УДК 581.526(477.7)

І. М. Михалюк

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИЩИХ ВОДНИХ ТА ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНИХ РОСЛИН ВОДОЙМ ПІВНІЧНОГО ПОДІЛЛЯ

Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний
інститут ім. Тараса Шевченка, м. Кременець, Україна;
e-mail: ilonkamuhaluk@rambler.ru

Ключові слова: *еколого-ценотичний аналіз, вищі водні рослини, прибережно-водні рослини, біоморфа, екологічні групи, Північне Поділля.*

У зв'язку з посиленням антропогенного впливу на природні екосистеми одним із актуальних завдань сучасної ботаніки є еколого-ценотичний моніторинг рослинних угруповань. Аналіз флори за еколого-ценотичними показниками дає можливість виявити її флорогенетичний характер, встановити ступінь пристосованості рослин до змінних умов навколишнього середовища [8], провести екологічну оцінку стану водойм, визначити ступінь антропогенної трансформації середовища та з прогнозувати розвиток водних екосистем [2].

Екологічний аналіз флори дозволяє відобразити розподіл видів за їх реакцією на дію конкретних факторів навколишнього середовища [5]. Ценотичний аналіз – це поділ видів за їх ценотичною приуроченістю та роллю в угрупованнях [9]. Він дозволяє поділити види на групи відповідно до їх участі у структурі угруповань та значення у навколишньому середовищі [1].

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою даної роботи є дослідження особливостей еколого-ценотичної структури вищої водної флори Північного Поділля та порівняння її з гідрофільними флорами інших регіонів.

При екологічному аналізі вищої водної та прибережно-водної флори території дослідження нами були враховані такі показники: розподіл видів за екобіоморфологічними та еколого-ценотичними групами, освітленість екотопу, сольовий і кислотний режим ґрунту. Розподіл за екобіоморфологічними групами проведений за ознакою проходження рослиною певних етапів розвитку в процесі онтогенезу залежно від умов середовища (за Hejny) [11; 12; 7]. Для аналізу ценотичної структури флори застосовано розподіл видів в залежності від типу стратегії (Раменського-Грайма).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз власних досліджень (2009–2012 рр.), матеріалів гербарних фондів (Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW), ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Національного ботанічного саду імені М. Гришка НАН України, краєзнавчих музеїв Кременця, Тернополя та Хмельницького) та літературних джерел, показав що вища водна та прибережно-водна флора Північного Поділля налічує 124 види, які належать до 70 родів, 38 родин, 28 порядків та 3 відділів.

Залежно від того, в яких екофазах проходить життєвий цикл видів та від їх адаптації до змін середовища у досліджуваній флорі нами виявлено такі екологічні групи:

1) гігроморфні біоморфи – гідроохтофіти, аерогідатофіти, еугідатофіти – 58 видів (46,8 %);
2) гідрогеломорфні біоморфи – охтогідрофіти, тенагофіти та плейстофіти – 25 видів (20,2 %);
3) геломорфні біоморфи – еуохтофіти, плейстогелофіти та пелохтотерофіти – 20 видів (16,1 %);
4) гелогігроморфні біоморфи – улізінозофіти та стеноулігінозофіти – 21 вид (16,9 %).

З таблиці видно, що відповідно до класифікації екотопів водних та повітряно-водних видів, розробленої Hejny [11; 12; 7], в умовах Північного Поділля чітко виділяються 11 екобіоморфологічних груп (таблиця).

Таблиця. Екологічна структура водної флори Північного Поділля

Ознака	Кількість видів	% від загальної кількості
Розподіл видів за екобіоморфологічними групами		
Гідроохтофіти	25	20,2 %
Аерогідатофіти	20	16,2 %
Улігінозофіти	19	15,3 %
Еуохтофіти	16	12,9 %
Охтогідрофіти	14	11,3 %
Еугідатофіти	13	10,5 %
Плейстофіти	7	5,6 %
Тенагофіти	4	3,2 %
Пелохтотерофіти	3	2,4 %
Стеноулігінозофіти	2	1,6 %
Плейстогелофіти	1	0,8 %
Розподіл видів за відношенням до світлового режиму		
Геліосциофіти	59	47,6 %
Геліофіти	57	45,9 %
Сциофіти	8	6,5 %
Нейтрофіли	57	46,0 %

Субацидофіли	46	37,1 %
Ацидофіли	17	13,7 %
Базофіли	2	1,6 %
Індиферентні	2	1,6 %
Розподіл видів щодо сольового режиму ґрунту		
Семіевтрофи	62	50,0 %
Евтрофи	42	33,9 %
Мезотрофи	15	12,1 %
Субглікотрофи	5	4,0 %
Розподіл видів за еколого-ценотичними групами		
Болотні	52	41,9 %
Водні	45	36,3 %
Водно-болотні	19	15,3 %
Болотно-водні	8	6,5 %

У спектрі екобіоморфологічних груп домінуючими є гідроморфні біоморфи – 58 видів (46,8 %). Гідроохтофітів у флорі Північного Поділля нараховується 25 видів (20,2 %), які з води поширюються на береги та болота, та мають добре виражені адаптаційні властивості до змін екофаз. Представниками цієї групи є: *Equisetum fluviatile* L. em. Ehrh*, Hippuris lanceolata* Retz*., Sium latifolium* L*., Butomus umbellatus* L*., Alisma gramineum* Lej*., Eleocharis palustris*(L.) Roem. et Schult*., Catabrosa aquatica* (L.) Beauv. та ін.

Група аерогідатофітів представлена 20 видами (16,2 %), зокрема *Nymphaea alba* L., *N. candida* J. et C. Presl*, Nuphar lutea* (L.) Smith*, Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach*., Ranunculus lingua* L*., Trapa natans* L. *S.L., Potamogeton gramineus* L*., P. natans* L*., Lemna trisulca* L.. Це переважно рослини, які в початкових стадіях онтогенезу розвивають занурені листки, а пізніше – плаваючі. Листкова мозаїка дозволяє їм активно використовувати сонячну енергію для фотосинтезу.

Еугідатофітів у досліджуваній флорі нараховується 13 видів (10,5 %) – *Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L., *Potamogeton acutifolius* Link*., P. berchtoldii* Fieb*., P. compresus* L., *P. crispus* L. L., *P. friesii* Rupr*., Najas marina* L. та ін. Життєвий цикл представників цієї групи пов'язаний виключно із гідрофазою та прибережною екофазою, утворення наземних форм для них нехарактерне [10]. Серед еугідатофітів є адвентивний вид – *Elodea canadensis* Michx.

До біоморф гідрогеломорфного типу належить 25 видів – 20,2 % від загальної кількості, серед яких значну частку становлять охтогідрофіти – 14 видів (11,3 %), життєвий цикл яких пов'язаний переважно з прибережною та болотною екофазами. Основними представниками є: *Rumex hydrolapathum* Huds*, Rorippa palustris*(L.) Bess*., Scheuchzeria palustris* L*., Cladium mariscus*(L.) Pohl*, Scirpus lacustris* L*., Typha angustifolia* L*., T. latifolia* L.

Плейстофітів у досліджуваній флорі нараховується 7 видів (5,6 %). Для представників цієї групи характерним є вегетативне розмноження, життєвий цикл їх пов'язаний із гідрофазою та прибережною екофазою – *Salvinia natans* (L.) All., *Utricularia minor* L., *U. vulgaris* L., *Lemna gibba* L., *L. minor* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid, *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm.. За походженням ці види мезо- та мегатермні, що ймовірно, залишилися у водоймах помірного поясу із минулих епох, коли ще був клімат теплішим [10].

Група тенагофітів нараховує 4 види (3,2 %) – *Lindernia procumbens* (Krock.) Borb., *Callitriche cophocarpa* Sendtner, *C. stagnalis* Scop., *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult. Життєвий цикл цих рослин пов'язаний переважно із прибережною та болотною екофазами.

Гелогігроморфних біоморфів у досліджуваній флорі налічується 21 вид – 16,9 %. Життєвий цикл цих рослин пов'язаний переважно із болотною та наземною екофазами. Найбільш чисельними серед них є улігінозофіти – 19 видів (15,3 %) – *Caltha palustris* L., *Polygonum hydropiper* L., *Cardamine amara* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb., *Callitriche palustris* L., *Iris pseudacorus* L., *Calla palustris* L. та ін. Найменш чисельними є стеноулігінозофіти, які представлені двома видами – *Pinguicula vulgaris* L. та *Hammarbya paludosa* (L.) O.Kuntze, що становить 1,6 % від загального числа видів.

Геломорфних біоморф у вищій водній та прибережно-водній флорі Північного Поділля налічується 20 видів (16,1 %). Життєвий цикл представників цієї групи пов'язаний із болотною екофазою, але на початку вегетації рослини перебувають у гідрофазі, наземна екофаза короткочасна [10]. Група еуохтофітів представлена 16 видами (12,9 %) – це здебільшого високорослі прибережні та болотні злакові, осокові та ситникові види (*Juncus articulatus* L., *J. effuses* L., *J. tenuis* Willd., *Carex acuta* L., *C. acutiformis* Ehrh., *Scirpus sylvaticus* L., *Agrostis stolonifera* L., *Poa palustris* L. та ін.). До груп пелохтотерофітів та плейстогелофітів належить 3 види (2,4 %) та 1 вид – *Pedicularis palustris* L. – (0,8 %) відповідно. Типовими представниками пелохтотерофітів є: *Polygonum hydropiper* L., *Bidens cernua* L., *B. tripartita* L.

Такий розподіл вищих водних та прибережно-водних рослин Північного Поділля зумовлений приуроченістю їх до екотопів із різким коливанням рівня води. Подібне співвідношення біоморф спостерігається і у флорах водойм Лісостепу України та басейну верхньої частини Дністра, Прута та Західного Бугу, що переважно знаходяться в межах однієї зони [10; 1].

Важливе значення для росту та розвитку рослин відіграє освітлення екотопу. На основі власних спостережень та літературних даних [6], нами було виділено такі групи: геліофіти, сциофіти та геліосциофіти. Основу цього спектра становлять геліосциофіти (47,6 %) (табл. 1).

Найхарактернішими представниками цієї групи є види родин *Ranunculaceae, Elatinaceae, Primulaceae, Potamogetonaceae, Lemnaceae* та *Sparganiaceae*.

Наступну сходинку у цьому спектрі посідають геліофіти (45,9 %). До цієї групи належать представники таких родин: *Nymphaeaceae, Polygonaceae, Trapaceae, Alismataceae, Typhaceae.*

Найменш чисельною є група сциофітів – 6,5 %. До цієї групи належать тіньові переважно занурені у воду види: *Equisetum fluviatile Ceratophyllum demersum, Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayer., *Utricularia minor, U. vulgaris, Calla palustris*.

Аналіз спектра водних мактофітів за відношенням до кислотного режиму характеризується переважанням нейтрофілів – 57 видів (46,0 %) та субацидофілів – 46 видів (37,1 %) (таблиця). Типовими представниками цих груп є рослини приурочені до різного типу водойм. Невелика кількість видів, що зустрічаються на торфових ділянках належать до ацидофілів – 17 видів (13,7 %). Два види, *Potamogeton pectinatus* L. та *Najas marina*, належать до базифілів, і приурочені до надмірно евтрофованих водойм. Рослини із широкою амплітудою щодо кислотності субстрату ми відносимо до індиферентних, це *Pedicularis palustris* та *Myriophyllum verticillatum* L.

За відношенням до сольового режиму 50 % від усіх видів становлять семіевтрофи. До рослин, що ростуть в мезо- та евтрофних водоймах та на багатих ґрунтах належать евтрофи (33,9 %). Переважання цих двох груп свідчить про посилені процеси евтрофування водойм досліджуваної території (таблиця). На частку мезотрофів припадає 12,1 %. Значно менша кількість видів належить до групи субглікотрофів – 4 %, які приурочені до слабо- та середньозасолених карбонатних ґрунтів.

Спектр вищої водної та прибережно-водної флори Північного Поділля за приуроченістю до еколого-ценотичних груп показав, що домінуючими є болотна (41,9 %) та водна (36,3 %) групи (таблиця). Сюди належать представники родин які надають перевагу перезволоженим та заболоченим територіям: *Salviniaceae, Nymphaeaceae, Ceratophyllaceae, Ranunculaceae, Polygonaceae, Droseraceae, Onagraceae, Trapaceae, Haloragaceae, Lentibulariaceae, Callitrichaceae, Hydrocharitaceae, Potamogetonaceae, Cyperaceae, Lemnaceae.*

Види, які можуть заселяти як водне так і болотне середовище, але надають перевагу болотним умовам, належать до водно-болотної групи – 15,3 %. Типовими представниками є: *Naumburgia thyrsiflora, Sium latifolium, Veronica anagalis-aquatica* L., *V. beccabunga* L., *Eleocharis palustris, Catabrosa aquatica, Glyceria fluitans* (L.) R.Br. Вісім видів належить до болотно-водної еколого-ценотичної групи, що становлять 6,5 % (*Elatine alsinastrum* L., *E. hydropiper* L., *Rorippa amphibian* (L.) Bess.,

Oenanthe aquatica (L.) Poir., *Alisma gramineum, A. lanceolatum* With., *A. plantago-aquatica* L., *Sparganium emersum* L.).

Аналіз розподілу макрофітів за типом стратегій поведінки в угрупуванні показав, що у вищій водній та прибережно-водній флорі досліджуваної території майже однакова кількість представників з первинним та вторинним типом стратегії (відповідно 47,6 % та 52,4 %). Переважання видів із вторинним типом стратегії у гідрофільних флорах зумовлена змінними умовами середовища.

Серед первинних найбільше патієнтів (S-стратегів) – 33 види (26,6 %). Трохи менша частка припадає на віоленти (C-стратеги) – 15 видів (12,1 %) та найменше експлерентів (R-стратегів) – 11 видів (8,9 %) (рисунок). Вторинні стратеги (перехідні або змішані) характеризуються пластичністю видів, які при змінні умов навколишнього середовища здатні змінювати характер поведінки [1]. До цієї групи належать CS-стратеги – 31,5% (*Equisetum palustre* L., *Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum, C. submersum, Myosotis palustris* (L.) L., *Butomus umbellatus, Elodea Canadensis, Potamogeton lucens* L., *Acorus calamus* L., *Lemna minor, Spirodela polyrrhiza* та ін.), CSR-стратеги – 8,9 % (*Salvinia natans*, *Caltha palustris, Rorippa amphibia, Cicuta virosa* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Juncus effusus, Eleocharis palustris, Poa palustris*), SR-стратеги – 8,1 % (*Batrachium circinatum, Polygonum amphibium* L., *Epilobium hirsutum* (L.) Scop., *Scrophularia umbrosa* Dumort., *Carex pseudocyperus* L.), CR-стратеги – 4,0 % (*Nymphaea candida, Trapa natans, Bidens cernua, B. tripartita, Agrostis stolonifera*).

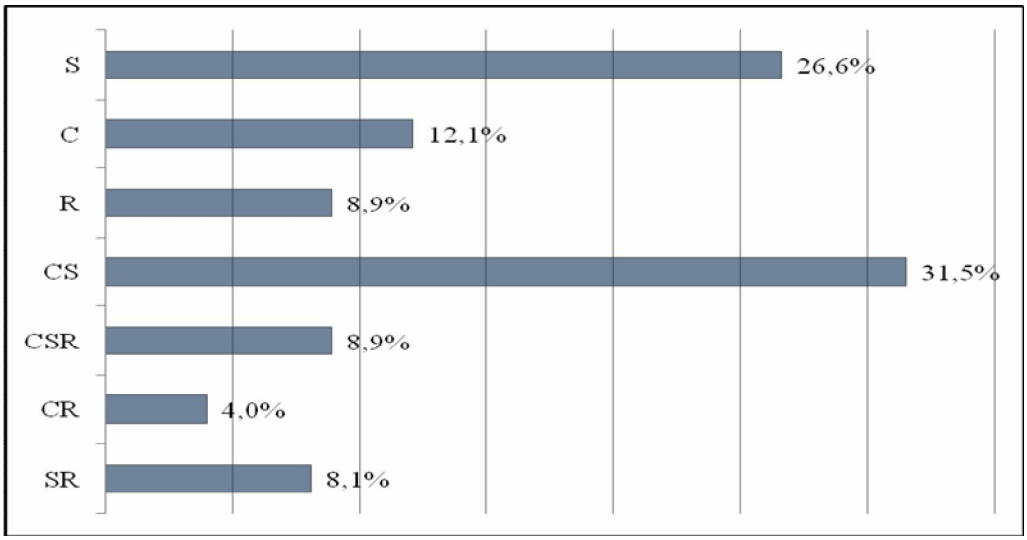

Рис.1. Розподіл видів в залежності від типу стратегії (за Раменським-Граймом).

Такий розподіл видів залежно від типу стратегії характерний для гідрофільної флори Придніпровської височини та флори басейнів вищої

водної флори верхньої течії Дністра, Прута та Західного Бугу, однак тут значно менше CR-стратегів [1; 3]. Найкращими індикаторами, на думку Я. П. Дідуха [4] є віоленти, патієнти та їх проміжні форми. Серед досліджених нами вищих водних та прибережно-водних рослин Північного Поділля переважають саме ці групи, що дає підстави стверджувати про високу достовірність наших фітоіндикаційних досліджень.

Загалом, в еколого-ценотичному відношенні вища водна та прибережно-водна флора регіону відзначається різноманітністю, що зумовлено значною диференціацією водного середовища. За еколого-ценотичною структурою досліджувана флора є типовою для голарктичних території з помірним кліматом.

ВИСНОВОК

Підсумовуючи дані проведеного еколого-ценотичного аналізу вищої водної та прибережно-водної флори Північного Поділля, ми можемо простежити її подібність із іншими гідрофільними флорами України. Особливістю досліджуваної флори є переважання у спектрі екобіоморфологічних груп гідроохтофітів. За відношенням до світлового режиму вона є геліосциофітно-геліофітна. Відносно кислотності субстрату – нейтрофільна та семіевтрофна щодо сольового режиму ґрунту.

Отримані результати є початковим етапом вивчення вищої водної та прибережно-водної флори Північного Поділля, тому багато питань, на сьогодні, залишаються ще недостатньо вивченими.

ЛІТЕРАТУРА

1. Борсукевич Л. М. Вища водна рослинність басейнів верхньої течії Дністра, Прута та Західного Бугу: Автореф. дис. … канд. біол. наук / Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного – Київ, 2010. – 20 с.
2. Борсукевич Л. М. Структурно-порівняльний аналіз вищої водної флори Східної Галичини // Чорноморський ботанічний журнал. – 2009. – Т. 5, №1. – С.80–90.
3. Голуб Н. П. Гідрофільна флора Придніпровської височини: структура, антропогенна трансформація, охорона: Автореф. дис. … канд. біол. наук / НАН України. Нац. ботан. сад ім. М. М. Гришка. – Київ, 2003. – 21 с.
4. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
5. Дидух Я. П. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – К.: Наук. думка, 1992. – 256 с.
6. Культаисов И.М. Экология растений. – М.: МГУ, 1982. – 384 с.
7. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Дубына Д. В., Гейны С., Гроудова З. и др.; под ред. С. Гейны, К. М. Сытника. – К.: Наук. думка, 1993. – 434 с.
8. Мшанецька Н.В. Аналіз флори малого Полісся (Україна) (з використанням комп'ютерних баз даних): Автореф. дис. … канд. біол. наук / Київський університет ім. Тараса Шевченка. – К., 1995. – 26 с.
9. Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1976. – 268 с.

10. Чорна Г. А. Флора водойм і боліт Лісостепу України. Судинні рослини. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 184 с.
11. Hejny S. Ein Beitrag zur Ökologischen Gliederung der Makrophyten in en Niederungsgewassern der Tschechslowakei // Preslia. – 1957. – T. 29. – S. 349–368.
12. Hejny S. Ökologische Characteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den Slowakischen Tiefebenen (Donau- und Theissegebiet). – Bratislava: Geobot. Labor. Tschechoslowak. Academ. Wissensch, 1960. – 492 p.

И. М. Михалюк

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЫСШИХ ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ВОДОЕМОВ СЕВЕРНОГО ПОДОЛЬЕ

Ключевые слова: *эколого-ценотический анализ, высшие водные растения, прибрежно водные растения, биоморфа, экологические группы, Северное Подолье.*

В статье проанализирована эколого-ценотическая структура высшей водной и прибрежно-водной флоры водоемов Северного Подолья. Обнаружено, что в спектре екобиоморфологичних групп доминируют гидроохтофиты. Относительно светового режима преобладают гелиосциофиты, а по солевому режиму почвы самой многочисленной является группа семиевтрофов. По характеру поведения видов в группировках доминирующими являются виды с вторичным типом стратегии.

I. M. Mykhalyuk

ECOLOGICAL AND COENOTICAL ANALYSIS OF HINGHER AQUATIC AND RIVERSIDE-AQUATIC PLANTS OF NORRHERN PODILLIA BASINS

Key words: *ecological and coenotic analysis, higher aquatic plants, riverside-acquatic plants, biomorph, ecological groups, Northern Podillya.*

The article analyzes the ecological and coenotic structure of higher aquatic and riverside-aquatic flora of water basins in Northern Podillya. It discovers that hydroochtophytes prevail in the range of ecobiomorphological groups. As for the light and salt regimes, heliosciophytes and semieutrophs are dominant. By the nature of species behavior in aggregations, species with a secondary strategy type dominate.