УДК 502.3 630

Доц. Н.Г. Лук'янчук, канд. с.-г. наук;
студ. Р.М. Чмир – НЛТУ України, м. Львів

ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ПАРКОВІ ФІТОЦЕНОЗИ М. ЛЬВОВА

Вивчено вплив викидів автотранспорту на природне середовище. Проаналізовано вміст важких металів у фітомасі рослин по вулиці Стрийській та у Стрийському парку. Запропоновано сучасні шляхи оптимізації стану довкілля.

Assist. prof. N.G. Lukyanchuk; stud R.M. Chmyr – NUFWT of Ukraine, L'viv

Influence of motor transport is on park's phytocenosis of Lvov

Influence of extrass of motor transport is studied on a natural environment. Maintenance of heavy metals is analyses in phytomass of plants on a street Stryjska and in the Stryjsky park. The modern ways of optimization of the state of environment are offered.

Для багатьох країн Європи забруднення природного середовища автотранспортом є однією із найскладніших і важковирішуваних проблем. Головну небезпеку становлять відпрацьовані гази двигунів автомобілів, що містять до 200 різних компонентів, більшість з яких – токсичні як для людини, так і для рослинних фітоценозів. Найбільшу тривогу викликає забруднення викидами важких металів в межах щільної забудови великих міст та їх транспортних магістралей.

Львів має багато особливостей фізико-географічного та архітектурно-планувального характеру, які істотно загострюють проблеми екологічного стану міста. Серед головних чинників, які призводять до зниження швидкості та пропускної здатності головних магістралей, виділяють улоговини центральної частини міста, підйоми і спуски великої крутизни, яких неможливо було уникнути при трасуванні вуличної мережі внаслідок пересічного рельєфу міста, густа мережа вулиць з великою кількістю перехресть, вузькі проїзні частини вулиць з великою кількістю перехресть. Основна кількість автотранспорту на дорогах Львова – це автомобілі випуску 70-80 років минулого століття, які мають низький рівень екологічної безпеки. Тільки 15 % з них – випуску 90-х років, а понад 90 % автомобільного транспорту – продукція підприємств колишнього СРСР, технології яких створювали понад 20 років тому. У 2001 р. загальна кількість транспортних засобів у Львові становила 95356 одиниць, у тому числі 78381 – легкові автомобілі, 14243 – вантажівки, 2732 – автобуси. Викиди токсичних газів автомобілів, які експлуатуються, у 2-4 рази перевищують стандартні екологічні вимоги. Точність викидів від автотранспорту зумовлена низькою якістю пального. Основний вид палива протягом останніх років – етильований бензин, який використовують понад 70 % усіх транспортних засобів, на другому місці – дизельне паливо, який використовують 25,4 % усіх транспортних засобів. Стиснений газ, який вважають найприйнятнішим з екологічної точки зору видом палива, використовують лише 3 % транспортних засобів, причому за останні роки кількість автомобілів, які заправляються цим видом палива, зменшилась вдвічі. У Львові є лише три автогазозаправні станції, на противагу автозаправних – у 20 разів більше. У викидних газах автомобілів чадного газу міститься до

2-10 %, тому в атмосфері від автомобільних двигунів частка CO становить 93 %, від інших джерел – 7 %. У місцях зосередження транспорту, до прикладу, перед світлофором, спостерігається висока концентрація чадного газу – 5-10 мг/м^3, причому кількість в 10 мг/м^3 є уже небезпечною для життя людини. Майже 70 % усього бензину має свинцеві домішки, адже як антидетонатор додається тетраетиловий свинець, який разом із відпрацьованими газами потрапляє в повітря, тому значну негативну роль відіграють емісії з'єднань цинку та міді. З усіх 200 компонентів викидів автотранспорту контролюють лише найбільш шкідливі – CO_2, CO, SO_2, NO_3.

Дослідження вмісту основних небезпечних шкідливих речовин у вуличних насадженнях науковці проводили в основному у ґрунті, рідше в трав'яних зразках, а проте завдяки здатності до нагромадження шкідливих речовин трав'яний покрив заслуговує поглибленого дослідження.

Метою дослідження було визначення вмісту важких металів у трав'яному вкритті фітоценозів, які знаходяться безпосередньо вздовж автотранспортної магістралі по вулиці Стрийській та у Стрийському парку на відстані 2 м, 4 м, 8 м, 16 м та в глибині парку – 100 м від джерела забруднення. Вміст важких металів (міді, свинцю, цинку) в трав'яному матеріалі визначали методом атомної абсорбції з допомогою спектрофотометру фірми Perkin×Elmer. Дослідження здійснювались у лабораторії радіологічного відділення Санітарно-епідеміологічної станції на Львівській залізниці. Відбір досліджуваних зразків фітомаси рослин проводилися на закінчення вегетаційного періоду (вересень – початок жовтня). Були зібрані та проаналізовані проби фітомаси найбільш поширених трав'яних рослин – розрив-трави дрібноквіткової *Impatiens parviflora* DC., фіалки собачої *Viola canina* L. і яглиці звичайної *Aegopodium podagraria* L.

Були побудовані графіки залежності, які засвідчили, що вміст важких металів у рослинній сировині тримається на одному рівні у придорожній смузі і далі поступово спадає у напрямку до центру Стрийського парку. У глибині Стрийського парку (100 м) вміст важких металів вагомо зменшується (рис. 1-3).

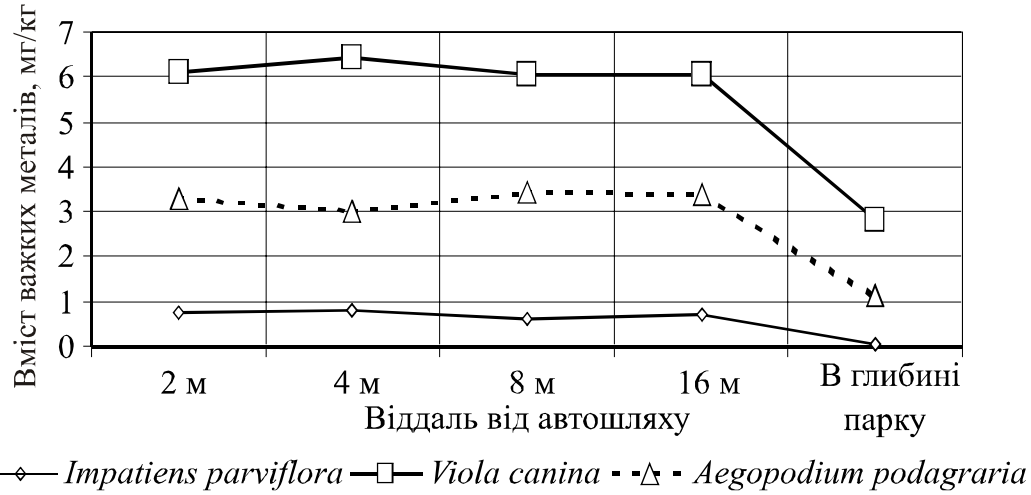

Рис. 1. Особливості нагромадження міді фітомасою рослин залежно від відстані до автошляху

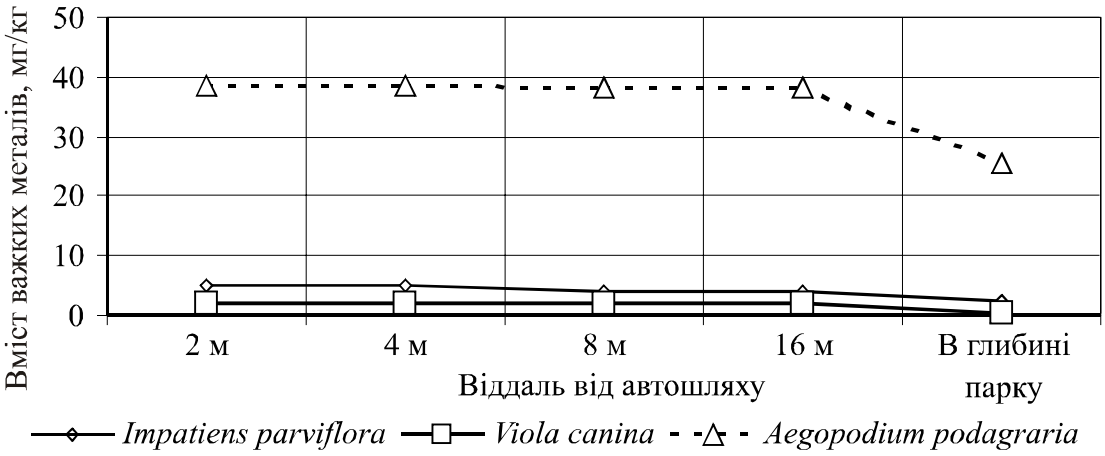

Рис. 2. Особливості нагромадження свинцю фітомасою рослин залежно від відстані до автошляху

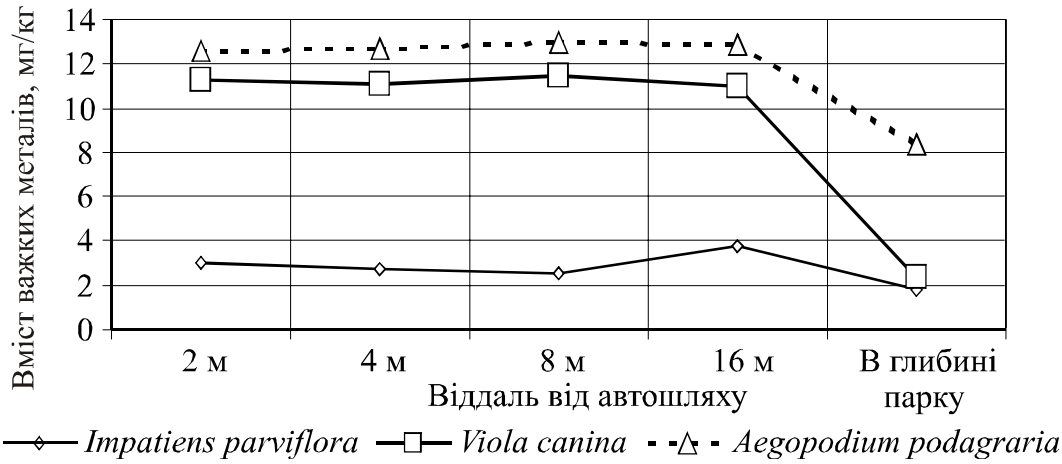

Рис. 3. Особливості нагромадження цинку фітомасою рослин

З проведених біоіндикаційних досліджень у фітоценозах Стрийського парку можна зробити такі висновки:

- при величині гранично допустимого вмісту міді у рослинній сировині 2,0 мг/кг спостерігалось перевищення допустимих норм у *Viola canina* втричі, причому і в глибині парку вміст був вищий за ГДК;
- при величині ГДК цинку – 10,0 мг/кг, перевищення вмісту спостерігається у *Aegopodium podagraria* та *Viola canina*;
- незначне перевищення вмісту міді та цинку спостерігалось у *Aegopodium podagraria* поблизу автошляху й істотне зменшення шкідливих речовин у глибині парку;
- катастрофічною виглядає ситуація із свинцем (ГДК – 0,5 мг/кг), значення вмісту котрого у *Aegopodium podagraria* перевищувало допустимі норми у 75 разів.

Здатність рослин акумулювати канцерогенні речовини, зокрема важкі метали, має практичне значення для екологічних методів біоіндикації, тому трав'яні види надалі варто широко використовувати як індикатори екологічного стану довкілля.

Таким чином, вуличні рядові насадження не повною мірою сприяють оптимізації екологічного стану довкілля, порівняно з парковими фітоценозами, адже значне зменшення вмісту канцерогенних речовин спостерігається на відстані лише 100 м від автошляху в глибину паркового фітоценозу. Формуючи стійкі насадження вулиць та парків, які впритул прилягають до транс-

портних магістралей, насамперед, треба враховувати газостійкість рослин. Порівняно стійкі до повітряних забруднень айлант високий, аморфа кущова, барбарис звичайний і Тунберга, бузина червона, вишня повстяна, гледичія звичайна, гортензія волотиста, дейція шорстка, дерен криваво-червоний, жимолость звичайна, ірга канадська, калина гордовина, каркас південний, кизильник блискучий, клен Гінала, польовий, татарський і ясенелистий, лабурнум золотий дощ, магонія падуболиста, маклюра жовтогаряча, обліпиха крушиновидна, скумпія, смородина золотиста, сніжноягідник білий, софора японська, таволга середня, тамарикс гіллястий, тополя бальзамічна і чорна, хеномелес японський, черемха пізня, шовковиця біла. Проте чутливість однієї і тієї ж породи до шкідливих газів неоднакова і залежить від складу газів, їх концентрації, родючості ґрунту, інтенсивності фотосинтезу і дихання, загального вмісту води в листках, віку рослин, пори року і загального стану деревостану. Пошкодження димовими газами нижча у сприятливих умовах місцезростання і у змішаних насадженнях. Навесні, в період формування захисних покривних тканин, ураження вище, ніж в іншу пору року. Із віком породи набувають імунітет, проте до 40-50-річного віку здатність опиратися дії шкідливих газів у них значно понижується. У зонах постійно сильного забруднення і задимлення повітря можуть зростати лише окремі чагарники – чубушник, роза зморшкувата, дерен білий і смородина чорна. У зонах періодично середнього задимлення успішно зростають тополя бальзамічна, клен гостролистий, акація жовта, бузок, жимолость татарська, бузина червона, барбарис звичайний. При постійно слабкому задимленні можна висаджувати тополю чорну, вербу білу, в'яз гладкий, яблуню, малину. Незважаючи на те, що шпилькові породи найменше переносять задимленість повітря, відносно стійкою вважається модрина дукарська, яка щорічно скидає запилену і забруднену хвою. Багаторічна практика озеленення довела надзвичайну стійкість ялини колючої та її голубої і сріблястої форм до несприятливих чинників забруднення повітря. Із шпилькових чагарників подібними якостями володіють ялівець віргінський і козацький, частково кипарисовик Лавсона. Континуальний перехід від паркової зони до проїзної частини автотраси пропонуємо створювати із трав, які переносять забруднення важкими металами – тонконіг однорічний, барвінок малий, вероніка дібровна.

Рівень забруднення викидами автотранспорту в Україні є настільки великий, що його зменшення можливе лише завдяки впровадженню нових норм екологічного стандарту Євро-3,4,5, які уже давно діють в Європі. Євро-4 (EN-590:2004) – найпередовіший на сьогодні екологічний стандарт, в котрий включені вимоги Європейської Директиви палива 98/70/ЕС. Стандарт має декілька версій, котрі виникли в зв'язку із ступеневим підвищенням вимог до викидів у атмосферу. Євро-1 з'явився в Європі ще в 1994 р. одночасно з утворенням Європейського Союзу, Євро-2 – у 1996 р. З 2000 р. у країнах Євросоюзу впроваджений стандарт Євро-3, який регулював викиди шкідливих речовин у викидах транспортних засобів і передбачав максимальний викид СО в кількості 0,64 г на кілометр пробігу для легкових автомобілів. З грудня 2005 р. в силу вступив стандарт Євро-4, що передбачив зниження ви-

кидів СО ще у 2,3 раза, а вуглеводнів – у 2 рази. Різниця вимог до рівня токсичності між двигуном Євро-3 та Євро-4 досить значні. Викиди окисів азоту (NOx) повинні знизитися з 5 до 3,5 г/кВт-год., – 30-% зниження. Забезпечення високих вимог Європейської Директиви палива 98/70/ЕС досягається при виготовленні та застосуванні палива з вмістом сірки менше 50 ppm (EN-590: 2004). Викид токсичних часток потрібно знизити від 0,1 до 0,02 г/кВт-год. (80-% зниження). Рівень токсичності викидних газів вантажних автомобілів і важких транспортних засобів, що мають систему SCR, буде відповідати з 2009 р. стандартам Євро-5 і з деякими удосконаленнями у наступному поколінні стандартів. З 2012 р. для автовиробників встановлюється допустимий середній рівень викидів CO_2 на рівні 130 г/км. Цей показник фізично не допустимий для потужних двигунів внутрішнього згорання. Принцип усередненого підрахунку норм викидів залишають шанси лише автогігантам, які продукують не тільки "монстрів", але й тим виробникам, котрі готові реально поставити на конвеєр автомобілі з гібридними силовими агрегатами. У 2006 р. у Женеві гаслом 77-го Geneva International Motor Show Шведський бренд Saab сконцентрував увагу на розробці модифікацій, здатних "живитися" біоетанолом. На базі серійного купе-кабріолету Peugeot 207 CC французи розробили автомобіль з експериментальною силовою установкою на водневих паливних елементах і цей концепт-кар отримав назву 207 e Pure. Україна, здавалося б вибрала європейський напрямок, а проте будувати гібридні і водневі автомобілі в Україні поки що ніхто не збирається. У 2006 р. в Україні прийнята програма розвитку виробництва біодизеля із рапсового масла і програма "Етанол", яка передбачає виробництво добавок до палива на основі етанолу. Спиртові заводи, виконуючи державну програму, налагодили виробництво добавок, проте для виготовлення сумішевих бензинів необхідно було змінити технологію виробництва нафтопереробних заводів. Дотепер ще немає державного стандарту на паливо подібного зразка.

Отже, рівень забруднення викидами автотранспорту є катастрофічно великий, а його зменшення можливе не лише завдяки використанню нешкідливого палива, рослинних олій чи впровадженню в Україні нових найпередовіших екологічних стандартів Європейської Директиви палива 98/70/ЕС, які уже давно діють в Європі, але й спрямованого формування фітоценозів, екологічно стійких до викидів автотранспорту.

Література

1. **Алексеев Ю.В.** Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. **Анышева Н.А.** Гигиенические проблемы охраны окружающей среды от загрязнения канцерогенами. – К.: Здоровье, 1985. – 240 с.
3. **Безпамятнов Г.П., Котов Ю.А.** Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде, справочник. – Л.: Химия, 1985. – 585 с.
4. **Верзилов В.Ф., Соколова С.М.** Совещание по физиологии приспособления и устойчивости растений к неблагоприятным условиям. – Бюлл. ГБС, 1967, вып. 65. – С. 111-114.
5. **Викторов С.В.** Индикация природных процессов/ Теоретические вопросы индикации. – М.: Наука, 1971. – С. 145-166.
6. **Виноградов Б.В.** Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. – Л.: Высш. шк., 1964. – 175 с.

7. Грынь А.В., Зырин Н.Г., Обухов А.И., Платанов Г.В. Поступление тяжёлых металлов в растения в зависимости от их содержания в почвах/ Миграция загрязнительных веществ в почвах и сопредельных средах. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – С. 198-202.

8. ГДК СН 4617-88 шкідливих речовин повітря робочої зони.

9. Дончева А.В., Казакова Л.К., Калуцков В.Н. Ландшафтная индикация загрязнения природной среды. – М.: Экология, 1992. – 213 с.

10. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия, физико-химические.

11. Інформаційний бюлетень управління екоресурсів по Львівській області за 2001 р.

12. Корчагин А.А. Использование растительных сообществ как индикаторов среды// Теоретические вопросы фитоиндикации. – Л.: Наука, 1971. – С. 165-169.

13. Обухов А.И., Поддубная Е.А. Содержание свинца в системе почва – растение/ Труды II Всесоюзного совещания, Обнинск, ноябрь 1978 г. "Миграция загрязнительных веществ в почвах и сопредельных средах". – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – С. 192-197.

14. Сиротюк М.І., Святківська С.Б. Забруднення басейну міста Львова автомобільним транспортом// Наук. вісник УкрДЛТУ: Сучасна екологія і проблеми сталого розвитку суспільства. – Львів: УкрДЛТУ. – 1999, вип. 9.7. – С. 164-168.

15. Тихонов В.І., Петренко В.Ф., Садова В.А. Озеленення міст і селищ. – К.: Будівельник, 1990. – 208 с.

*УДК 630*23: 630*181.41*

Асист. Г.Б. Лукащук – НЛТУ України, м. Львів

ПОПУЛЯЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ВИДІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ НА ЗРУБАХ ҐОРҐАН

Проведено аналіз ценопопуляційної структури 19 рослинних мікроугруповань, виділених на зрубах. Стратегія поведінки кожного виду має чітко виражений індивідуальний характер, вона може змінюватись залежно від екологічної або фітоценотичної ситуації. Відзначено просторову неоднорідність рослинного вкриття зрубів.

Assist. H.B. Lukashchuk – NUFWT of Ukraine, L'viv

Population strategy of species and its influence on vegetable groupments forming on Gorgan felling areas

The analysis of cenopopulation structure of 19 vegetable little groupments, selected on felling areas is conducted. Strategy of every species population has the vividly expressed individual character, it can change depending on an ecological or phytocenotic situation. Spatial heterogeneity of the vegetable covering of felling areas is marked.

Популяційна стратегія або популяційна поведінка – сукупність біологічних властивостей, що проявляються на рівні множин організмів одного виду, тобто на популяційному рівні. Вона визначає здатність групи особин виду панувати або бути в другорядному становищі в угрупованнях рослин в цілому чи в їх структурно-функціональних підрозділах – синузіях, шарах вертикальної структури, мікроугрупованнях тощо [4, 10]. Отже, насамперед популяційні особливості проявляються на рівні ценопопуляцій, тобто частин популяцій у межах певних фітоценозів. Складові ценопопуляції рослинних угруповань відзначаються різними обсягами фітомаси і проективного покриття. Ті з них, що панують у фітоценозах, називаються домінантними, а інші – супутніми [8]. Домінанти бувають солдомінантами, коли лише один вид в угрупованні є домінантним, та кондомінантами, коли декілька видів є домінантними.

Екологічна роль домінантних ценопопуляції може бути різною за тривалістю та значимістю. Вона, насамперед, відзначається конкурентним впли-