

24. **Чиркова Т. В.** Физиологические основы устойчивости растений / Т. В. Чиркова. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 2002. – 244 с.
25. **Шупранова Л. В.** Наслідки впливу комплексного забруднення міського середовища на стан генеративного потомства деревних рослин / Л. В. Шупранова // Матер. Всеукр. конф. «Екологічні питання співіснування: людина – рослина». – Д., 2009. – С. 283–286.
26. **Ян Гао.** Фитоекстракция кадмия и физиологические изменения у *Solanum nigrum* как нового гипераккумулятора / Гао Ян, Чжоу Пэй, Мао Лян и др. // Физиология растений. – 2010. – Т. 57, № 4. – С. 538–546.
27. **Alonso A.** Chilling Stress Leads to Increased Cell-Membrane Rigidity in Roots of Coffee (*Coffea arabica* L.) Seedlings / A. Alonso, C. S. Queiroz, A. C. Magalhaes // Biochim. Biophys. Acta. – 1997. – V. 1323. – P. 75–84.
28. **Bolwell G. P.** Mechanisms for the generation of reactive oxygen species in plant defense – a broad perspective / G. P. Bolwell // Physiol. Mol. Plant Pathol. – 1997. – V. 51. – P. 347–366.
29. **Inzu D.** Oxidative stress in plants / D. Inzu, M. van Montague // Curr. Opin. Biotechnol. – 1995. – V 6. – P. 153–158.
30. **Merzlyak M. N.** Free radical metabolism, pigment degradation and lipid peroxidation in leaves during senescence / M. N. Merzlyak // Proc. Royal Soc. Edinburgh. – 1994. – V. 102. – P. 459–471.
31. **Zhang J.** Drought-stress induced changes in activities of superoxide dismutase, catalase, and peroxidase in wheat species / J. Zhang, M. B. Kirkham // Plant Cell Physiol. – 1994. – V. 35. – P. 785–791.

Надійшла до редколегії 11.03.2013.

УДК 574.472.58.073

М. В. Вовк, Д. С. Ганжа

*Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»
49054, м. Дніпропетровськ, вул. Полетаєва, 2; e-mail: dopz@ukr.net*

ВПЛИВ СЕРЕДОВИЩЕТВІРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОЛОНІАЛЬНИХ ПОСЕЛЕНЬ ЧАПЛИ СІРОЇ (*Ardea cinerea* L.) НА РОСЛИННІСТЬ ОСОКОРОВИХ ЛІСІВ

Досліджено вплив колоніальних поселень сірої чаплі на рослинний покрив. Використано коефіцієнт Жаккара для визначення спільності між рослинними угрупованнями, що утворились на місцях колишніх та сучасних колоній чапель.

Ключові слова: рослинний покрив, зоогенний фактор, коефіцієнт Жаккара.

Показаны результаты исследований влияния колониальных поселений серой цапли на растительный покров. Использован коэффициент Жаккара для определения сходства между растительными сообществами, которые образовались на местах бывшей и нынешней колоний.

Ключевые слова: растительный покров, зоогенный фактор, коэффициент Жаккара.

Article is devoted to researches of influence of colonial settlements of a gray heron. Zhakkar's factor was used for determination of similarity between vegetative groups, which were formed in places of the former and modern colonies of herons.

Key words: vegetation cover, Zoogenic factor, Jaccard coefficient.

Вступ. Питання, що стосуються вивчення колоніальних поселень птахів, здатності їх утворювати скупчення та впливати на біоценоз, актуальні вже досить

тривалий час. Про це свідчать літературні джерела, в яких неодноразово вказувалось на той факт, що середовищевірна діяльність колоніальних птахів найчастіше викликає зміни у функціонуванні біогеоценозів [12; 13].

Вплив зоогенного фактора на формування рослинного покриву та сукцесійні процеси у біогеоценозах особливо відчутний у місцях колоніальних поселень птахів. У попередніх публікаціях ми вже звертали увагу на роль колоніальних поселень у формуванні рослинного покриву [10] та середовищевірну діяльність колоніальних поселень сірої чаплі [11].

Як найдавніше та найчисленніше, колоніальне поселення птахів на території заповідника досліджувалося в дозаповідний період, та особливо ретельно дослідження стали проводитись науковцями, починаючи з моменту заснування заповідника. Так, у статті використано дані Літопису природи заповідника «Дніпровсько-Орільський» з 1992 по 2011 рік. Згідно з цими матеріалами, дослідження в основному торкалися вивчення видового складу тоді ще змішаної колонії птахів, обліку гнізд у колонії, визначення харчових решток та інших біологічних ознак існування колоніального поселення [17]. Однак питання середовищевірної діяльності, а саме, впливу на рослинність, майже не висвітлювались. Тому головна мета даної роботи – визначення флористичного складу та встановлення причин змін рослинності, що виникають у колоніальних поселеннях.

Зацікавленість питанням середовищевірної діяльності колоніальних птахів тим більша, якщо вивчати її особливості в контексті вчення про консорцію В. М. Беклемішева [5] та Л. Г. Раменського [18]. Закладена цими вченими основа в подальшому дала поштовх для розвитку біологічної науки в новому напрямі, який було спрямовано на встановлення особливостей біогеоценотичних зв'язків, типів консортивних зв'язків, класифікацію консортів та ін. [1; 2; 8; 9; 15; 16; 23].

Загальновідомо, що екскреторна діяльність впливає на самі місця перебування поселень. Але виникає питання, яким чином відбувається подальший розвиток фітоценозу після припинення тривалого (близько 50 років) постійного екскреторного впливу.

Крім того, у зв'язку з констатацією факту змін у рослинному покриві в колоніальних поселеннях птахів постає питання не тільки якісного порівняння флористичного складу ценозів, а й вираження цих змін певною числовою характеристикою. На нашу думку, такою числовою характеристикою може виступати коефіцієнт Жаккара, що розраховується для кожної пари ділянок і є, по суті, бінарним показником спільності між угрупованнями за їх видовим складом.

За даними Літопису природи заповідника його територія представлена формами рельєфу алювіального походження Придніпровської низини. В районі заповідника можна простежити три тераси: заплавна, яка займає більш низьке положення та простягається смугою вздовж Дніпра на 16 км. Найширша частина – 2 км – Таромський уступ, а найвужча – 1 км – Миколаївський уступ. З південно-східної сторони тераса затоплена й представлена островами, Крячиний та Кам'янистий – найкрупніші з них.

Заплавна тераса представлена сучасним шаром алювію – нижні його шари представлені русловою фацією, що відклалися при плановій деформації русла, верхні – заплавною фацією, що сформувалась при спаданні рівня води і відкладанні мулистих наносів.

Природні утворення, що займають значні площі чагарників та болотної рослинності, утворились, головним чином, у результаті переміщення русла річки та є залишками численних русел та проток. Заплава вкрита багатьма озерами, більшість із котрих перетворились на болота, й перерізана мережею стариць та проток. Навколо них зростають очерет, аморфа кушова. Поверхня води зазвичай вкрита листям водної рослинності. Вузкий простір між озерами, старицями, бо-

лотами й протоками вкритий рядами купин, що заростають осокою. Заплави висихають частково тільки в другій половині літа.

Зональним типом рослинності території є різнотравно-типчакково-ковилові степи, але нині їх ділянки збереглися лише на крутих схилах долинно-балкових ландшафтів. Вони сильно змінені випасом худоби (Бельгард, 1947).

Великим різноманіттям характеризується рослинність територій долинно-терасових ландшафтів. У заплаві Дніпра та прируслових припливів, що належать до субаридних та аридних заплів, в яких заключною стадією рослинності є лісові угруповання (Грибова, Исаченко, Карпенко и др., 1975), широко представлена лучна, болотна та водна рослинність. У межах водоохоронної зони заплавні луки займають 480 га. На островах прируслової заплави й особливо на другій терасі Дніпра розповсюджені псамофітні угруповання, що найчастіше складають піщаний степ.

Лісова рослинність розповсюджена на низинах рельєфу – в заплавах та на других терасах або аренах (соснові бори), а також у балках (байрачні діброви). У заплавах її представляють осокірники, вербняки, а на підвищеннях – діброви. Останні краще розвинуті в притоках заплів, які на короткий час заливаються та де зустрічаються солонцеві луки, а також солончаки із галофітною рослинністю, характерною для третіх терас (Бельгард, 1947, 1971). Лісистість водоохоронної зони водосховища складає 14 988 га (22,5 %), причому ліси Нижньої частини представлені штучними лісосмугами вдовж берегів та схилів балок: дубовими, білоакацієвими, тополевыми. Лісова рослинність впливає на мікрокліматичні умови водойм додаткової системи (Грицан, 2000), зумовлюючи різноманітність рослинності [4].

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проведені на території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» у період 2008 – 2012 років. Було закладено три пробні площі, на яких велось спостереження за зміною флори (рис. 1). Пробна площа № 1 – лісовий заплашний біогеоценоз, який сформувався на місці, де раніше була розташована найбільша в області колонія лелекоподібних. Пробна площа № 2 – сучасна колонія чапель на острові Погорілий, що розташований у межах охоронної зони заповідника. Пробна площа № 3 – контрольна ділянка, подібна деревостаном та лісорослинними умовами лісовим біогеоценозам на пробних площах 1 та 2.

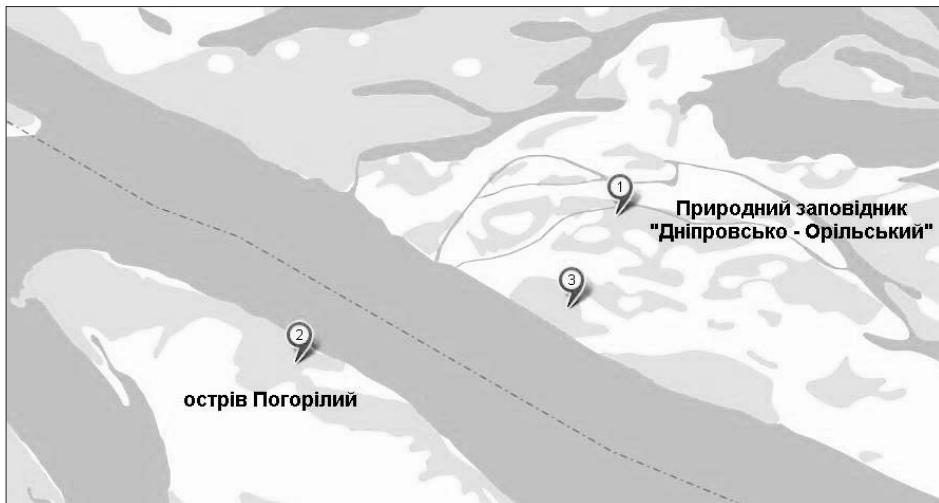


Рис. 1. Карта-схема розміщення дослідних ділянок

Умовні позначення: 1 – колишня колонія; 2 нинішня колонія; 3 – контрольна ділянка.

Основною вимогою до контрольної ділянки було розташування в однакових типологічних умовах із двома іншими, які визначались нами за Бельгардом [6]. Враховуючи, що сіра чапля, як правило, обирає для гніздування високі дерева осокора чорного (*Populus nigra* L.) і на нинішній колонії фітоценоз типологічно можна визначити як в'язо-осокірник із трофотопом С" та гігротопом 3 (мезогігрофільним), інші ділянки мали відповідні типологічні характеристики. Пробні площі мали розміри 10 × 10 м². Рослинні асоціації встановлено за домінантною класифікацією [3]: I – дослідна ділянка на острові Погорілий. Асоціація *Populetum (nigrae) anthriscosum (longirostris)*; II – дослідна ділянка у колишній колонії на території заповідника. Асоціація *Populetum (nigrae) galiosum (aparine)*; III – контрольна ділянка осокорового лісу на території заповідника Асоціація *Populetum (nigrae) urticosum (dioica)*. Латинські назви рослин наведені з урахуванням сучасних поправок до систематики [20; 21].

З одержаних даних флористичних списків розраховувався коефіцієнт Жаккара за формулою [22]:

$$K_J = \frac{N_{A+B}}{(N_A + N_B) - N_{A+B}}$$

де K_J – коефіцієнт Жаккара; N_{A+B} – кількість спільних видів на порівнюваних ділянках; N_A та N_B – кількість видів на кожній ділянці окремо.

Результати та їх обговорення. У результаті дослідження встановлено флористичний склад рослинних угруповань у межах колоній чапель та у контролі (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика флористичного складу дослідних ділянок

Вид	№ пробної площі		
	I*	II*	III*
1	2	3	4
1. <i>Acer negundo</i> L.	+	+	+
2. <i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	–	+	+
3. <i>Amorpha fruticosa</i> L.	+	+	+
4. <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	+	+	+
5. <i>Anthriscus longirostris</i> Bertol.	+	+	+
6. <i>Aristolochia clematitis</i> L.	+	+	+
7. <i>Asparagus officinalis</i> L.	+	–	–
8. <i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	+	–	–
9. <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	+	–	–
10. <i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	–	–	+
11. <i>Caltha palustris</i> L.	–	+	–
12. <i>Chelidonium majus</i> L.	+	+	+
13. <i>Convallaria majalis</i> L.	–	–	+
14. <i>Crataegus fallacina</i> Klok.	+	–	+
15. <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	+	–	–
16. <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	+	+	–
17. <i>Erigeron canadensis</i> L.	+	+	+
18. <i>Euonymus europaea</i> L.	+	+	+
19. <i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	+	–	–
20. <i>Fragaria viridis</i> Duch.	–	+	–
21. <i>Frangula alnus</i> Mill.	+	+	+
22. <i>Fraxinus excelsior</i>	+	–	–
23. <i>Galatella novopokrovskii</i> Zefir.	+	–	–
24. <i>Galium aparine</i> L.	+	+	+
25. <i>Galium mollugo</i> L.	+	–	–

Вид	№ пробної площі		
	I*	II*	III*
1	2	3	4
26. <i>Geranium robertianum</i> L.	+	–	+
27. <i>Geum urbanum</i> L.	+	+	+
28. <i>Glechoma hederacea</i> L.	+	+	+
29. <i>Lactuca serriola</i> Torner.	+	–	–
30. <i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	+	+	+
31. <i>Ligustrum vulgare</i> L.	+	+	+
32. <i>Lycopus europaeus</i> L.	–	+	–
33. <i>Morus nigra</i> L.	+	–	–
34. <i>Poa nemoralis</i> L.	+	–	–
35. <i>Poa pratensis</i> L.	+	–	–
36. <i>Populus nigra</i> L.	+	+	+
37. <i>Prunus domestica</i> L.	+	–	–
38. <i>Pyrus communis</i> L.	+	+	+
39. <i>Quercus robur</i> L.	+	+	+
40. <i>Rhamnus cathartica</i> L.	+	+	+
41. <i>Ranunculus repens</i> L.	–	+	–
42. <i>Ranunculus sceleratus</i> L.	–	+	–
43. <i>Rosa majalis</i> Herrm	+	–	–
44. <i>Rubus caesius</i> L.	+	+	+
45. <i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	+	+	–
46. <i>Salix alba</i> L.	+	–	–
47. <i>Sambucus nigra</i> L.	+	+	+
48. <i>Sium latifolium</i> L.	–	+	–
49. <i>Stellaria holostea</i> L.	+	+	+
50. <i>Taraxacum officinale</i> Webb. ex Wigg.	+	+	+
51. <i>Viola odorata</i> L.	–	–	+
52. <i>Ulmus laevis</i> Pall.	+	+	+
53. <i>Urtica dioica</i> L.	+	+	+
54. <i>Vincetoxicum rossicum</i> (Kleop.) Barbar.	+	–	–

Аналіз даних, наведених у таблиці 1, дозволяє встановити наявність тих чи інших видів на кожній ділянці окремо, а також кількість спільних видів. Порівнюючи кожну пару ділянок за флористичним складом, розраховуємо за вищевказаною формулою коефіцієнт Жаккара та будуємо порівняльну матрицю подібності (табл. 2):

Таблиця 2

Матриця подібності флористичних списків рослинних угруповань за коефіцієнтом Жаккара

№ пробної площі	I	II	III
I	1	0,57	0,54
II	0,57	1	0,65
III	0,54	0,65	1

Таким чином, найбільш подібні між собою за видовим складом рослинне угруповання, яке сформувалось на місці колишньої колонії капелі, та контрольна ділянка з показником коефіцієнта Жаккара 0,65. Сучасна колонія сірої чаплі на острові Погорілий за своїм флористичним складом менше подібна до колишньої колонії (0,57) і ще менше – до контрольної ділянки (0,54).

На основі розрахованих даних побудовано схему подібності асоціацій, на якій відображено послідовний зв'язок досліджених рослинних угруповань за показником спільності між ними (рис. 2).

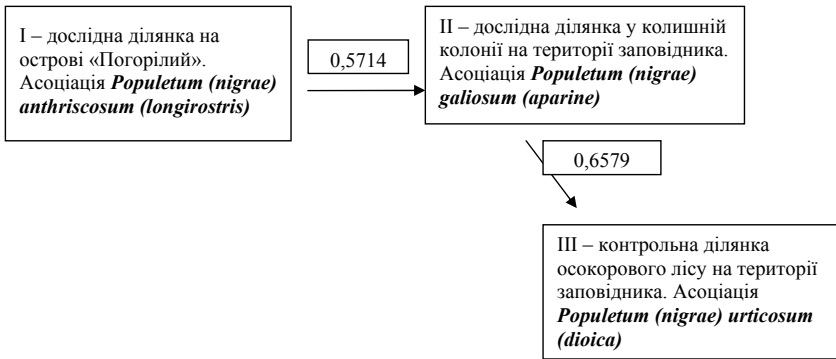


Рис. 2. Схема подібності асоціацій досліджених ділянок

Найбільш відмінні за флористичним складом ділянки нинішньої колонії та контрольна. Причиною такої розбіжності, як уже зазначалось [6], є зоогенний фактор (інтенсивний екскреторний вплив). Трансформація рослинного покриву виражається не тільки у зміні видового складу у рослинному покриві травостою, а, насамперед, у зміні домінантних (за проєктивним покриттям) видів у трав'яному ярусі. Так, домінування кропиви (*Urtica dioica* L.) у нормі змінюється домінуванням бур'янисто-лісових ефемерних видів (*Galium aparine* L., *Anthriscus longirostris* Bertol.), що на момент початку виведення пташенят сірої чаплі у колонії встигають завершити вегетацію та плодоношення.

Привертає увагу той факт, що фітоценоз на колишній колонії (пп II) за своєю флористичною подібністю займає проміжне місце між фітоценозами на пп I та II. Тут спостерігається поступове відновлення флори за видовим складом, але продовжують переважати бур'янисто-лісові види. Трав'янистий ярус, як правило, суцільний і не має великого розміру мертвопокровних парцел, як у діючій колонії.

Висновки

Аналізуючи флористичний склад на даних пробних площах, можна простежити трансформацію рослинного покриву у лісовому БГЦ під впливом зоогенного фактора (екскреторної діяльності чапель у колоніальних поселеннях). Беручи до уваги, що фітоценоз на місці нинішнього поселення чапель до утворення колонії за видовим складом був подібний до фітоценозу на контрольній ділянці III (оскільки контроль закладено у відповідних умовах зволоження та мінералізації ґрунту), можна зробити висновок, що:

1. З утворенням колонії чапель рослинний покрив лісового заплавного БГЦ зазнає трансформації. Це супроводжується загальним пригніченням рослин, зниженням показників життєвості та домінуванням ефемерних та бур'янисто-лісових видів у трав'яному ярусі.

2. Після переселення колонії чапель на інше місце і припинення дії інтенсивного екскреторного впливу відбувається поступове відновлення фітоценозу до типового корінного лісового ценозу, що був тут раніше. Проте відмінність у видовому складі (з показником 0,65) зберігається впродовж тривалого часу (6 років).

Бібліографічні посилання

1. Арнольди К. В. О биоценозе как одном из основных понятий экологии, его структуре и объеме / К. В. Арнольди, Л. В. Арнольди // Зоологич. журн. – 1963. – Т. 42. – Вып. 2. – С. 161–183.

2. **Арнольди Л. В.** Консорции и типы консортивных связей / Л. В. Арнольди, И. В. Борисова, И. С. Скалон // Биоконплексная характеристика основных ценозообразователей Центрального Казахстана. – Л. : Наука, 1969. – С. 21–26.
3. **Афанасьев Д. Я.** Класифікація рослинності Української РСР / Д. Я. Афанасьев, Г. І. Білик, Є. М. Брадїс, Ф. О. Гринь // Укр. бот. журн. – 1956. – Т. XIII, № 4. – С. 63.
4. **Барановский Б. А.** Растительность руслового равнинного водохранилища (на примере Запорожского (Днепровского) водохранилища): моногр. / Б. А. Барановский. – Днепропетровск. : Изд-во Днепропетр. ун-та, 2000. – 172 с.
5. **Беклемишев В. Н.** О классификации биогеоценологических (симфизиологических) связей / В. Н. Беклемишев // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1951. – Т. 56. – Вып. 5. – С. 3–30.
6. **Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : Изд-во. Киев. ун-та. им. Тараса Шевченко, 1950.
7. **Булахов В. Л.** Консортивные связи в средообразующей деятельности позвоночных животных в степных лесах УССР / В. Л. Булахов // Матер. II Всесоюз. совещ. по пробл. изучения консорций «Значение консортивных связей в организации биогеоценозов». – Пермь : ПГПИ, 1976. – С. 274–277.
8. **Быков Б. А.** Фитоценоз как саморегулирующаяся система / Б. А. Быков // Вестн. АН КазССР. – 1967. – № 1. – С. 29–37.
9. **Быков Б. А.** Биоценоз как ценозосистема / Б. А. Быков // Экология. – 1970 б. – № 3. – С. 3–16.
10. **Вовк М. В.** Роль колониальных поселений цапель в формировании растительного покрова / М. В. Вовк // Матер. Міжнар. конф. молод. учених-ботаніків. – К. : Фітосоціоцентр, 2006. – С. 96–97.
11. **Вовк М. В.** Середовищетвірна активність колоніальних поселень сірої чаплі в контексті її впливу на трансформацію рослинного покриву / М. В. Вовк, Д. С. Ганжа // Матер. VI Міжнар. наук. конф. – Д. : Вид-во ДНУ, 2011. – С. 249–250.
12. **Втюрина Т. П.** Влияние гнездовых скоплений грачей на растительный покров / Т. П. Втюрина // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии : Матер. Междунар. конф. – Казань, 2001. – С. 151–152.
13. **Вызова Ю. Б.** Влияние жизнедеятельности птиц на растительность островов // Ю. Б. Вызова, А. В. Уварова, В. Г. Губина. // Почвенные беспозвоночные беломорских островов Кандалакшского заповедника. – М., 1986. – С. 17–19.
14. **Горобец Л. Я.** Развитие растительности под влиянием жизнедеятельности колониальных птиц / Л. Я. Горобец // Матер. II Всесоюз. совещ. по пробл. изучения консорций «Значение консортивных связей в организации биогеоценозов». – Пермь : ПГПИ, 1976. – С. 289–290.
15. **Дылис Н. В.** О структуре консорций / Н. В. Дылис // Журн. общ. биол. – 1973. – Т. 34, № 4. – С. 575–580.
16. **Лавренко Е. М.** Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения / Е. М. Лавренко // Полевая геоботаника. – М.–Л. : АН СССР, 1959. – Т. 1. – С. 13–75.
17. Літопис природи природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» 1991–2011 рр.
18. **Раменский Л. Г.** О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники / Л. Г. Раменский // Ботан. журн. – 1952. – Т. 37, № 2. – С. 181–202.
19. **Селиванов И. А.** Некоторые вопросы учения о консорциях. Микоризы и другие формы растительных консорций / И. А. Селиванов // Уч. зап. Перм. пед. ин. – 1974. – Т. 133. – С. 5–15.
20. **Тарасов В. В.** Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів / В. В. Тарасов. – Д. : Вид-во ДНУ, 2005. – 276 с.
21. **Mosyakin S. L.** Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – К. : National Academy of Sciences of Ukraine, 1999. – 344 p.
22. **Кучерова С. В.** О методах анализа опушечных экотонов / С. В. Кучерова, Б. М. Миркин // Экология. 2001. – № 5 – С. 339–342.
23. **Царик Й. В.** Консорція як загальнобіотичне явище / Й. В. Царик, І. Й. Царик // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту. Серія біологічна. – 2002. – Вип. 28. – С. 163–169.

Надійшла до редколегії 14.12.2012.