

Ліхеноіндикаційна оцінка якості атмосферного повітря рекреаційних ландшафтів Ялтинського амфітеатру

Юлія Анатоліївна Ходосовцева

ХОДОСОВЦЕВА Ю.А., 2009: Ліхеноіндикаційна оцінка якості атмосферного повітря рекреаційних ландшафтів Ялтинського амфітеатру. *Чорноморськ. бот. ж.* т.5, №3: 397-405.

За розподілом 122 видів епіфітних лишайників та розташуванням ліхеноіндикаційних зон проведена ліхеноіндикаційна оцінка 10 рекреаційних ландшафтів Ялтинського амфітеатру. Найвища якість повітря визначена у ландшафтах заказника місцевого значення «Південнобережні Діброви», Нікітського ботанічного саду та Поляни Казок, а найнижча у паркових ландшафтах набережної міста Ялти.

Ключові слова: ліхеноіндикація, біоіндикатори, рекреаційні ландшафти, якість повітря, АР Крим

KHODOSOVTSOVA Yu. A., 2009: **Estimation of atmospheric air quality in resort landscapes of Yalta amphitheatre through lichenoidication.** *Chornomors'k. bot. z.*, vol. 5, N3: 397-405.

Using distribution of 122 species of lichens and location of the lichenoidication zones, estimation of the atmospheric air quality is made in 10 resort landscapes of Yalta amphitheatre. High atmospheric air quality is found in reserve «Yuzhnoberezhnye Dubravy», Nikitsky Botanical Garden and “Polyana Skazok” vicinity, and low atmospheric air quality – for the park landscapes of Yalta city embankment.

Key words: lichenoidication, bioindicators, resort landscapes, air quality, the AR Crimea

ХОДОСОВЦЕВА Ю.А., 2009: **Лихеноиндикационная оценка качества атмосферного воздуха в рекреационных ландшафтах Ялтинского амфитеатра.** *Черноморск. бот. ж.* т.5, №3: 397-405.

С учетом распределения 122 видов лишайников и расположения лихеноиндикационных зон, проведена лихеноиндикационная оценка качества атмосферного воздуха в 10 рекреационных ландшафтах Ялтинского амфитеатра. Высокое качество атмосферного воздуха определено для заказника местного значения «Южнобережные Дубравы», Никитского ботанического сада и Поляны Сказок, а низкое качество воздуха – для парковых ландшафтов набережной города Ялты.

Ключевые слова: лихеноиндикация, биоиндикаторы, рекреационные ландшафты, качество воздуха, АР Крим

Ялта є одним з визнаних курортів південного узбережжя Криму. Значний потік рекреантів приводить до перенавантажень ландшафтів Ялтинського амфітеатру, особливо у літній сезон. Його легка доступність завдяки автомагістралям веде до забруднення атмосферного повітря автомобільними викидами, яке завдяки гірським умовам рельєфу та долинно-бризовій циркуляції нерівномірно розподіляється в ландшафті. Кількість постів спостереження за якістю середовища, у тому числі за атмосферним повітрям, не може повністю задовольнити потреби в екологічній інформації. Біоіндикаційні методи зможуть суттєво доповнити та дати відносну якість

картину екологічної ситуації, яка вже неодноразово висвітлювалася для південного узбережжя Криму [КОРЖЕНЕВСЬКИЙ, 1980; ЩЕРБАТЮК, 1998] та бралася до уваги виконавчими органами. В цьому аспекті, оцінка якості атмосферного повітря в урбанізованих ландшафтах Ялтинського амфітеатру методами ліхеноіндикації набуває важливого практичного значення. Одними з найпоширеніших урбанізованих ландшафтів Ялтинського амфітеатру є рекреаційні, ліхеноіндикаційну оцінку яких ми подаємо у цій роботі.

Методика досліджень

Для аналізу була складена загальна картосхема урбанізованих ландшафтів Ялтинського амфітеатру (рис. 1), яка включає селітебні, рекреаційні, складські та промислові ландшафти, агроландшафти, ландшафти цвинтарів та меморіалів. Території Ялтинського гірсько-лісового та Кримського природного заповідників, що входять у межі Ялтинського амфітеатру, розглядаються як заповідні і не є об'єктом наших досліджень. Картосхема була складена з використанням пакету програм Mapinfo 6.0. Ліхеноіндикаційні дослідження проведені у 10 рекреаційних ландшафтах, серед яких Нікітський ботанічний сад, парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва "Масандрівський", Лівадійський парк-пам'ятник садово-паркового мистецтва, Сонячна стежка, заказник місцевого значення «Південнобережні Діброви», парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Чукурлар», Приморський парк імені Ю.О. Гагаріна, Паркова зона набережної імені Леніна, Комплекс санаторіїв імені С.М. Кірова та Поляна Казок.

У межах Ялтинського амфітеатру було закладено 301 моніторингову ділянку, де проводився відбір проб та опис епіфітних лишайникових угруповань за методикою С.Я. КОНДРАТЮКА, В.Г. МАРТИНЕНКА [2006]. Всього було обстежено 32 види листяних та хвойних порід дерев. Визначення лишайників проводилося на кафедрі ботаніки Херсонського державного університету за стандартною методикою [ОКСНЕР, 1956, 1968, 1993; WIRTH, 1995]. Назви лишайників наведені за чеклістом лишайників, ліхенофільних та близьких до лишайників грибів [KONDRATYUK et al., 1998] з урахуванням нових для України таксонів [ХОДОСОВЦЕВ, ХОДОСОВЦЕВА, 2007].

Рекреаційні ландшафти порівнювалися між собою за відсотком біоіндикаторних таксонів та розподілом в них ліхеноіндикаційних зон. Серед біоіндикаторних груп розглядалися: біоіндикатори якості повітря (індикатори низької, середньої, фонові, високої якості та індіферентні) [ХОДОСОВЦЕВА, 2009а], біоіндикатори забруднення повітря (чутливі до забруднення, слабо-чутливі та токситолерантні) [КОНДРАТЮК, МАРТИНЕНКО, 2006] та біоіндикатори кліматологічного стану повітря (індикатори субтропічного середземноморського клімату) [ХОДОСОВЦЕВА, 2006]. Ліхеноіндикаційне зонування Ялтинського амфітеатру [ХОДОСОВЦЕВ, 2009б] було проведене за розрахунками модифікованого індексу чистоти повітря (І.Ч.П.м) [KONDRATYUK, 1994].

Результати досліджень

Рекреаційні ландшафти найпоширеніші в Ялтинському амфітеатрі і поступаються за площею тільки селітебним. Їх площа складає близько 12,19 км², що включає 35% від усієї території досліджень, вони присутні в усіх виділених ліхеноіндикаційних зонах (рис. 1). В рекреаційних ландшафтах знайдено 122 види лишайників, що складає 92 % від загальної кількості виявлених епіфітних видів в урбанізованих ландшафтах Ялтинського амфітеатру.

Нікітський ботанічний сад. Найбільшу інформативність щодо ліхеноіндикаційних даних має арборетум. Детальний аналіз його біоіндикаторних лишайників був представлений нами раніше [ХОДОСОВЦЕВА, 2008].

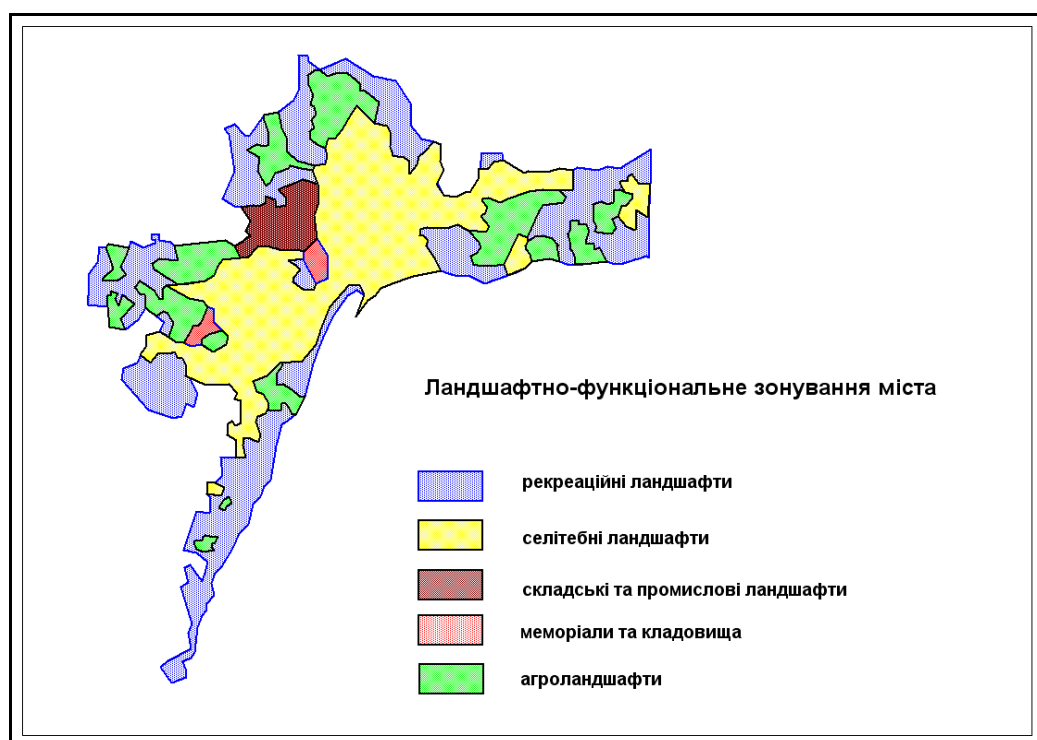


Рис. 1. Ландшафтно-функціональне зонування урбанізованих ландшафтів Ялтинського амфітеатру.

Fig. 1. The landscape-functional zoning of the Yalta urbanized landscapes.

Таблиця 1

Розподіл лишайників - біоіндикаторів якості повітря видів у рекреаційних урбаноландшафтах Ялтинського амфітеатру

Table 1

Distribution of air quality lichens-bioindicators in urbanized landscapes of Yalta amphitheatre

№	Рекреаційний ландшафт	Кільк видів	Низ. (кільк /%)	Сер. (кільк /%)	Фон. (кільк /%)	Вис. (кільк /%)	Інд. (кільк /%)	Не з'яс. (кільк /%)
1.	Нікітський ботанічний сад	80	1/ 1,25	9/ 11,25	37/ 46,25	1/ 1,25	14/ 17,5	18/ 22,5
2.	Масандрівський парк	45	-	9/ 20,2	21/ 46,6	1/ 2,2	11/ 24,4	3/ 6,6
3.	Лівадійський парк	57	-	7/ 12,3	28/ 49,2	2/ 3,6	11/ 19,3	9/ 15,6
4.	Сонячна стежка	64	-	9/ 14,0	33/ 51,8	4/ 6,2	10/ 15,6	8/ 12,4
5.	Південнобережні Діброви	44	-	4/ 9,2	23/ 52,1	3/ 6,9	7/ 15,9	7/ 15,9
6.	Парк «Чукурлар»	29	-	5/ 17,2	12/ 41,4	-	9/ 31,0	3/ 10,4
7.	Приморський парк ім. Ю.О. Гагарина	16	-	1/ 6,2	3/ 18,6	2/ 12,4	9/ 56,6	1/ 6,2
8.	Паркова зона набережної	13	1/ 7,6	3/ 23,2	-	-	9/ 69,2	-
9.	Комплекс санаторіїв імені Кірова	28	3/ 10,8	8/ 28,6	8/ 28,6	-	9/ 32,0	-
10.	Поляна Казок	35	-	5/ 14,3	18/ 51,4	-	9/ 25,7	3/ 8,6

За результатами наших досліджень на деревних породах Нікітського ботанічного саду виявлено 80 видів лишайників [ХОДОСОВЦЕВА, 2008]. Нікітський ботанічний сад характеризується високим відсотком індикаторів фонові якості (табл. 1, рис. 2) за участю індикатора високої якості *Collema subflaccidum*, що корелює з розташуванням ландшафту у зоні високої чистоти. Серед чутливих до кислого атмосферного забруднення слід відзначити *Melanelia subargentifera*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *R. fastigiata*. Крім того, зустрічаються види, що є індикаторами старих пухнасто-дубових ценозів – накипні *Arthonia radiata* та *Opegrapha rufescens*, листуватий *Collema subflaccidum* та куцистий *Leptogium lichenoides*. На території арборетуму останні три види приурочені головним чином до старих екземплярів *Quercus pubescens*, діаметр стовбурів яких більше 1 м, а вік сягає 100-150 років. Лишайники *Caloplaca ulcerosa*, *Pachiphyale arbuti*, *Strigula affinis*, *S. mediterranea*, *Verrucaria sorbinea* є індикаторами субтропічного середземноморського клімату, який використовується у медичній кліматології [ХОДОСОВЦЕВА, 2006]. Територія арборетуму Нікітського ботанічного саду повністю лежить у межах ліхеноіндикаційної зони високої чистоти (рис. 1). Останнє свідчить про високу якість приземного шару атмосферного повітря Нікітського ботанічного саду та про його важливу кліматологічну роль.

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва "Масандрівський". Парк розташований на східній околиці Ялтинського амфітеатру (м. Ялта, смт. Масафра; 44,1 га). Заснований у першій половині ХІ ст. К. Кебахом за наказом графа М. С. Воронцова, це один з найкращих парків південного узбережжя Криму. З 1960 року Масандрівський парк набув статусу парку-пам'ятки загальнодержавного значення.

Масандрівський парк представляє собою великий терасований амфітеатр, звернений до моря. У старовинному ландшафтному парку зростає понад 250 видів дендрофлори, разом з аборигенними видами – дубом пухнастим, сунічником дрібноплідним, сосною кримською, ростуть екзоти: кипарис вічнозелений, секвоюдендрон гігантський, кедр атласький та гімалайський, лавр благородний, бамбук та ін. [ЕНА и др., 2004]. Відомості щодо лишайників цього парку в літературних джерелах відсутні.

За результатами ліхеноіндикаційних досліджень у Масандрівському парку було знайдено 45 видів епіфітних лишайників. Значна кількість видів (26) виявлена на *Quercus pubescens*. Найвище проективне покриття (до 20 %) відмічено для листуватих представників родини *Physciaceae*, а саме *Physcia adscendens*, *Physconia distorta*, *Ph. grisea*. Серед рідкісних видів з незначним проективним покриттям треба відмітити *Collema subflaccidum*, *Bacidia fraxinea*, *Phaeophyscia pusilloides*, *Ramalina farinacea*.

Майже однакова кількість лишайників була знайдена на *Aesculus hyppocastanum* та *Cupressus sempervirens*. На першому форофіті знайдені рідкісні *Pachyphiale arbuti* та *Schismatomma ricasolii*, на другому *Caloplaca chlorina*. В затінених умовах, на *Quercus ilex* із значним проективним покриттям домінувала *Gyalecta flotowii*. Практично не заселюється лишайниками кора секвої та сосни кримської.

На території Масандрівського парку відсоток фонових індикаторних видів близький до відсотка таких у ландшафті Нікітського ботанічного саду (табл. 1, рис. 2), але трохи підвищується доля індикаторів середньої якості, що свідчить про зниження якості повітря на окремих ділянках цього ландшафту, особливо у верхній його частині. До чутливих індикаторів щодо кислого забруднення відносяться *Melanelia glabrata*, *Parmelia sulcata*, *Parmelina tiliacea*, *Pleurosticta acetabulum*, *Ramalina farinacea*, *R. pollinaria*. Три види (*Pachyphiale arbuti*, *Schismatomma picconianum*, *Verrucaria sorbinea*) є індикаторами субтропічного середземноморського клімату.

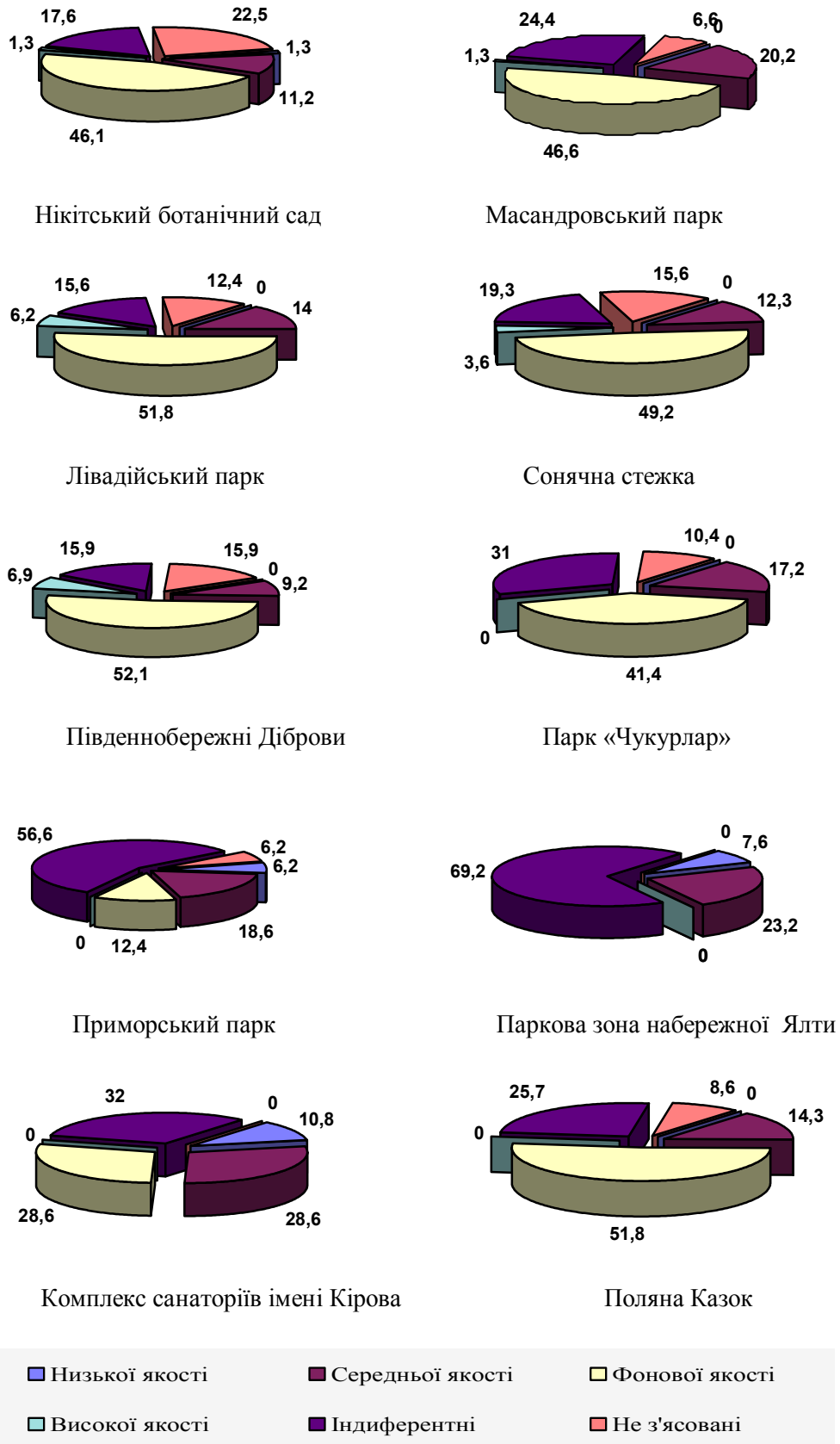


Рис. 2. Розподіл лишайників-індикаторів якості повітря (%) в рекреаційних ландшафтах Ялтинського амфітеатру.

Fig. 2. Distribution of air quality lichens-bioindicators (%) in resort landscapes of Yalta amphitheatre urbanized.

Масандрівський парк знаходиться у чистій (фоновій) та помірно-чистій зонах (рис. 1). Останнє свідчить про задовільний стан приземного шару атмосферного повітря Масандрівського парку та прилеглих до нього територій.

Лівадійський парк-пам'ятник садово-паркового мистецтва. Розташований у приморській місцевості на заході Ялтинського амфітеатру, на південно-східному схилі г. Могабі (м. Ялта, смт Лівадія, площу 40,1 га). Закладений у 1835 р. ботаніком і садівником Делінгером. Різноманіття видів та культурних форм сягає 400 видів. Як і інші південнобережні парки, Лівадійський має ландшафтний характер з елементами регулярного та схожий на італійські терасні сади епохи Ренесансу [ЕНА и др., 2004]. Тут зустрічаються *Quercus pubescens*, *Q. ilex*, *Platanus acerifolia*, *Cedrus deodora* та ін.

На території парку зареєстровано 57 видів лишайників (табл. 1). При майже схожих з Нікітським ботанічним садом ліхеноіндикаційних показниках, кількість індикаторів високої якості є більшою, що пов'язано із більшою кількістю залишків напівприродних ценозів. Майже половина фонових видів за участю індикаторів високої якості (*Bacidia subincompta*, *Collema subflaccidum*) свідчить про задовільний стан атмосферного повітря на цій території. Присутність таких чутливих до забруднення видів, як *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *Melanelixia fuliginosa*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelina tiliacea*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina pollinaria* та відсутність токситолерантних індикаторів кислотного та пилового забруднення підтверджує думку щодо відсутності суттєвого впливу забруднюючих речовин на дану територію. У парку знайдений єдиний локалітет рідкісного чутливого до забруднення виду *Usnea hirta*. Серед виявлених таксонів є індикатори субтропічного середземноморського клімату (*Shismatomma picconianum*, *Strigula affinis*, *Verrucaria sorbinea*), що свідчить про кліматологічні лікувальні функції Лівадійського парку. За ліхеноіндикаційним зонуванням, територія Лівадійського парку лежить у межах чистої зони (рис. 1).

Сонячна стежка. У Лівадійському парку, біля палацу починається 7 кілометрова екологічна стежка, яка майже на однаковій висоті (біля 100 м н.р.м.) простягнулася посередині західної частини Ялтинського амфітеатру до миса Ай-Тодор. По боках цієї стежки зростають, головним чином, залишки природної субсередземноморської флори, де домінуючими породами є *Quercus pubescens*, рідше *Arbutus andraehne*, *Carpinus orientalis*, *Pistacea mutica*. Легка доступність та представленість форофітів, майже однакові умови їх зростання та велике рекреаційне значення стежки є підґрунтям для проведення довгострокових ліхенологічних моніторингових досліджень за станом епіфітних угруповань.

На форофітах вздовж Сонячної стежки було знайдено 64 види лишайників. У порівнянні із ліхеноіндикаційними показниками Лівадійського парку (табл. 1, рис. 2), тут дещо зростає кількість як фонових, так і індикаторів високої якості. У ландшафті виявлено чутливі індикатори щодо кислотного забруднення *Hypogymnia physodes*, *Melanelixia fuliginosa*, *Melanohalea exasperatula*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina fraxinea*, *Ramalina pollinaria*. Крім того, зрідка трапляються індикатори субтропічного середземноморського клімату *Pachyphiale arbuti*, *Strigula affinis*, *Verrucaria sorbinea*. За ліхеноіндикаційним картуванням територія лежить у межах чистої зони. В цілому, приземний шар атмосферного повітря Сонячної стежки на основі ліхеноіндикаційних характеристик є задовільним, якісним, і крім того має цілющі кліматологічні властивості.

Заказник місцевого значення «Південнобережні Діброви». Розташований у південно-західній приморській місцевості Ялтинського амфітеатрового ландшафту (м. Ялта, пгт Нижня Ореанда, пансіонат «Гліцинія»). Один з не багатьох природних осередків лісів формації *Quercetea pubescentis* [ЕНА та ін., 2004], де переважають

порослеві дубові ліси. Саме тут залишилася одна з найстаріших особин дуба пухнастого, віком близько 1000 років.

В заказнику «Південнобережні Діброви» було знайдено 44 види епіфітних лишайників. Для цього ландшафту відмічений найбільший відсоток як фонових видів, так і індикаторів високої якості у порівнянні з іншими рекреаційними ландшафтами Ялтинського амфітеатру (табл. 1, рис. 2). Це пов'язано із віддаленістю ландшафту від джерел забруднення (у першу чергу автомобільних доріг) та вдалим поєднанням рекреаційних ансамблів та природних ценозів. Заслуговує уваги єдина на досліджуваній території знахідка на 1000-літньому дубі *Shismatomma decolorans*, та на гладенькій корі *Carpinus betulus* рідкісного для середземноморських південнобережних ландшафтів *Graphis scripta*. Серед індикаторів кислотного забруднення присутні *Evernia prunastri* та *Melanelixia fuliginosa*, а серед індикаторів кліматологічного стану зустрічаються *Caloplaca ulcerosa*, *Strigula affinis* та *Verrucaria sorbinea*. За ліхеноіндикаційним зонуванням територія заказника знаходиться в зоні високої якості повітря.

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Чукурлар». Розташований у приморській місцевості південно-західної частини Ялти (санаторій «Росія», 14,42 га) на схилі Чукурларської балки. Тут зростає близько 168 видів та форм південнобережної дендрофлори [ЕНА и др. 2004], включаючи місцеві види *Quercus pubescens* та *Pistacea mutica*. Для більш повної картини ми також включили до цього рекреаційного об'єкту розташований поруч парк санаторію «Зоря».

На території парків було знайдено всього 29 видів лишайників (табл. 1, рис. 2), серед яких жодного виду індикатора низької та високої якості. Слід відзначити, що з наближенням рекреаційних ландшафтів до центру Ялти зникають види, які є індикаторами високої якості повітря. Відсоток індикаторів фонові якості зменшується порівняно з відсотком індикаторних таксонів вище проаналізованих ландшафтів. Тут зустрічаються види, що є чутливими індикаторами забруднення повітря – *Evernia prunastri*, *Melanelixia fuliginosa*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelina tiliacea*, *Pleurosticta acetabulum*, *Ramalina pollinaria*. Завдяки цим видам, які мають високий екологічний коефіцієнт, досліджуваний парк має високі І.Ч.П. і відноситься до зони високої чистоти. Однак, індикатори кліматологічного стану тут відсутні.

Приморський парк імені Ю.О. Гагаріна. Розташований у південній приморській частині Ялти, займає площу близько 10 га. Він витягнувся вузькою смугою від вулиці Чайковського до готелю «Ореанда». Тут зростають різноманітні форофіти, у тому числі *Carpinus betulus*, *Cupressus sempervirens*, *Quercus pubescens*, *Q. ilex*, *Pistacea mutica*, *Platanus acerifolia*, на яких зустрічаються лишайники.

В парку відмічено всього 16 видів лишайників. Кількість фонових індикаторних видів для цього ландшафту зменшується до 1 2% (таблиця 1, рис. 2). Досить часто зустрічається індикатор низької якості повітря *Lecanora hagenii*, який є також і індикатором пилового забруднення. Треба відзначити, що тут виявлений тільки один середньо-чутливий до атмосферного забруднення вид *Parmelia sulcata*. Вздовж набережної на зрілих *Pistacea mutica* лишайники взагалі відсутні. Відсутні кліматологічні індикатори. За ліхеноіндикаційним зонування територія частково розташована у забрудненій та середньо-забрудненій зонах. В цілому, повітря на цій території можна охарактеризувати як повітря середньої якості, але зниження якості повітря тут пов'язано не тільки з низинним акумулюючим ефектом, але і частково з значною площею заасфальтованих та забетонуваних ділянок, які сприяють локальному підвищенню температури, що веде до збільшення сухості повітря.

Паркова зона набережної імені Леніна. Набережна витягнулася вузькою смугою між гірлами ялтинських річок Водоспадної та Дерекойки. До набережної виходить декілька скверів: сквер ім. М.І. Калініна, сквер ім. М.О. Некрасова, сквер,

напроти театру ім. А.П. Чехова. Тут серед насаджень зустрічаються старі дерева *Albizzia julibrissin*, *Quercus ilex*, *Platanus acerifolia*.

Лишайники представлені всього 13 видами. Склад індикаторних таксонів найбідніший. Вид *Physcia biziana* є індикатором низької якості повітря (табл. 1, рис. 2) і крім того є токситолерантним індикатором щодо забруднення атмосферного повітря, а види *Lecanora argentata*, *Lecanora carpinea* та *Phaeophyscia pusilloides* є індикаторами середньої якості повітря. Тут відсутні чутливі індикатори щодо забруднення атмосферного повітря, індикатори кліматологічного стану та представники інших індикаторних груп. Територія головним чином знаходиться у межах забрудненої та помірно-забрудненої ліхеноіндикаційних зон. Відсутність достатньої кількості індикаторів пилового забруднення свідчить про низьке пилове забруднення. Формування лишайникової «напівпустелі» пов'язано тут не тільки з просуванням забруднених мас повітря від транспортних ландшафтів, що розташовані вище, але і з «тепловим» ефектом, який виникає у зв'язку із значною заасфальтованістю та забудованістю території.

Комплекс санаторіїв імені С.М. Кірова. Включає рекреаційні парки на західному схилі гори Дарсан (санаторії Укрреставратор, ім. А.П. Чехова, ім. С.М. Кірова). Тут зустрічається багато інтродукованих хвойних порід, таких як *Cupressus sempervirens*, *Cedrus deodara*, *Pinus* spp., рідше зустрічаються листяні, такі як *Albizzia julibrissin*, *Populus alba*. Іноді зустрічаються природні форофіти *Quercus pubescens* та *Pistacea mutica*.

В цілому знайдено 28 видів лишайників. За відсотком фонових індикаторних видів він стоїть на передостанньому місці, а за відсотком індикаторних таксонів на першому (табл. 1, рис. 2). Так, індикатори пилового забруднення, які показують низьку якість повітря, виявлені у південно-західній частині, що прилягає до транспортних ландшафтів (вул. Кірова), тоді як північно-східні частини ландшафту, близькі до вершини гори Дарсан, є чистішими і містять низку фонових видів, у тому числі і чутливих індикаторів, таких як *Ramalina pollinaria*. Такий розподіл індикаторних таксонів корелює із розташуванням території у декількох ліхеноіндикаційних зонах: від зони високої чистоти (верхня частина ландшафту) до помірно-чистої зони і, частково навіть, слабо-забрудненої (нижня частина ландшафту). Такий розподіл ліхеноіндикаційних показників пов'язаний із впливом на цей ландшафт як природних, так і антропогенних факторів, які знижують якість його повітря. В цілому пов'язаний із тим, що розташована вище північно-східна частина ландшафту має кращу провітрюваність і не перерізана дорогами із інтенсивним рухом, тоді як південно-східна територія ландшафту розташована нижче, слабо провітрюється і прилягає до мережі доріг з інтенсивним рухом транспорту.

Поляна Казок. Рекреаційний комплекс, який включає зоопарк та початок Боткінської екологічної стежки. Розташований у північній, найвищій частині урбанізованих екосистем Ялтинського амфітеатру, та прилягає до природних ландшафтів Ялтинського гірсько-лісового заповідника. Тут зустрічаються природні форофіти, такі як *Acer stevenii*, *Quercus pubescens*, *Pistacea mutica*.

На Полянні Казок було знайдено 35 видів лишайників. Достатньо висока представленість у цьому ландшафті фонових індикаторів (табл. 1, рис. 2) свідчить про задовільний стан його атмосферного повітря. На цій території спостерігається значне проективне покриття чутливих індикаторних видів, як-то *Anartychia ciliaris*, *Ramalina fastigiata*, *R. farinacea*. Ймовірно на цій висоті (біля 300 м н.р.м.) вже природно зникають індикатори субтропічного середземноморського клімату. За ліхеноіндикаційним зонуванням, яке корелює з показниками щодо індикаторних видів, територія повністю розташована у помірно-чистій зоні.

Висновки

1. За розподілом індикаторних груп лишайників щодо якості повітря та ліхеноіндикаційними зонами, найвища якість повітря спостерігається у ландшафті заказника місцевого значення «Південнобережні Діброви», що розташований у ліхеноіндикаційній зоні високої чистоти і має найбільший відсоток фонових та високої якості біоіндикаторів повітря. Найнижча якість повітря як за ліхеноіндикаційними зонами та за розподілом індикаторних видів спостерігається у рекреаційному ландшафті набережної міста Ялти.

2. За розподілом кліматологічних індикаторів найкращі лікувальні властивості мають рекреаційні ландшафти Нікітського ботанічного парку, Лівадійського парку, Південнобережної Діброви, Сонячної стежки та Масадрівського парку, де зростає найбільший відсоток біоіндикаторів субтропічного середземноморського клімату.

*****Автор роботи вдячна завідувачу кафедри соціально-економічної географії Херсонського державного університету к.г.н., доценту І.О. Пилипенку за допомогу у роботі з пакетом MapInfo 6.0 та створенні картосхеми, а також завідувачу кафедри ботаніки Херсонського державного університету, д.б.н, проф. О.С. Ходосовцеву за перевірку визначення макролишайників та визначення мікролишайників.

Список літератури

- КОНДРАТЮК С.Я., МАРТИНЕНКО В.Г. Ліхеноіндикація (Посібник). – Київ-Кіровоград; ТОВ «КОД» – 2006. – 260 с.
- КОРЖЕНЕВСКИЙ В.В. Высотное распределение растительности в южном Крыму и мониторинг условий среды: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биолог. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника». – Киев, 1980. – 16 с.
- ОКСНЕР А. М. Флора лишайников Украины. – К.: Вид-во АН УРСР, 1956. – Т. 1. – 495 с.
- ОКСНЕР А. М. Флора лишайников Украины. – К.: Вид-во АН УРСР. Инст. Ботаники, 1968. – Т. 2, вып. 1. – 500 с.
- ОКСНЕР А. М. Флора лишайников Украины. – К.: Наук. думка, 1993. – Т. 2, вып. 2. – 544 с.
- ХОДОСОВЦЕВ О.С., ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. Нові для України види епіфітних лишайників з урбанізованих екосистем Ялтинського амфітеатру // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64, № 2. – С. 258-265.
- ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. Лишайники Ялтинського амфітеатру як індикатори кліматологічного стану приземного шару повітря // І-й відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини (Херсон, 6 квітня 2006 р.): тези допов. – Херсон: Айлант, 2006. – С. 61.
- ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. Лишайники арборетуму Нікітського ботанічного саду та їх біоіндикаторні властивості // Чорномор. ботан. журн. – 2008. – Т. 4, № 1. – С. 114-123.
- ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. Індикаторні групи лишайників в урбанізованих екосистемах Ялтинського амфітеатру // Мат-ли II-го всеукр. з'їзду екологів з міжнар. участю, 23–26 вересня 2009 р.: тези допов. – Вінниця, 2009. – С. 257-260.
- ХОДОСОВЦЕВА Ю.А. Ліхеноіндикаційне картування урбанізованих ландшафтів Ялтинського амфітеатру (Крим) // Чорноморськ. ботан. журн. – 2009. – Т. 5, № 2. – С. 207-219.
- ЩЕРБАТЮК Л.К. Мониторинг техногенного загрязнения воздушного бассейна в связи с охраной лесов и парков ЮБК: мат-лы Всесоюзн. конф [«Экол. проблемы охраны живой природы»], (Москва, 10–17 декабря 1990г.) – М.:1990 – С. 188-189.
- KONDRATYUK S.YA. Lichen indication mapping of air pollution in Ukraine // Ukr. botan. journ. – 1994. – Vol. 51, № 2-3. – P. 148-153.
- KONDRATYUK S.YA., KHODOSOVTSSEV A.YE., ZELENSKO S.D. The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine. – Kiev: Phytosociocentre, 1998. – 180 p.
- WIRTH V. Die Flechten Baden-Wurtembergs. – Ulmer, Stuttgart, 1995. – Vol. 1-2. – 1006 p.

Рекомендує до друку
В.В. Корженевський

Отримано 26.03.2009 р.

Адреса автора:

Ю.А. Ходосовцева
Херсонський державний аграрний університет
вул. Рози Люксембург, 23
Херсон 73006, Україна
e-mail: geleverya@i.ua

Author's address:

Ju. A. Khodosovtseva
Kherson State Agrarian University
23, Rozy Lyuxemburg str.
Kherson 73006, Ukraine
e-mail: geleverya@i.ua