

Табл. 1. Вплив SO_2 на пігментну систему самшиту вічнозеленого, мг/г сухої маси, $M \pm m$

Час дії газу	Сумарний хлорофіл "а" + "в"	Хлорофіл "а"	Хлорофіл "в"	Каротиноїди	Хлорофіл "а" / Хлорофіл "в"	Хлорофіли "а" + "в" / каротиноїди
Контроль	2,32±0,02	1,71±0,06	0,61±0,04	0,39±0,02	2,9	6,0
3 год	2,27±0,07	1,83±0,05	0,44±0,02	0,18±0,02	4,2	12,6
6 год	2,25±0,05	1,78±0,05	0,47±0,02	0,17±0,01	3,8	13,2
9 год	2,05±0,02	1,67±0,02	0,39±0,04	0,15±0,01	4,3	13,7
Контроль	2,11±0,1	1,58±0,08	0,53±0,02	0,40±0,02	3,0	5,3
7-а доба	1,67±0,09	1,22±0,09	0,45±0,02	0,29±0,01	2,7	5,7
14-а доба	2,03±0,03	1,45±0,03	0,58±0,01	0,37±0,08	2,5	5,5

Сірчистий газ у шкідливих дозах викликає різне за інтенсивністю закриття продихів. Різна чутливість продихового апарату рослин до сірчастого ангідриду дала змогу ввести термін *екологічна пластичність*, що корелює з газостійкістю рослин [1, 3].

Наші спостереження свідчать, що самшит має велику кількість продихів, а більша кількість продихів сприяла швидкому проникненню газу і його згубній дії на рослину. Логічно б пов'язати цей факт із сухою масою, яку ми визначали, знімаючи дослід. У листках самшиту спостерігався високий відсоток сухої маси. SO_2 спричиняв порушення водного режиму у рослині. Отже, самшит вічнозелений можна вважати чутливою рослиною до діоксиду сірки.

На відміну від SO_2 , двоокис азоту вже на першу добу після фумігації викликає на листках самшиту некротичні плями. З результатів, наведених у табл. 2 бачимо, що зменшується кількість хлорофілів і каротиноїдів. Подальше зменшення пігментів продовжується на 3-ю і 7-у доби дослід; одночасно настає повний некроз листків.

Табл. 2. Вплив NO_2 на пігментну систему самшиту вічнозеленого, мг/г сухої маси, $M \pm m$

Час дії газу	Сумарний хлорофіл "а" + "в"	Хлорофіл "а"	Хлорофіл "в"	Каротиноїди	Хлорофіл "а" / Хлорофіл "в"	Хлорофіли "а" + "в" / каротиноїди
Контроль	1,74±0,13	1,30±0,05	0,44±0,01	0,31±0,05	3,1	5,9
3-я доба	1,44±0,02	1,02±0,04	0,42±0,14	0,23±0,09	2,4	6,0
7-а доба	1,59±0,14	1,16±0,12	0,43±0,14	0,29±0,09	2,7	5,5

Дію аміаку випробували у двох варіантах: короткотривалий дослід (годинний) і довготривалий (добовий). Внаслідок короткотривалої дії аміаку на дослідних рослинах не простежувалося жодних змін у транспірації. У тривалому досліді у самшиту спостерігається тенденція до збільшення відсотка сухої маси, що свідчить про порушення процесу транспірації у листках, газованих аміаком. У самшиту внаслідок фумігації NH_3 вже на 1-у добу відбувається значне скидання листя; відзначається збільшення коефіцієнтів співвідношення хлорофілів і хлорофілів до каротиноїдів (табл. 3). Тенденція до зменшення кількості пігментів при відносній сталості коефіцієнтів пігментів спостерігається у досліджуваних рослин на 3-ю добу фумігації аміаком.

Внаслідок проведеної нами роботи встановлено, що усі досліджувані гази (SO_2 , NO_2 , NH_3) суттєво впливають на фізіологічні показники, істотно змінюючи при цьому декоративність даної рослини.

Табл. 3. Вплив NH_3 на пігментну систему самшиту вічнозеленого, мг/г сухої маси, $M \pm m$

Час дії газу	Сумарний хлорофіл "а" + "в"	Хлорофіл "а"	Хлорофіл "в"	Каротиноїди	Хлорофіл "а" / хлорофіл "в"	Хлорофіл "а" + "в" / каротиноїди
Контроль	2,59±0,03	1,90±0,08	0,69±0,01	0,71±0,01	2,8	3,6
1-а доба	2,41±0,12	1,90±0,01	0,51±0,05	0,34±0,02	3,7	7,0

Отже, при використанні самшиту вічнозеленого в озелененні необхідно брати до уваги загазованість даної території. Разом з тим самшит як чутливий об'єкт до даних токсикантів можна використовувати як біоіндикатора забруднення довкілля.

Література

1. Барахтеню А.А., Николаевский В.С. Влияние сернистого газа на фотосинтез растений. – Новосибирск: Наука, 1988. – 85 с.
2. Викторов Д.П. Практикум по физиологии растений. – Воронеж, Изд-во Воронеж. ун-та, 1991. – 155 с.
3. Горошина Г.К. Фотосинтетический аппарат растений и условия среды. – Л, Изд-во Ленинград. ун-та, 1989. – 203 с.
4. Гетко Н.В. Растения у техногенной среде. – Минск: Наука и техника, 1989. – 208 с.
5. Дашків М.З., Решетилко С.Г., Кальмук О.П. Вплив NO_2 на біохімічні показники адаптації декоративних рослин тропічної флори. – Львів: Вісник ЛДУ ім. І. Франка, сер. біол. 1996 вип. 26. – 37 с.
6. Декоративное растение / Руководитель авт. кол. В.П. Лапчик. – К.: Вища школа, Изд-во при Киев. ун-те, 1981. – 232 с.
7. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений. – К., 1971. – 146 с.
8. Капранова Н.Н. Комнатные растения в интерьере. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 190 с.
9. Методы биохимического анализа растений / под ред. проф. Полевого и доц. Максимова. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1978.
10. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. – Новосибирск, 1979. – 275 с.
11. Тарабрин В.П. Устойчивость растений к промышленному загрязнению окружающей среды // Промышленная ботаника. – К.: Наук. думка, 1980. – 257 с.
12. Тропические и субтропические растения закрытого грунта: Справочник / Черевченко Т.Н., Приходько С.Н., Майко Т.К. и др.; под ред. Гродзинского А.М. – К.: Наук. думка, 1988. – 412 с.
13. Daxler H.G. Zur Wirkungsweise der Schadstoffen: Mit Forstl. Bundesversuchsanst. – Wien, 1972, 97/11, S. 353-365.
14. Taylor G.E. Plant and leaf resistance to gaseous air pollution stress // New Phytol. – 1978, vol. 80, P. 523-534.

УДК 581.2.02

Доц. І.Є. Кульчицький-Жигайло¹, канд. с.-г. наук – м. Львів

ГІДРОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ У ПАРКАХ

Розглядаються проблеми з водними об'єктами у садово-парковому господарстві, які виникають через нестачу чи надлишок води. Виявлено, що при значному зменшенні рівнів води оголюються береги водойм і водостоків, втрачається їх мальовничість, передбачена у первісному задумі автора. У періоди великої водності можливі руйнування споруд, затоплення і замулення значних площ. Даються рекомендації щодо виходу з цих ситуацій.

¹ кафедра екології та ландшафтної архітектури, Український державний лісотехнічний ун-тет

2. Ботанічні сади і їх роль в інтродукції декоративних рослин

Hydrological objects in parks

There are considered problems of water objects in landscape architecture that occur because of water luck or redundant. Defined that in case of considerable water levels decreasing bare the banks of ponds, loses its beauty anticipated by author. During periods of deluge there are possible destructions, floods and mulling of considerable areas. Are given recommendations concerning this problems solving.

Окрасою парку завжди вважалися найрізноманітніші водні об'єкти. Водостоки (невеличкі річки, природні струмки і потоки, штучні русла природної конфігурації) оживляють пейзаж; вигляд води, що біжить, та її дзюрчання створюють певний настрій. Природні та штучні водойми (озера, ставки), крім естетичної, часто виконують і стокорегулюючу функцію.

Проблеми з водними об'єктами у садово-парковому господарстві можуть виникати через нестачу чи надлишок води. При значному зменшенні рівнів води оголюються береги водойм і водостоків, втрачається їх мальовничість, передбачена у первісному задумі автора. У періоди великої водності можливі руйнування споруд, затоплення і замулення значних площ.

При закладанні парку на вододілі, де бере початок чи протікає транзитом струмок, необхідно брати до уваги, що у майбутньому водність його може змінитися.

Якщо на даний момент територія є пустирем з поодинокими деревами при неглибокому заляганні водоупорних ґрунтових горизонтів, то ґрунтове живлення водостоку у меженний період здійснюється в основному завдяки дренажу його руслом першого водоносного горизонту. Після посадки деревно-чагарникової рослинності у процесі її росту відбуваються такі основні процеси, що впливають на водообмін:

- породи, що мають глибоку кореневу систему, своїм корінням проникають на значну глибину (якщо дозволяє механічний склад ґрунтів). Уздовж них значна частина вологи проникає вглиб ґрунту і живить глибше розташовані водоносні горизонти, які дренажуються нижче за течією, часто рікою вищого порядку. Отже, для даного струмка на території парку ця волога буде втраченою;
- в міру розвитку деревостану збільшується також загальна транспірація, яка свого максимуму досягає у період кульмінації приросту. При цьому десукція відбувається не тільки з ґлибинних ґрунтових горизонтів, а й з першого, найбільш важливого для живлення струмка, оскільки тут розташована значна частина фізіологічно активного коріння;
- збільшується загальна інтерцепція (перехоплення) опадів наметом з наступним їх випаровуванням; значна частина вологи не включається у стік.

Отже, у даних конкретних умовах формування паркового ценозу призведе до зменшення водності струмка.

На перерозподіл складових частин водного балансу після будівництва парку, крім рослинного вкриття, впливають також інші фактори. Основні з них такі:

- ущільнення ґрунту внаслідок витоптування і замощення частини території, що зменшує інфільтрацію води. Менше вологи накопичується в ґрунті, знижується ґрунтове живлення струмка у межень;

- мережа доріг і стежок часто стають місцями концентрації стоку снігових і дощових вод. Стежка впоперек схилу збирає стік з його верхньої частини і, ставши руслом тимчасового водостоку, може бути причиною лінійної ерозії ґрунтів;

- окремі планувальні земляні роботи можуть "підрізати" ґрунтовий горизонт води, волога з якого, виклинувшись у змінений мікроландшафт, також не досягне природного русла;
- в процесі містобудівельних робіт частина площі природного водозбору може стати водонепроникною, а зливаю вода відводиться каналізаційною мережею. Це особливо відчутно при розростанні міст за рахунок сільськогосподарських чи лісових земель, що входять у даний водозбір.

Таким чином, внаслідок дії комплексу біотичних та абіотичних факторів водне живлення такого струмка у майбутньому на території парку зменшиться, і у літній період, коли відвідуваність парку найбільша, він може іноді навіть пересихати.

Отже, важливо кількісно оцінити можливе зменшення стоку у майбутньому. При цьому частка такого зменшення у загальній водності водостоку часто буває незначною і не впливає на функціонування водного об'єкта (якщо, наприклад, русло річки глибоко врізане, а переважна частина площі її водозбору є поза межами впливу урбанізації та залишається незмінною, процес ґрунтового живлення водостоку і водність його у межень після будівництва парку відчутно не зміниться).

Гідрологічні наслідки будівельних чинників на мінімальний стік можна більш-менш точно передбачити, провівши найпростіші гідрогеологічні дослідження, розрахувавши площі новостворених водозборів, проаналізувавши генеральний план розвитку міста та ін. Важче прогнозувати вплив фітоценозотичного вкриття у процесі його розвитку. Хоча водний режим насаджень різного віку основних лісоутворюючих порід певною мірою вивчений, застосовувати ці дані у практиці паркового будівництва необхідно обережно. Адже тут породний склад надзвичайно різноманітний, наявні дерева різної величини, часто екзоти, густота стояння яких неоднорідна, закриті пейзажі чергуються з напіввідкритими і відкритими, що вкриті травостаном. Деревя, що з самого початку росли при мінімальній конкуренції за світло, розвивають потужні крони великої протяжності, що збільшує інтерцепцію та транспірацію. На відкритих просторах, що продуваються вітром, збільшується загальне випаровування з поверхні землі, а частка транспірації й інтерцепції травостану у ньому, у свою чергу, залежить від того, скошується газон чи ні. Своєрідними у міському мікрокліматі будуть також процеси снігонагромадження і сніготанення.

Тому гідрологічні наслідки найкраще оцінювати на основі математичного моделювання. Модель для практичного використання повинна бути відносно простою і базуватися на показниках, які легко визначаються. Оптимальним є комп'ютерний варіант моделі з діалоговим режимом вводу даних.

Крім розрахунків зміни меженного стоку необхідно оцінити величину максимального стоку. Повені та паводки на ріках у парках, особливо у роки високої водності, можуть призвести до руйнівних повеней. Якщо вище парку є водосховище, що регулює стік, загроза є значно меншою. Проте при особливо несприятливому збігові метеорологічних умов (як це було у парку "Софіївка" у вісімдесяті роки) і таке водосховище може зруйнуватися, збитки тоді будуть величезними.

будівництві їх пропускну здатність необхідно проектувати на періоди високої водності. Нормативним документом для подібних розрахунків на сьогодні в Україні є СНиП 2.01.14-83. Максимальні витрати дощових паводків при відсутності матеріалів гідрометричних спостережень для водозборів різної площі, включаючи елементарні, визначають за допомогою формули граничної інтенсивності стоку, а витрати весняних повеней – уніфікованого методу. При цьому виникають такі проблеми:

- чітко не встановлено, на витрату якої забезпеченості/повторюваності необхідно будувати споруду. При великих змінах водності потоку споруда, розрахована "з запасом" на максимальну річну витрату 1% забезпеченості (тобто таку, яка повторюється один раз у 100 років), часто не гармоніює з цілісним архітектурним задумом;
- при розрахунках максимальних паводкових вод вплив деревної рослинності на стік не враховується зовсім, а при визначенні найбільшого стоку повеней використовуються окремі матеріали лісогідрологічних досліджень О.І.Крестовського, виконаних на півночі європейської території Росії. Беручи до уваги наведену вище специфічність гідрологічного впливу паркових насаджень і різноманітність природних умов України, ці дані необхідно відкоригувати.

Часто доводиться здійснювати роботи для захисту парків від затоплення водами річки, яка щороку виходить з корінних берегів, шляхом будівництва дамби. Протяжність дамби може бути значною і для підрахунку витрат для її будівництва необхідно аргументовано визначити необхідну висоту дамби. Найкраще для цього спорудити тимчасовий водомірний пост і, провівши спостереження на ньому хоча б один рік, пов'язати отримані дані з матеріалами постійного гідрометричного посту на цій річці або річці, що прийнята за аналог. При цьому визначаються рівні будь-якої забезпеченості, необхідні для практики і відповідно висота дамби з певним запасом міцності.

Питання осушення перезволожених паркових територій переважно добре розроблені. У парках пропонується прокладати закритий дренаж, щоб відкриті канали не створювали незручностей при пересуванні парком і не зменшували мальовничості пейзажу. Проте заслуговує на увагу думка про поєднання відкритої та закритої осушувальних систем, коли магістральні канали будуються відкритими, але не прямолінійно, а на окремих ділянках звивисто, як у природі. При цьому лише необхідно пам'ятати, що часто стік у такому каналі не буде постійним, у межень він може пересихати.

Таким чином, своєрідність вологообігу у паркових екосистемах вимагає врахування при проектувальних роботах ряду чинників, вплив яких достатньо не досліджений і може бути відчутним через певний час. Проте життя потребує проектних рішень вже сьогодні, тому ландшафтним архітекторам слід, використовуючи наявні розробки, з певною мірою наближення, але більш-менш достовірно для даного паркового об'єкта передбачати функціонування гідрологічних об'єктів.

Література

1. Блинцов И.К., Ипатьев В.А. Гидролесомелiorация: Практикум. – Минск.: В.Ш., 1980. – 255 с.
2. Большаков В.А., Курганович А.А. Гидрологические и гидравлические расчеты малых дорожных сооружений. – К.: Вища школа, 1983. – 280 с.
3. Воронков Н.А. Роль лесов в охране вод. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 286 с.

4. Крестовский О.И. Влияние вырубок и восстановление лесов на водность рек. – Л.: Гидрометеоздат, 1986. – 118 с.
5. Hall M.J. Urban hydrology. - London and New York: Elsevier applied science publishers, 1984. – 299 s.
6. Kraina, meliorace a vodni hospodarstvi na prelomu tisíciletí/ Sbornik Mezinárodní vědecké konference. – Brno, 1999. – 322 s.
8. Tlapak V., Salek J., Legat V. Voda v zemědělské krajině. – Praha: Brazda i in., 1992. – 319 s.

УДК 631.524 + 712.41

Доктор Джорджо Андриан¹ – Фрайбурзький ун-т, Німеччина

РОЛЬ СТАРОДАВНІХ БОТАНІЧНИХ САДІВ У СУЧАСНИХ МІСТАХ: НА ПРИКЛАДІ БОТАНІЧНОГО САДУ ПАДУЙСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Викладено історію старовинного ботанічного саду в Університеті м. Падуа (Італія) та розкрито його значення у системі сучасного міського озеленення.

Dott. Giorgio Andrian – University of Freiburg, Germany

The role of the ancient botanic gardens within the modern cities: the case of the botanic garden of the university of Padua

Cities and their surrounding spaces are rapidly changing to respond to the growing phenomenon of urbanisation and to the new demands coming from the modern activities. Human impact on the natural resources is growing faster than ever and the urban green spaces are called to play a key ecological role in contributing to balance the negative effect of the building processes.

The paper presents the case of the *Botanic Garden of the University of Padua* (from now on referred as "the Garden"), as an example of delicate management features of a unique historical green area into the frame of a modern dynamic town, which is searching for new spaces to expand.

Міста та їхні околиці різко змінюються і перестають відповідати зростаючому феномену урбанізації та новим вимогам сучасної діяльності. Вплив людства на природні ресурси зростає як ніколи, і зелені зони міста покликані відігравати ключову екологічну роль, щоб збалансувати негативні впливи до будови.

З точки зору інтеграції міських екосистем представлено нові концепції системного планування для компенсації руйнівних процесів (важкий ландшафт, hard landscape, soft landscape).

У світлі цього історичні зелені території мають велике значення, особливо, ботанічні сади, які поєднують у собі унікальні риси спадщини культури і екологічні характеристики.

На прикладі ботанічного саду Падуйського університету (далі "Сад") викладені особливості унікальної історичної зеленої території у межах сучасного динамічного міста, яке шукає нові простори для розширення своєї діяльності.

Заснований у Венеційській республіці у 1545 р. Сад є найстародавнішим ботанічним садом у світі. Він все ще зберігає специфічні властивості місця розта-

¹ спільна докторантська програма, кафедра географії, Падуйський ун-т (Італія) та Інститут лісової політики (Joint Doctorate Programme, department of Geography, University of Padova (Italy) and Institute of Forest policy)

2. Ботанічні сади і їх роль в інтродукції декоративних рослин