заключение

По итогам проведенного исследования можно представить следующие выводы:

- накопление тяжелых металлов в растениях происходит неравномерно;
- в зависимости от величины выбросов промышленных предприятий, а также расположения городов в различных физико-географических районах в хвое увеличивается содержание **свинца и кадмия**;
- хвойные виды весьма чувствительны к загрязнению воздушной среды.

Литературы

- 1 Фролов А.К. Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нем. - Санкт-Петербург: Наука, 1998.
- 2 Горышина Т.К. Растение в городе. - Л., 1979.
- 3 Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. - М.: Наука, -1980.
- 4 Лир Х., Польстер Г., Фидлер Г.-И. Физиология древесных растений (пер. Лобанова Н.В.). - М.: Лесная промышленность, 1974.
- 5 Крамер П.Д., Козловский Т.Т. Физиология древесных растений. - М.: Лесная промышленность, 1983.

Е.Ж. Кентбаев, М.К. Кулшигашова

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ҚЫЛҚАНДЫ АҒАШТАРЫНЫҢ ОРМАНШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ.

Мақалада Алматы қаласының қылқанды ағаштарының орманшылық және экологиялық тұрақтылығы, ауыр металдардың жинақталуының себептері жайлы айтылған.

Кілт сөздер: ластану, транспирация, газтиянақ, ауыр металдар, өсімдік физиологиясы.

E.Zh. Kentbayev, M.K. Kulshigashova

SILVICULTURAL AND ECOLOGICAL SUSTAINABILITY OF CONIFER SPECIES IN THE TECHNOLOGICAL CONDITIONS OF ALMATY CITY

Silvicultural and ecological sustainability of conifer species in Almaty city as well as reasons of accumulation of heavy metals are presented in this article.

Key words: pollution, transpiration, gas resistance, heavy metals, plant physiology.