

РОЛЬ ФІТОІНДИКАЦІЙ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ УРБЕКОСИСТЕМ ТА СИСТЕМАЙОГО УДОСКОНАЛЕННЯ

А.М. Слюта, к.пед.н.

Чернігівський національний педагогічний університет
імені Т.Г. Шевченка, Україна
alina.slyuta@uauindex.ru

У зв'язку з невпинним процесом урбанізації в останні роки особливо гостро постала проблема оптимізації міського середовища. Територія міст характеризується наявністю великої кількості джерел забруднення, їх нерівномірним розташуванням, а також досить складним поширенням забруднюючих речовин (ЗР). Принципи екологічного моніторингу в наш час інтенсивно розробляються. Дуже важливим його елементом є рослинний світ, який дуже чутливо реагує на забруднення навколишнього природного середовища (НПС). Використання біологічного моніторингу дозволяє суттєво збільшити точність прогнозів екологічної обстановки, викликаних діяльністю людини.

Особливої уваги заслуговує проблема впливу антропогенних чинників на спадковий апарат та репродуктивну здатність рослин. Рослини, що ростуть у місті, страждають від вихлопних газів автомобілів і диму з труб. Наслідками такого становища стало те, що з кожним роком у місті погіршується демографічна й екологічна ситуація та збільшується захворюваність населення. В цих умовах першочергове значення має наукове обґрунтування та організація моніторингу стану НПС, яка включає з одного боку, спостереження за джерелами і факторами антропогенної дії, з іншого – за станом усіх елементів біосфери(Ю.З. Кулагин, 1974; Р.І. Бурда, 2001).

Найбільшого впливу антропогенної діяльності зазнають урбосистеми. Тому важливим є контроль за станом навколишнього середовища та своєчасний аналіз забрудненості території міста. В деякій мірі ці питання дозволяє вирішити фітоіндикаційна оцінка стану забрудненості території. Значимість рослинного покриття як індикатора стану екосистеми є в тому, що він дуже чутливо реагує на зміну екологічних факторів і така реакція в багатьох випадках фіксується візуально. Застосування фітоіндикаторів дозволяє прослідити динаміку змін в оточуючому середовищі; визначити ступінь шкідливості тих чи інших речовин для живої природи та конкретно для людини; скласти прогноз подальшого розвитку екосистеми.

Здатність рослин пристосовуватись до змін умов середовища Д.М. Гродзинський (1993) розглядав як прояв форм надійності, а А.А. Жіренко – як реалізацію їх адаптивного потенціалу. Приуроченість рослини до певного місцезростання привела в ході еволюції до створення

Згурівський районі). За породним складом переважають шпилькові насадження (сосна) – 60%. Твердолистяні породи (дуб, ясен, граб) займають площу близько 27%, решту території займають м'яколистяні породи (вільха, тополя та ін.). За екологічним і господарським значенням ліси області поділяються на першу і другу групи. До першої групи на площі 550,6 тис. га (73,8% від загальної площі) належать ліси, що виконують переважно природоохоронні функції. Друга група на площі 195,3 тис. га (260%) – ліси, що поряд з екологічним мають експлуатаційне значення. Всього лісів першої та другої групи, можливих для експлуатації, по області 294,9 тис. га, а 451,0 тис. га (60%) взагалі не включено в розрахунок головного користування, в тому числі захисні насадження – 254,9 тис. га та лісовий фонд зони відчуження 196,1 тис. га[6]. На даний момент кияни активно виступають за озеленення територій. Підтвердженням цього є петиція, яка була опублікована 30.12.2015 на сайті Київ миськради, яка збрала 10242 підписів. В ній йдеться про введення мораторію на забудову території, прилеглої до меж Національного парку Голосіївський. В результаті було вирішено створити ландшафтний парк[5].

Тваринний світ. Фауна Київської міської агломерації налічує принаймні 57 видів ссавців, що складає майже половину від загальної кількості видів ссавців України. Таке видове багатство передусім обумовлене розміщенням даної території на стику лісової та лісостепової природних зон [4].

Проте існує проблема зниження чисельності диких звірів. Це обумовлено складною економічною ситуацією в країні, що призвело до посилення браконьєрства, погіршення матеріального забезпечення користувачів мисливських угідь, контролюючих служб[6].

Література

1. Екологічний паспорт Київської області (2008 р.)
2. Київ та Київська область: стан навколишнього середовища [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/vnz/reports/ecology/18727/>
3. Водні ресурси та їх використання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://5ka.at.ua/load/ekologija/stan_vodnikh_resursiv_u_kijivskij_oblasti_regionalna_doporvid/18-1-0-10799
4. Серебряков В.В. Екологія Голосіївського лісу. К.: Фенікс, 2007. - 336 с.
5. Введення мораторію на забудову території, прилеглої до меж національного парку Голосіївський. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://petition.kievcity.gov.ua/petition/?pid=1749>
6. Тваринний світ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nature.org.ua/kiobl/02_7.htm

різних видів вищих рослин, які відрізняються хімізмом обміну речовин. Ці біохімічні відмінності, біологічні особливості росту та розвитку, а також анатомо-морфологічні відмінності в будові асимілятивних органів рослин і визначають, на погляд В.Ф. Крапивіна (1991), видові відмінності в газотійкості, яка в першу чергу визначається їх фізіолого-біохімічними особливостями. В світлі положень надійності біологічних систем, сформульованої Д.М.Гродзинським(1993), в стійкості рослин до дії викидів промислових підприємств першорядне значення повинні мати механізми, які забезпечують автономний захист кожного органу та окремої його клітини від несподівано або швидко поступаючих, різноманітних за хімічним складом синтетичних речовин. У відповідь на дію екстремальних факторів НПС в клітинах рослин синтезуються не тільки специфічні адаптатори та стрес протектори, але й при досягненні певного рівня напруги фактору і токсичні речовини(Ю.З. Кулагін, 1974; Х.Х. Трасс, 1984; Біоіндикація забрудненої наземних екосистем, 1988).

Техногенне забруднення НПС різними хімічними речовинами є для рослин не стільки якісно новим, скільки кількісно вагомим фактором, тобто суттєво перевищує можливість механізмів стійкості. Надходження в наземні органи рослин токсичних синтетичних речовин як за об'ємом, так і за часом дії значно перевищує поглинання рослинами необхідних речовин природного походження. Інгредієнти техногенного забруднення середовища відносяться до не рекурентних факторів, дія яких на рослини може істотно лімітувати ефективність використання природних ресурсів, необхідних їй для нормального росту та розвитку. Зменшення біомаси, скорочення тривалості життя дерев'янистих рослин Ю.З. Кулагін (1974) розглядав як «вимушену плату» за адаптацію до умов техногенних екотопів. Фенотипічні модифікації рослин в екстремальних умовах техногенних екотопів можуть мати двоякі властивості: пов'язані з підвищенням функціональної значимості захисних механізмів цілої рослини та окремих її органів або з посиленням ефективності використання ресурсних факторів середовища.

Фітоіндикаційні дослідження міста Чернігова показують, що трав'яні рослини більш пристосовані до росту в умовах забрудненого середовища. На відміну від деревних порід, повний індивідуальний розвиток деяких евриотопних видів можливий в найбільш несприятливих умовах техногенних екотопів, наприклад, на територіях промислових виробництв, біля основних джерел емісії та токсичних відвалів гірничих кар'єрів (У.Д. Мейнінг, У.А. Федре, 1985).

Для деревних рослин адаптивні зміни пов'язані з формуванням малооб'ємних шільно зімкнутих слабопродуктивних кулястих або зонтичних крон. Формування шільно зімкнутих, слабопродуктивних крон знижує вірогідність тотального пошкодження мутагенами асиміляційних органів та новоутворень як у вегетативній, так і в генеративній сферах. В

екстремальних умовах природного та техногенного забрудненого середовища спостерігається мінімізація розмірів основного органу рослини – пагона. Формування вкорочених міжвузлів, зміна ауксиабластів в брахіопласті – результат скорочення періоду активності росту рослин та прискорення елементарних етапів морфогенезу (С.В. Викторов, Г.Л. Ремезова, 1998; Р.Г. Бурда, 2001). Зниження темпів росту деревних рослин, які піддаються дії емісії промислових підприємств, пов'язано з перерозподілом речовино-енергетичних ресурсів між вегетативними та генеративними частинами рослин. Із-за постійної надмірної витрати ресурсів пластичних речовин на створення необхідних морфоструктур, повільне накопичення фітомаси в життєвій стратегії рослин техногенних екотопів значно скорочуються або повністю виключають репродуктивні фази розвитку.

Як реалізацію принципу «уникнення» критичних періодів, або ритмологічної поліваріантності, слід розглядати і скорочення строків вегетації у багатьох видів рослин в екстремальних умовах техногенних екотопів. Цей зсув у фенологічному стані рослин досягається за рахунок передчасного опадання листя. Скорочення строків вегетації і, відповідно, збільшення біль безпечного у відношенні впливу поллютантів періоду органічного та вимушеного спокою Ю.З. Кулагін (1974) розглядав як прояв «анаболітичної форми зимостійкості» в адаптивній стратегії виду.

Порівнюючи способи захисту цілісності онтогенезу рослин в екстремальних умовах природного та техногенного забрудненого НПС відмічена висока ступінь їх ідентичності у фенологічному прояві, що може свідчити про генетичну предвизначеність загальних реакцій рослин на пошкоджуючий вплив ЗР та стресову дію природних факторів, в межах видової адаптивної норми. Звісно, що платою за виживання рослин в найбільш жорстких умовах техногенних екотопів є значне зниження цінності їх господарських та декоративних якостей(Ю.З. Кулагін, 1974; Х.Х. Трасс, 1984). Проблема захисту НПС в нинішній час носить глобальний характер. Важливим етапом на шляху оздоровлення природного середовища стає розробка методів моніторингу, які направлені на виявлення, ідентифікацію та визначення концентрації токсичних речовин. Дуже важливий елемент при цьому – рослини, які дуже чутливо реагують на стан атмосфери та гідросфери. Моніторинг може здійснюватися шляхом спостереження рослинних угруповань фітоценозів. За допомогою моніторингу на рівні виду звичайно проводять специфічну індикацію якогось однією ЗР, а на рівні фітоценозів – загального стану НПС.

Контроль за станом атмосферного повітря є однією з ключових ланок системи моніторингу довкілля, оскільки надає інформацію про рівень забрудненості такого компонента, який першочергово, не опосередковано впливає на здоров'я великої кількості людей. Разом з цим,

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА НАКОПЛЕНИЕ ФОСФАТОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

А.В.Смирнов, асп., В.А.Юрченко, д.т.н., проф.
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры yurychenko.valentina@gmail.com

Фосфор в природных и технических водных средах присутствует главным образом в виде ортофосфатов, вернее иона $H_2PO_4^-$. В значительно меньших концентрациях представлены полифосфаты и ортофосфаты. Избыточное присутствие фосфатов в природных водоемах инициирует крайне опасное для водной экосистемы явление - эвтрофикацию, причем с опережающим развитием сине-зеленых водорослей. Главные источники поступления избыточных фосфатов в природные водоемы недостаточно очищенные городские сточные воды (СВ) и смывы с сельскохозяйственных полей. Исследования миграции фосфатов в системе донные отложения - водная среда позволяют выявить влияние отдельных экологических факторов (концентрация кислорода, pH, концентрации органических веществ и др.) на этот процесс. Механизм биологических процессов, осуществляющих миграцию фосфатов в системе микрофлора-водная среда был выявлен в конце XX века. В его основе жизнедеятельности некоторых видов бактерий (фосфораккумулярующих организмов - ФАО), способных мобилизовать ортофосфаты из биомассы в водную среду в анаэробных условиях и иммобилизовать ортофосфаты из водной среды в аэробных условиях. Это явление уже широко применяется в технологиях биологической очистки городских СВ. Однако многие параметры процесса и его управляющие воздействия остаются неизученными. Поиск таких факторов чрезвычайно затребован как природоохранными технологиями, так и мероприятиями, направленными на оздоровление и восстановление природных водоемов, находящимися в условиях техногенной нагрузки. Причем особо ценными управляющими воздействиями для этих технологий являются экологические факторы - более безопасные по сравнению с химическими реагентами воздействиями.

Целью настоящей работы является оценка влияния редокс-потенциала среды (параметр обработки, поддающегося регулированию) на активность мобилизации фосфатов из иловой массы в водную среду фосфотацию водных сред.

Объектом исследования являлась СВ, отбираемые после первичных и вторичных отстойников на городских очистных сооружениях г.Харькова и г.Чернигова. СВ после первичных отстойников содержала органические загрязнения (ХПК - 200 мг/дм³) и не содержала нитратов, а СВ после вторичных отстойников (очищенная в аэротенках) содержала нитраты (25-

эффективность і повнота екологічного моніторингу атмосфери далеко не завжди є достатньою для вирішення завдань екологічного інспектування, управління, реагування на надзвичайні ситуації тощо. Тому, очевидно є потреба в удосконаленні організаційної структури, методів та способів здійснення спостережень за станом атмосферного повітря.

Для усунення недоліків доцільно доповнити існуючу мережу новими пунктами, пріоритетами розміщення яких повинно стати відображення забруднення біля найбільших транспортних розв'язок, нових промислових зон, а також у зеленій зоні міста - для отримання концентрацій домішок у повітрі, близьких до фонових. При цьому великі «спальні» райони не обов'язково повністю охоплювати мережею стаціонарних постів, оскільки зони житлової забудови підлягають контролю з боку санітарно-епідеміологічної станції (але при цьому повинне бути обов'язкове узгодження програм спостережень з боку як МНС, так і СЕС, розроблене на місцевому рівні).

Суттєвим кроком вперед могло б стати також розширення мережі маршрутних спостережень за допомогою спеціально обладнаних автотранспорту. Маршрутний пост спостереження призначений для регулярного відбору проб повітря у фіксованих точках місцевості. Маршрут регулярно змінюється з таким розрахунком, щоб відбір проб повітря у кожному пункті проводився в різний час доби. Розміщення маршрутних постів повинно бути таким, щоб виявляти максимальні концентрації ЗР, які формуються джерелом викиду (Х.Х. Трасс, 1984; И.И.Кормиков, 1991).

Таким чином, існуюча мережа стаціонарних спостережень у сучасних умовах досить часто не є оптимальною для виявлення та порівняння фонових, середніх та максимальних рівнів забруднення повітря. Співпраця з іншими установами є необхідною умовою удосконалення системи моніторингу. Необхідність координації дій та здійснюють моніторинг стану атмосферного повітря, є очевидно

Крім того, на регіональному рівні можлива ефективна співпраця із науковими, освітніми установами. Один з варіантів - укладання договорів про залучення студентів, що проходять виробничу практику в установах, що здійснюють моніторинг, для проведення певних спостережень за наперед визначеною програмою. Перспективним у цьому аспекті є, на нашу думку, проведення фітотіндикаційних досліджень. Їхня основна перевага - оцінка не стільки стану повітря чи його забрудненості, а безпосередньо впливу на живі організми.