

УДК 591.9 (477.74)

DOI: 10.15587/2519-8025.2017.105277

## АНАЛІЗ ПСАМОФІТНОГО КОМПЛЕКСУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БІЛОБЕРЕЖЖЯ СВЯТОСЛАВА»

© С. С. Мельничук, Г. Г. Трохименко

*Описана географічна, біоморфологічна та екологічна структура псамофітного флорокомплексу Національного природного парку «Білобережжя Святослава». Географічна структура охарактеризована за зональними, регіональними та океанічними хорологічними групами. Біоморфологічна за тривалістю великого життєвого циклу, за типом кореневої системи, за типом надземних пагонів, за типом вегетації. Екологічна за кліматоморфами, геліоморфами, гігроморфами, термоморфами. А також визначено закономірності й особливості напряму та ступеню антропогенної трансформації псамофітного комплексу Національного природного парку «Білобережжя Святослава»*

**Ключові слова:** псамофітний комплекс, Національний природний парк, антропогенна трансформація, індекси кенофітизації, археофітизації

### 1. Вступ

Сукупність видів рослин, які флорогенезисно зближені та адаптивно пов'язані між собою екологічними факторами і спільністю історичного розвитку на піщаних слабозасолених та незасолених субстратах, розглядається як псамофітон [1, 2]. В досліджуваній флорі псамофітон займає великі площі, які представлені, як антропогенно порушеними так і природними ділянками. Займає псамофітон майже всю територію Національного природного парку «Білобережжя Святослава» [3–5]. Хоча псамофітна рослинність і входить до Національного парку, вона постійно зазнає антропогенного впливу, що призводить до її значної трансформації, причому провідними факторами виступають рекреація та транспорт. У зв'язку з цим є актуальним питання виявлення та встановлення структурних особливостей псамофітної ценофлори.

### 2. Літературний огляд

Раніше псамофітний флорокомплекс Національного природного парку вивчався фрагментарно, Мельник Р.П вивчала поширення *Amorpha fruticosa* на території Кінбурзької коси [5], в тому числі й у складі псамофітного комплексу, а Уманець О. Ю розглядала систематичну структуру деяких псамофітних видів Кінбурнської коси при вивченні флори Нижньодніпровських пісків [6, 7]. Найбільше флору та рослинність Національного природного парку «Білобережжя Святослава» вивчав Мойсієнко І. І., що стосується саме псамофітного флорокомплексу, то він вивчав широкий спектр систематичних особливостей псамофітних угруповань. Визначив доміанти даних угруповань [7]. Повний аналіз псамофітного флорокомплексу Національного природного парку «Білобережжя Святослава», який включає систематичну, географічну, біоморфологічну, екологічну структуру та його антропогенну трансформацію здійснено вперше.

### 3. Мета та задачі дослідження

Мета дослідження – всебічний аналіз псамофітного комплексу Національного природного парку «Білобережжя Святослава». Об'єкт дослідження –

види псамофітного комплексу Національного природного парку «Білобережжя Святослава».

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

– провести дослідження географічної структури: за зональними, регіональними та океанічними хорологічними групами;

– біоморфологічної: за тривалістю великого життєвого циклу, за типом кореневої системи, за типом надземних пагонів, за типом вегетації;

– екологічної: кліматоморфи, геліоморфи, гігроморфи, термоморфи;

– розкрити особливості напряму та ступеню антропогенної трансформації псамофітного екоценофітону Національного природного парку «Білобережжя Святослава».

### 4. Матеріали та методи дослідження

Матеріалом служили збори псамофітних рослин флори Національного природного парку «Білобережжя Святослава», виявлені під час детально-маршрутних обстежень. Застосовувались камеральні методи – обробка гербарного матеріалу, методи математичної статистики. Для виявлення подібних рис екоценофітонів проведено порівняння таксономічного складу досліджуваних територій за коефіцієнтом Стугрена-Радулеску [8].

$$K_{sr} = \frac{X + Y - Z}{X + Y + Z},$$

де X – кількість видів, які зустрічаються в угрупованнях першого типу рослинності (першій флорі), але відсутні в угрупованнях другого типу рослинності (другій флорі); Y – кількість видів, які зустрічаються в угрупованнях другого типу рослинності (другій флорі), але відсутні в угрупованнях першого типу (першій флорі); Z – кількість спільних видів, які зустрічаються в угрупованнях обох типів рослинності (обох флорах) [8].

Для детальнішого розкриття особливостей антропогенної трансформації псамофітного екоценофітону використали індекси (показники), запропонова-

ні В. Jaskowiak 1990 р, які вказують на відсоткову участь груп за відношенням до антропопресії у флорі або в її окремих елементах [9]. Всього використовуємо 13 індексів:

Індекси постійної (ПС) та зміненої (ЗС) синантропізації описують відсоток апофітів та адвентивних видів у всій флорі чи комплексу та у її (його) зміненій частині:

$$ПС = \frac{A_n + A}{C_n + A} \cdot 100 \%$$

$$ЗС = \frac{An + M}{Cn + M} \cdot 100 \%$$

Індекси постійної (ПАп) та часткової (ЧАп) апофітизації показують відсоткову частку апофітів у всій флорі чи комплексу та у її (його) зміненій частині (синантропна фракція):

$$ПАп = \frac{An}{Cn + A} \cdot 100 \%$$

$$ЧАп = \frac{An}{Cn + M} \cdot 100 \%$$

Індекс апофітизації спонтаннеофітів (ПАпС) показує відсоткову частку апофітів в автохтонній частині флори, екоценофітону, екофітону:

$$ПАпС = \frac{An}{Cn} \cdot 100 \%$$

Індекси повної (ПА) та часткової (ЧА) антропофітизації показує відсоток адвентивних видів у всій флорі чи комплексу та у її (його) зміненій частині:

$$ПА = \frac{A}{Cn + A} \cdot 100 \%$$

$$ЧА = \frac{A}{Cn + M} \cdot 100 \%$$

Індекси повної (ПАрх) та зміненої (ЗАрх) археофітизації відображає участь археофітів у флорі (екоценофітоні, екофітоні) та у зміненій її (його) частині, а також, певною мірою, рівень адвентизації флори у минулому:

$$ПАрх = \frac{Арх}{Cn + A} \cdot 100 \%$$

$$ЗАрх = \frac{Арх}{Cn + M} \cdot 100 \%$$

Індекси повної (ПК) та часткової (ЧК) кенофітизації флори показують відсоток кенофітів відповідно у всій флорі (екоценофітоні, екофітоні) та у зміненій її (його) частині:

$$ПК = \frac{K}{Cn + A} \cdot 100 \%$$

$$ЧК = \frac{K}{Cn + M} \cdot 100 \%$$

Індекс модернізації (М) флори показує відсоток кенофітів у групі метафітів, що характеризують інтенсивність інвазії рослин в даний період:

$$М = \frac{K}{M} \cdot 100 \%$$

Індекс флуктуаційних змін (ФЗ) описує відсоток нестабільного елемента антропофітів – діафітів у всій флорі:

$$ФЗ = \frac{Д}{Cn + A} \cdot 100 \%$$

де Сп – спонтаннеофіти, Ап – апофіти, А – адвенти, М – метафіти, Арх – археофіти, К – кенофіти, Д – діафіти [9].

## 5. Результати дослідження та їх обговорення

Псамофітон Національного природного парку «Білобережжя Святослава» налічує 400 видів судинних рослин, які належать до 240 родів, 62 родин, що складає відповідно 67,2 % видів, 75,5 % родів, 74,7 % родин дослідженої флори. Спектр провідних десяти родин екоценофітону характеризується значною гетерогенністю. Перше місце займає родина Asteraceae (66 видів, 16,5 % від загальної кількості видів псамофітону), що є характерним для регіону дослідження. Друге – Роасеae (54 види, 13,5 %), що вказує на бореальні риси екоценофітону. Положення родин Fabaceae – третє місце (28 видів, 7 %), Caryophyllaceae – четверте (23 види, 5,8 %), Brassiaceae – п'яте (22 види, або 5,5 %) вказує на середземноморські та зональні риси. А входження в перший родинний спектр родини Chenopodiaceae (4 %) зумовлено антропогенним впливом. В родовому спектрі псамофітону провідними є Polygonum (8 видів), Trifolium, Vicia, Galium, Chenopodium (по 6 видів), Potentilla, Verbascum, Agrostis, Elytrigia, Poa, Centaurium, Cerastium (по 5 видів). Значний відсоток належить моновидовим родам – 65 %.

*Географічна структура.* Види борео-субмеридіональної та бореомеридіональної зональних груп в псамофітоні представлені майже однаковою кількістю (66 видів, 16,5 % та 67 видів, 16,8 % від загальної кількості видів псамофітону), хоча домінуюче положення займає субмеридіональна хорологічна група (77 видів, 19,3 %), що загалом характерно для псамофітних територій, так дана група домінує у складі псамофітону Причорномор'я [10] та у складі псамофітону Матвійського масиву [11]. Характерною рисою географічного спектру на регіональному рівні є одночасне домінування давньосередземноморських, євразійських та циркумполярних видів (по 71 виду, або 17,8 % та 72 види, або 18 % від загальної кількості видів псамофітону), а також значне представництво причорноморських – 35 видів (8,8 %). Що стосується океанічності, то більшість видів (195 видів, або 48,8 %) належать до індиферентної групи ареалів.

*Біоморфологічна структура.* Особливістю біоморфологічної структури псамофітону є переважання трав'янистих монокарпиків (50,3 % від загальної кількості видів псамофітону), однорічників (38 %), що

викликано степовими аридними умовами, рослин з стрижневим типом кореневої системи (71,5 %) , без кореневищної структури (53,3 %) і з каудексами (26,8 %) та рослин з літньозеленим характером вегетації (61 %). Подібну біоморфологічну структуру має псамофітон Причорномор'я та інших піщаних масивів Миколаївської області [10–12]. Це пояснюється екстремальними умовами існування і вказує на ксероморфний характер флорокомплексу.

*Екологічна структура.* В псамофітному комплексі серед гігроморф переважають ксеромезофіти (41 % від загальної кількості видів псамофітону), мезофіти (20,8 %), мезоксерофіти (20 %) та ксерофіти (11,5 %) що викликоно аридним кліматом, а також великою площею місць де підземні води дуже близько підходять до поверхні ґрунту. Серед термоморф спостерігається домінування видів мезотермофітного типу (55,5 %), мегатермофітний тип представлений 45,5 %. Серед кліматоморф провідну роль відіграють терофіти та гемікриптофіти (46 % та 44 %). Серед геліоморф переважають геліофіти – 70,5 %, що викликано відкритими місцезростаннями.

В псамофітному флорокомплексі за нормою реакції на антропогенний вплив переважають апофіти (73 % від загальної кількості видів псамофітону), серед яких провідне місце займають геміапофіти (32,2 %) та індигонофіти (29,5 %). Це викликано як природними умовами флорокомплексу, так і великою площею штучних насаджень, що призвели до витіснення індигонофітних видів. Антропофіти представлені 108 видами, причому за часом заносу домінують афхеофіти (52 види) та кенофіти (50 видів), за способом потрапляння на територію НПП – аколотофіти (68 видів), за ступенем натуралізації – епекофіти (94 види).

Псамофітон флори Національного природного парку «Білобережжя Святослава» зазнає антропогенного навантаження різної сили, що призводить до змін у структурі псамофітних комплексів. Тому, в залежності від ступеня антропогенної трансформації у складі псамофітону виділяються 2 екофітони:

1. *Naturapsammophytum (Nps)* – в дослідженій флорі він займає великі площі, що зустрічаються на всій території парку, і включають як рівнинні ділянки, так і кучугури та зниження. Це території, що майже не зазнають антропогенного впливу, оскільки на їх території відсутня «транспортна» система та інша діяльністю людини.

*Систематична структура.* Природний псамофітон Національного природного парку «Білобережжя Святослава» налічує 329 видів судинних рослин, які належать до 199 родів, 55 родин дослідженої флори. Провідними родинами виступають Asteraceae (55 види, 16,7 % від загальної кількості видів природного псамофітону), Poaceae (51 вид, 15,5 %), Fabaceae (24 види, 7,3 %), Caryophyllaceae (22 види, або 6,7 %), Brassiaceae (15 видів, 4,6 %), що світить про гетерогенність даного екофітону. В родовому спектрі природного псамофітону провідними є Trifolium, Polygonum, Vicia (по 6 видів), Elytrigia, Agrostis, Verbascum, Potentilla, Galium (по 5 видів), як і в складі екоценофітону. Значний відсоток належить моно-видовим родам – 66,3 %.

*Географічна структура.* Домінуюче положення займає субмеридіональна хорологічна група (71 вид, 21,6 % від загальної кількості видів природного псамофітону). Друге місце займають види борео-субмеридіональної та бореомеридіональної зональних груп, які представлені однаковою кількістю (по 59 видів, 17,9 %). В регіональному хорологічному спектрі превалюють давньосередземноморські (64 види, або 19,4 % від загальної кількості видів природного псамофітону) та євразійські (65 видів, 19,8 %), циркумполярні (54 види, 16,4 %) групи. За відношенням до океанічності домінує індиферентна група – 151 вид, або 45,9 %.

*Біоморфологічна структура.* Природний псамофітон характеризується майже одноковою кількістю у своє складі трав'янистих монокарпиків та полікарпиків – 45,3 % та 46,8 % від загальної кількості видів природного псамофітону. Що викликано різними стадіями заростання піщаних масивів. За типом кореневої системи домінують стрижнекореневі види – 68,4 %, за типом підземних та надземних пагонів – без кореневищної структури (43,5 %), каудексові (31 %), довгокореневищні (13,7 %), напіврозеткові (49,8 %) та безрозеткові (43,2 %), за характером вегетації – літньозелені (56,5 %).

*Екологічна структура.* В складі непорушеного псамофітону серед гігроморф переважають ксеромезофіти (37,1 % від загальної кількості видів природного псамофітону), мезоксерофіти (22,2 %), мезофіти (19,8 %) та ксерофіти (13,1 %). Серед термоморф не спостерігається домінування якогось одного типу: мезотермофіти – 52,9 %, мегатермофіти – 47,1 %. Серед кліматоморф провідну роль відіграють гемікриптофіти та терофіти (49,8 % та 40,7 %), серед геліоморф – геліофіти – 67,8 %.

За нормою реакції на антропогенний вплив в природному псамофітоні переважають апофіти (85,1 % від загальної кількості видів природного псамофітону), серед яких провідне місце займають геміапофіти (37,4 %) та індигонофіти (35,6 %). Антропофіти представлені 49 видами, причому за часом заносу домінують афхеофіти (28 видів), за способом потрапляння на територію НПП – аколотофіти (31 вид), за ступенем натуралізації – епекофіти (45 видів).

2. *Runcatiopsammophytum (Rps)* – це ділянки деградуєчих природних пісків, які займають невеликі площі доріг та території навколо них, території згарищ та навколо присадибних ділянок. Сьогодні ці ділянки знаходяться під значним антропогенним навантаженням і відзначаються значною трансформацією флори, тому такий варіант псамофітону розглядається нами, як порушений псамофітон.

*Систематична структура.* Rps Національного природного парку «Білобережжя Святослава» налічує 252 види судинних рослин, які належать до 173 родів, 42 родин дослідженої флори. Спектр провідних родин має такий вигляд: Asteraceae (45 видів, 17,9 % від загальної кількості видів порушеного псамофітону), Poaceae (41 вид, 16,3 %), Brassiaceae (19 видів, 7,5 %), Fabaceae (18 видів, 7,1 %), Chenopodiaceae (12 видів, 4,5 %), і відрізняється від родового спектру екоценофітону, що викликано значним представництвом ад-

вентивних видів, що зустрічаються в даному екофітоні. Серед родів домінують роди представлені апофітами та адвентами: *Chenopodium* (6 видів), *Galium*, *Polygonum* (по 5 видів), *Xanthium*, *Vicia*, *Solanum* (по 4 види). Значний відсоток належить моновидовим родам – 72,8 %.

Географічна структура. В зональному спектрі домінує пльоризональна хорологічна група (46 видів, 18,2 % від загальної кількості видів порушеного псамофітону), що викликано великою кількістю синантропних видів у даному екофітоні. Значне представництво мають темперантно-меридіональна (44 види, 17,5 %), борео-субмеридіональна, борео-меридіональна (по 43 види, або 17,1 %) хорологічні групи. В регіональному спектрі переважають циркумполярна (56 видів, 22,2 % від загальної кількості видів порушеного псамофітону), євразійська (44 види, 17,5 %), давньосередземноморська (40 видів, 15,9 %), європейська (31 вид, 12,3 %), гемікосмополітна (30 видів, 11,9 %) хорологічні групи. В океанічному спектрі домінує індіферентна група – 143 види, або 56,7 %.

**Біоморфологічна структура.** В складі порушеного псамофітону спостерігається домінування трав'янистих монокарпиків (60,7 % від загальної кількості видів порушеного псамофітону), зокрема однорічників (47,6 %), що загалом характерно для синантропних та антропогенно порушених флор. Серед інших біоморфологічних ознак домінують стрижнекореневі (76,2 %), безрозеткові та навіврозеткові (49,6 % та 45,6 %), літньозелені (65,5 %), каудексові (24,6 %) типи.

Екологічна структура. В складі порушеного псамофітону серед гігоморф переважають ксеромезофіти (45,6 % від загальної кількості видів рункатіо-псамофітону), мезофіти (22,6 %), мезоксерофіти (19,8 %). Серед термоморф – мезотермофіти – 57,9 %, клімаморф – терофіти та гемікриптофіти (54,8 % та 37,3 %), геліоморф – геліофіти – 71,4 %. Таке ж домінування серед екоморф спостерігається і у складі порушеного псамофітону Матвіївського та Жовтневого масивів, міста Миколаєва [11].

За нормою реакції на антропогенний вплив в Rps переважають апофіти (57,9 % від загальної кількості видів порушеного псамофітону), серед яких провідне місце займають геміапофіти (43,2 %). Антропофіти

представлені 106 видами, причому за часом заносу домінують афхеофіти (51 вид) та кенофіти (49 видів), за способом потрапляння на територію НПП – аколотофіти (67 видів), за ступенем натуралізації – епекофіти (93 види). Великий відсоток адвентів у складі порушеного псамофітону викликаний тим, що даний екофітон знає найбільшого антропогенного впливу.

Для виявлення подібних рис екофітонів псамофітного екоценофітону – *Naturapsammophytum* та *Runcatiopsammophytum* було проведено порівняння таксономічного складу досліджуваних територій за коефіцієнтом Стургена-Радулеску [8]. Який показує значну подібність *Naturapsammophytum*, *Runcatiopsammophytum* ( $K_{sr}=0,09$ ).

Для детальнішого розкриття особливостей антропогенної трансформації псамофітного екоценофітону користувалися індексами (показниками), запропонованими В. Jaskowiak 1990 р, які вказують на відсоткову участь груп за відношенням до антропопресії у флорі, або в її окремих елементах. [9]. Всього використано 13 індексів (рис. 1).

Антропогенна трансформація найбільшого за площею екоценофітону характеризується тим, що індекси антропогенної трансформації в псамофітному екоценофітоні на 3–12 % перевищують аналогічні показники у всій флорі, що викликано значними площами псамофітону. У природному псамофітоні показники антропогенної трансформації аналогічні показникам в екоценофітоні, за виключенням показника флуктуаційних змін, який складає 0 % і нижчий, ніж у флорі в цілому, що вказує на низький рівень натуралізації адвентивних видів у природному псамофітоні.

В порушеному псамофітоні і всі індекси антропогенної трансформації значно перевищують – до 33 % аналогічні показники для екоценофітону та флори в цілому (рис. 1). Підвищенню показників сприяє порушення ґрунтового покриву, а саме – ущільнення ґрунту та наявність великої кількості важких металів у ньому. Ці процеси прискорюють натуралізацію адвентивних видів та пристосування апофітів, однак, автохтонні види (індигенофіти) не витримують такого антропогенного навантаження і зникають з даних територій. Це підтверджується показниками індексів апофітизації спонтаннофітів – 96,6 % та флуктуаційних змін – 0,4 % (рис. 1).

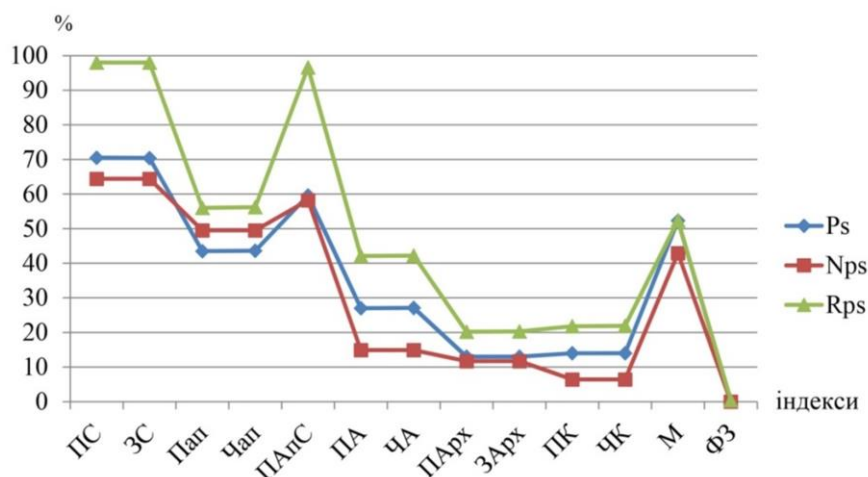


Рис. 1. Показники антропогенної трансформації псамофітного екоценофітону та екофітонів, що входять до його складу

## 6. Висновки

1. В систематичному спектрі псамофітний флорокомплекс характеризується значною гетерогенністю як в родинному, так і в родовому спектрі.

2. В географічній структурі домінує у зональному спектрі субмеридіональна хорологічна група, у регіональному – давньосередземноморська, євразійська та циркумполярна, в океанічному – індиферентна.

3. Особливістю біоморфологічної структури псамофітону є переважання за тривалістю великого життєвого циклу трав'янистих монокарпиків, за типом кореневої системи – види із стрижневою кореневою системою, за типом надземних пагонів – напіврозеткові та безрозеткові, за типом вегетації – літньозелені види.

4. В екологічній структурі псамофітону переважають: за кліматоморфами – терофіти та гемікриптофіти, за геліоморфами – геліофіти, за гігроморфами – ксеромезофіти та мезофіти, за термоморфами – мезотермофіти.

5. Майже всі індекси, окрім ПС,ЗС, Пап, Чап, ПапС, що показують ступінь та напрям антропоген-

ної трансформації псамофітного комплексу дослідженої флори, значно нижчі за відповідні показники для інших псамофітних комплексів та заповідних територій у цілому. Але вищі ніж для флори Національного природного парку «Білобережжя Святослава» загалом.

Також характерним є переважання апофітизації над антропофітизацією в процесі синантропізації флори.

6. Порівняно високе значення індексу синантропізації доводить, що псамофітний комплекс флори Національного природного парку «Білобережжя Святослава» належить до територій із високим ступенем антропогенної трансформації флори.

Високе значення індексів антропофітизації, кенофітизації та модернізації, апофітизації псамофітного комплексу флори порівняно з іншими територіями, визначає специфіку синантропізації псамофітного комплексу флори Національного природного парку «Білобережжя Святослава», яка полягає у переважанні процесу апофітизації над адвентизацією.

## Література

1. Биологический энциклопедический словарь [Текст] / ред. М. С. Гиляров. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – 892 с.
2. Дідух, Я. П. Теоретичні аспекти виділення ценофлори [Текст]: зб. наук. пр. / Я. П. Дідух, І. В. Ковтун // Й. К. Пачоський та сучасна ботаніка. – Херсон: Айлант, 2004. – С. 98–101.
3. Деркач, О. М. Наукове обґрунтування створення регіонального ландшафтного парку «Кінбурнська коса» [Текст] / О. М. Деркач, С. В. Тарашук // Проект створення РЛП «Кінбурнська коса». – Миколаїв: ТОВ «Ойкумена», 1994. – С. 21.
4. Кінбурн: перспективи збалансованого розвитку. Серія: Збереження біорізноманіття в Приморсько-степовому екокоридорі [Текст] / ред. Г. В. Коломієць. – К.: Громадська організація «Срібна чайка», 2008. – 48 с.
5. Мельник // V ботанічні читання пам'яті Й. К. Пачоського. – Херсон, 2009. – 124 с.
6. Уманець, О. Ю. Еколого-ценотична характеристика флори піщаних масивів Лівобережжя Нижнього Дніпра та її генезис [Текст]: автореф. дис. ... канд. біол. наук / О. Ю. Уманець. – К., 1997. – 19 с.
7. Фігорізноманіття заповідників і національних природних парків України. Національні природні парки. Ч. 2 [Текст] / ред. В. А. Онищенко, Т. Л. Андрієнко. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 580 с.
8. Миркин, Б. М. Современная наука о растительности [Текст] / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломец. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
9. Jackowiak, B. Antropogeniczne przemiany flory roslin naczyniowych Poznania [Text] / B. Jackowiak // UAM Poznan, S. Biologia. – 1990. – Vol. 42. – P. 1–232.
10. Мельник, Р. П. Урбановфлора Миколаєва [Текст]: Дис. ... канд. біол. наук / Р. П. Мельник. – Херсон, 2001. – 370 с.
11. Мельничук, С. С. Флора Матвіївського піщаного масиву [Текст] / С. С. Мельничук // Студентський науковий вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського. – 2006. – № 1. – С. 53–54.
12. Мойсієнко, І. І. Урбановфлора Херсона [Текст]: дис. ... канд. біол. наук / І. І. Мойсієнко. – Ялта, 1999. – 190 с.

*Рекомендовано до публікації д-р біол. наук Наконечний І. В.  
Дата надходження рукопису 16.05.2017*

**Мельничук Світлана Сергіївна**, асистент, кафедра екології та природоохоронних технологій, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, пр. Героїв Сталінграда, 9, м. Миколаїв, Україна, 54025

**Трохименко Ганна Григорівна**, кандидат біологічних наук, доцент, кафедра екології та природоохоронних технологій, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, пр. Героїв Сталінграда, 9, м. Миколаїв, Україна, 54025  
E-mail: antr@ukr.net