



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ  
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА  
GUMILYOV EURASIAN  
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2015»  
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

---

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
X Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2015»

---

PROCEEDINGS  
of the X International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2015»

**УДК 001:37.0**  
**ББК72+74.04**  
**Ғ 96**

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0  
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2015

7. DelaRosa O., Lombardo E., Beraza A. et al. Requirement of IFN-gamma-mediated indoleamine 2,3-dioxygenase expression in the modulation of lymphocyte proliferation by human adipose-derived stem cells. *Tissue Eng.* 2009; 15 (10):2795-806
8. Sato K., Ozaki K., Oh I. et al. Nitric oxide plays a critical role in suppression of T-cell proliferation by mesenchymal stem cells *Blood* 2007; 109(1): 228-34
9. Ren G., Zhang L., Zhao X. et al. Mesenchymal stem cell-mediated immunosuppression occurs via concerted action of chemokines and nitric oxide. *Cell Stem Cell* 2008; 2: 141-50
10. Petrini I., Pacini S., Petrini M. et al. Mesenchymal cells inhibit expansion but not cytotoxicity exerted by gamma-delta T cells. *Eur. J. Clin. Invest.* 2009; 39(9):813-8.
11. Rasmusson I., Ringden O., Sundberg B. et al. Mesenchymal stem cells inhibit the formation of cytotoxic T lymphocytes, but not activated cytotoxic T lymphocytes or natural killer cells. *Transplantation* 2003; 76: 1208-13
12. English K., Ryan J.M., Tobin L. et al. Cell contact, prostaglandin E(2) and transforming growth factor beta 1 play non-redundant roles in human mesenchymal stem cell induction of CD4+CD25 (High) forkhead box P3+regulatory T cells. *Clin. Exp. Immunol.* 2009; 156 (1):149-60
13. Yang S.H., Park M.J., Yoon I.H. et al. Soluble mediators from mesenchymal stem cells suppress T cell proliferation by inducing IL-10. *Exp. Mol. Med.* 2009; 41 (5):315-24
14. Zhao Z.G., Li W.M., Chen Z.C. et al. Immunosuppressive properties of mesenchymal stem cells derived from bone marrow of patients with chronic myeloid leukemia. *Immunol. Invest.* 2008; 37 (7):726-39
15. Sato K., Ozaki K., Oh I. et al. Nitric oxide plays a critical role in suppression of T-cell proliferation by mesenchymal stem cells *Blood* 2007; 109(1): 228-34
16. Selmani Z., Naji A., Zidi I. et al. Human leukocyte antigen –G5 secretion by human mesenchymal stem cells is required to suppress T lymphocyte and natural killer function and to induce CD4+CD25highFoxP3+ regulatory T cells. *Stem Cells* 2008; 26:212-22.
17. Batten P., Sarathchandra P., Antoni W.J., et al. Human mesenchymal stem cells induce T cell anergy and downregulate T cell allo-responses via the TH2 pathway: relevance to tissue engineering human heart valves // *Tissue Eng.* 2006. Vol. 12. P. 2263–2273.
18. Le Blanc K., Frasson F., Ball L. et al. Mesenchymal stem cells for treatment of steroid-resistant, severe, acute graft-versus-host disease: a phase II study. *Lancet* 2008; 371: 1579
19. Xu D.M., Yu X.F., Zhang D., et al. Mesenchymal stem cells differentially mediate regulatory T cells and conventional effector T cells to protect fully allogeneic islet grafts in mice // *Diabetologia*. 2012. Vol. 55. P. 1091–1102.
20. Casiraghi F., Azzollini N., Todeschini M., et al. Localization of mesenchymal stromal cells dictates their immune or proinflammatory effects in kidney transplantation // *Am J Transplant.* 2012. Vol. 12. P. 2373–2383.

УДК 504.3.054

# ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ POPULUS NIGRA L. КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

**Орынбаева Жадыра Ауесовна**

[Jadi\\_astana@mail.ru](mailto:Jadi_astana@mail.ru)

Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева

Научный руководитель – д.б.н. Б.Х.Шаймарданова

Уровень активной техногенной нагрузки на городскую природную среду в промышленных центрах увеличивает степень экологического риска в целом для населения.

Многофакторное антропогенное влияние на окружающую среду становится все более интенсивным и масштабным. Неблагоприятные факторы внешней среды, как природные, так и антропогенные, воздействуют на качество здоровья населения, вызывая сложный спектр ответной реакции организма: присутствие загрязнителей в органах и тканях, субклиническая патология, заболеваемость, смертность. В связи с этим биологический мониторинг за уровнем содержания химических элементов в урбоэкосистемах, состоянием биоты, в т.ч. здоровье населения, приобретает исключительное значение. Использование растений и животных как биоиндикаторов для оценки качества среды, позволяет вычлениить воздействие неблагоприятных экологических факторов природного и техногенного происхождения [1].

Одним из негативных результатов бурной индустриализации является загрязнение среды обитания тяжелыми металлами, к которым относятся химические элементы, имеющие плотность больше  $5 \text{ г/см}^3$ . Среди химических элементов тяжелые металлы наиболее токсичны, так как оказывают отрицательное действие на растения и другие живые организмы, хотя в низких концентрациях многие из них являются микроэлементами, без которых нормальный рост и развитие растения невозможны. Среди тяжелых металлов наибольшей токсичностью обладают Co, Ni, Si, Zn, Sn, As, Te, Rb, Ag, Cd, Hg, Pb, Sb, Bi и Pt. Их токсичность зависит от валентности и ионного радиуса металла, его способности к образованию комплексов, а также вида растения и почвенно-климатических условий произрастания.

Загрязнение среды некоторыми тяжелыми металлами происходит в результате сжигания топлива, деятельности горнодобывающей промышленности, сбрасывания сточных вод и внесения в почву удобрений. Тяжелые металлы поступают в растение преимущественно через корневую систему из почвы, в меньшей степени — через листья. Скорость поглощения растением металлов зависит от pH почвенного раствора, содержания органических веществ в почве и концентрации других ионов.

Основная часть высших растений повреждается избыточным содержанием тяжелых металлов. Однако многие растения способны накапливать в основном в надземных органах большие количества тяжелых металлов, многократно превышающие их концентрации в почве. Эти растения так и называются растениями-аккумуляторами, которые в процессе эволюции, произрастая на почвах геохимических аномалий, сформировали конститутивные механизмы устойчивости к тяжелым металлам, что позволяет им аккумулировать токсичные элементы в метаболически инертных органах и органеллах или включать их в хелаты и, тем самым, переводить в физиологически безопасные формы. Подобные виды растений начинают активно использовать для разработки технологий биологической очистки загрязненных территорий.

Тополь - одно из самых газоустойчивых растений, поэтому он широко применяется в озеленении промышленных центров. Помимо растений-аккумуляторов существуют растения-индикаторы и растения-исключатели. У растений-индикаторов содержание металла в клетках соответствует его содержанию в почве. В побегах растений-исключателей поддерживается низкая концентрация металлов, несмотря на высокую концентрацию в окружающей среде [5].

**Цель работы:** изучить возможность использования геохимической характеристики листьев тополя черного *Populus nigra* L. как показатель качества природной среды промышленного города.

Существуют разные подходы для геохимического анализа листьев тополя черного. Так, для определения состава химических элементов в листьях *Populus nigra* ряд исследователей применяют высокочувствительный метод инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) с облучением тепловыми нейтронами на исследовательском ядерном реакторе ИРТ-Т в лаборатории ядерно-геохимических методов исследования Томского политехнического университета. Метод позволяет в различных пробах определять в широком диапазоне (от  $n \times 1 \%$  до  $n \times 10^{-6} \%$ ) содержание химических элементов и является весьма эффективным для определения содержания в биоте редких,

редкоземельных и радиоактивных элементов. Преимущества его использования для биологических объектов отмечали различные авторы: Кист, 1964, 1969; Бояркина и др., 1980; Дубинская и др., 1967, 1980; Льюкенс, 1967; Тјіое, 1977; Кист и др., 1980; Коробенкова и др., 1980; Колесник и др., 1987; Жук и др., 1990; Рихванов и др., 2006 [2].

Широко распространен анализ минерального вещества и концентрации свинца в листьях тополя с использованием метода атомно-абсорбционной спектrophотометрии (AAS) [3].

Исследователи из г. Тараза определяют содержание фтора методом потенциометрического титрования с фтор-селективным электродом [4].

Пробоподготовка при использовании ИНАА включает в себя подготовку воздушно-сухой массы листьев тополя, а затем золы. Вытяжку готовят путем перемешивания проб с помощью магнитной мешалки в течение 15-ти минут, отстаивания, осаждения, фильтрования и последующего определения концентрации химических элементов [4].

Измерения массовых концентраций кадмия, свинца, меди и цинка также проводят методом инверсионной вольт-амперометрии (таблица 1). Подготовку проб (размельчение, квартование, высушивание, просеивание) и хранение подготовленной для испытания пробы проводят по следующим нормативными документациями ГОСТ 25995-88. Методы определения меди; ГОСТ 27996-88. Методы определения цинка; ГОСТ 27998-88. Методы определения железа [5].

Таблица 1

Методы анализа элементного состава золы листьев Тополя черного

| Город    | Методы                                                          | Элементы           |
|----------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|
| Москва   | метод атомно-абсорбционной спектrophотометрии                   | свинец             |
| Павлодар | метод инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) | хром<br>цинк       |
| Тараз    | потенциометрический титрование с фтор-селективным электродом    | фтор               |
|          | метод инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) | серебро<br>самарий |
| Кокшетау | инверсионная вольт-амперометрия                                 | свинец             |

**Анализ экспериментальных данных.** Элементный состав листьев тополя черного является индикаторным показателем, позволяющим установить степень и специфику техногенного воздействия на биологические объекты. Так, на территории г. Павлодара выделены две наиболее значимые (более 95%) микроассоциации химических элементов: Lu, Ce и Sm, La, Th, Sc, которые могут поступать в окружающую среду в составе выбросов зольного происхождения [2]. При сравнительном анализе городской территории с фоновыми участками было установлено, что в урбанизированной зоне в большей степени накапливаются токсичные элементы в листе деревьев, что может быть обусловлено значительным воздействием городских промышленных предприятий и автотранспорта. Экологическое районирование по сумме показателей демонстрирует наиболее экологически неблагополучные участки в юго-западной и восточной части города, что отражает устойчивый повышенный уровень техногенной нагрузки на территории г. Павлодара.

Анализ содержания свинца в листьях тополя из различных функциональных зон г. Москвы [3] по данным 1989 г. показал, что оно максимально отличается от фонового значения в зоне старых жилых кварталов - в 2,6 раза. В зонах рекреации, внутрирайонных улиц и крупных автомагистралей концентрации свинца имеют близкие значения, которые в 1,3-1,4 раза превышают региональный кларк. За период с 1989 г. по 2005 г. накопление свинца в листьях тополя, произрастающего вдоль крупных автомагистралей, значительно усилилось, что привело к увеличению его содержания в 1,9 раза. В старых жилых кварталах и вдоль внутрирайонных улиц его концентрация возросла в 1,3-1,4 раза. В рекреационной

зоне накопление свинца в 2005 г. практически осталось на том же уровне, что и в 1989 г. Таким образом, в ветвях тополя г. Москвы за 16-летний период накопление свинца в наибольшей степени возросло вдоль внутрирайонных улиц (в 1,8 раза), а в остальных функциональных зонах оно увеличилось в 1,3 раза [3].

Исследование на территории г. Тараза показало равномерное распределение ( $V < 50\%$ ) в листьях тополя черного элементов: Ca, Sc, Cr, Fe, Co, Zn, As, Cs, Ba, La, Ce, Eu. Относительно равномерным распределением (50-80%) характеризуются элементы Na, Br, Rb, Sr, Sb, Tb, Lu, Hf, Ta, Au. Неравномерное распределение (80-100%) отмечается для трех элементов: Nd, Th, U. Крайне неравномерное распределение ( $>100\%$ ) характерно для элементов: Ag, Sm. Содержание фтора в листьях, золе и почвах уменьшается по мере удаления от фосфорного завода. Максимальные содержания фтора обнаружены в пробах листьев около завода, от 30 мг/кг в фоновой пробе до 860, 7 мг/кг [4].

Содержание тяжелых металлов также было изучено в пробах листьев тополя черного, отобранных на территории хладокомбината, мясокомбината и гормолзавода на территории г. Кокшетау. Содержание свинца в мае в листьях тополя превышало ПДК в 4-10 раз. Цинк, медь и кадмий не были обнаружены. Примечательно, что содержание данных ТМ в листьях клена в мае были аналогичны. Превышение ПДК по свинцу составило 6-9 раз, другие ТМ не обнаружены [5].

Исследователи установили, что накопление элементов в листе древесных растений из урбанизированных экосистем зависит от степени развития промышленного сектора и специфики его выбросов. Например, для развитого промышленного комплекса города Павлодара (Республика Казахстан) характерно накопление в листьях тополя черного (*Populus nigra* L.) таких элементов как хром, кобальт, цинк и ряда других, характеризующихся специфичным распределением на его территории [6]. Сравнительные данные по отношению элементов как индикаторному показателю отражены в таблице 2.

Таблица 2

Индикаторные показатели отношений элементов в золе листьев тополя черного (*Populus nigra* L.)

| Отношения элементов | г. Томск          | г. Краснокаменск  | г. Павлодар       | г. Асино          |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Th/U                | 0,9               | 1                 | 2,4               | 0,3               |
| Na/Ca               | 0,006             | 0,007             | 0,03              | 0,004             |
| La/Ce               | 0,6               | 0,7               | 1,2               | 0,6               |
| Br/Na               | 0,03              | 0,1               | 0,01              | 0,02              |
| U/Ca                | $0,5 \times 10^7$ | $1,2 \times 10^7$ | $0,2 \times 10^7$ | $0,5 \times 10^7$ |
| Br/U                | 39                | 136               | 37                | 12                |
| La/Yb               | 13                | 22                | 15                | 10                |
| (La+Ce)/(Yb+Lu)     | 29                | 48                | 27                | 23                |
| U/Br                | 0,1               | 0,03              | 0,1               | 0,1               |

Накопление информации об элементном составе древесной растительности в разных регионах способствует выработке универсальных показателей изменения окружающей среды и в дальнейшем приведет к выработке нормативных показателей по суммарному накоплению элементов в живом веществе, так же, как это было сделано для пылеаэрозольных выпадений и почвы [6].

Анализ живого вещества на территориях со схожими техногенными источниками позволяют сделать вывод о специфических элементах, накапливающихся в одинаково аномально высоких количествах, как правило, выше уровня условного фона на территориях с различными природными геохимическими обстановками и вне зависимости от них [6].



**Выводы.** Разнообразные методические подходы в геохимическом анализе такого универсального биообъекта как листья тополя черного позволяют оценивать экологическое состояние природной среды города с развитой промышленной зоной.

#### **Список использованных источников**

1. Шаймарданова Б.Х. Оценка качества урбанизированных территорий (на примере г. Павлодара) и прогнозирование экологической безопасности среды обитания, автореферат на соискание ученой степени д.б.н., г. Алматы, 2010. 30 с.
2. Асылбекова Г.Е., Оценка экологического состояния урбоэкосистемы г. Павлодара с использованием растительных объектов, автореферат на соискание ученой степени к.б.н., г. Новосибирск, 2010. 25 с.
3. Е.М. Никифорова, О.В. Новикова, Н.Е. Кошелева, Динамика загрязнения свинцом зеленых насаждений восточного округа Москвы. г.Москва, 2008. 105-114 с.
4. Шоншабаева З.Т. Геохимический характеристика листьев тополя г.Тараз. г.Томск, 2014. 779-780 с.
5. Конысбай Ж. Биоиндикационная оценка окружающей среды с помощью древесных растений, Акмолинская область, г. Кокшетау, 2012. 20 с.
6. Барановская Н.В. Закономерности накопления и распределения химических элементов в организмах природных и природно-антропогенных экосистем, автореферат на соискание ученой степени д.б.н., г. Томск, 2011. 20-22 с.

УДК 581.5

### **РАННЕЦВЕТУЩИЕ РАСТЕНИЯ ЗАПАДНЫХ ОТРОГОВ КАЛЫНКОГО ХРЕБТА**

**Пешкова Виктория Евгеньевна**

[viculja181@mail.ru](mailto:viculja181@mail.ru)

Магистрант Государственного университета им. Шакарима города Семей, Семей,  
Казахстан

Научные руководители – Н.Карипбаева, В. Полевик

Раннецветущие растения – вестники наступающего тепла и пробуждающейся природы. К раннецветущей флоре относятся травянистые растения, деревья и кустарники. Многолетние виды называются эфемероидами, а однолетние – эфемерами. «Эфемер – однолетнее растение с коротким, как правило, весенним жизненным циклом. Эфемеры особенно характерны для степей, полупустынь и пустынь. Эфемероид – многолетнее растение, характеризующееся непродолжительным периодом цветения и ежегодной вегетации» [3].

В Восточном Казахстане насчитывается около 250 видов раннецветущих растений. Большое количество первоцветов достигается за счет необычности и пестроты природных условий Восточного Казахстана, определяющих видовое разнообразие высших сосудистых растений, насчитывающих около 3500 видов. Восточный Казахстан объединяет почти весь природный зональный спектр, начиная от пустынь и степей до высокогорных лугов, тундр и нивального пояса [4].

Развитие раннецветущих растений зависит от условий обитания, от особенностей их происхождения и ботанико-географического распространения. Продолжительность цветения зависит от погодных условий и может длиться с конца апреля до начала июня. Наиболее раннее прорастание раннецветущих растений характерно для степного сообщества, затем происходит возобновление растений в лесном сообществе и позже в луговом [5]. Ведущая