

УДК 581.55 : 574.5/.6(477.63)

© О. В. Федоненко, Є. В. Поздній

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИЩОЇ ВОДНОЇ ТА ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИХ ВОДОЙМ КРИВОРІЖЖЯ

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара
49000, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72; e-mail: sharamok@i.ua,
ДВНЗ «Криворізький національний університет», Криворізький педагогічний інститут
50056, м. Кривий Ріг, пр. Гагаріна, 54; e-mail: van_der_pou@mail.ru*

Федоненко О. В., Поздній Є. В. Екологічний аналіз вищої водної та прибережно-водної рослинності природно-техногенних водойм Криворіжжя. – Наведено результати аналізу таксономічної структури вищої водної та прибережно-водної рослинності природно-техногенних водойм Криворіжжя. Виявлено особливості екологічної структури вищої водної та прибережно-водної рослинності природно-техногенних водойм Криворіжжя.

Ключові слова: екологічна структура, макрофіти, кар'єрні водойми.

Федоненко Е. В., Поздний Е. В. Экологический анализ высшей водной и прибрежно-водной растительности природно-техногенных водоемов Криворожья. – Приведены результаты анализа таксономической структуры высшей водной и прибрежно-водной растительности природно-техногенных водоемов Криворожья. Вывявлены особенности экологической структуры высшей водной и прибрежно-водной растительности природно-техногенных водоемов Криворожья.

Ключевые слова: экологическая структура, макрофиты, карьерные водоемы.

Вступ

В результаті діяльності людини на території Кривого Рогу виник цілий ряд нових ландшафтних елементів, зокрема, водойми природно-техногенного походження, що сформувались спонтанно у результаті затоплення відпрацьованих кар'єрів.

Дослідження процесів трансформації рослинних угруповань як природних, так і штучних водойм мають давню історію. З'ясовано особливості різних стадій сингенезу та напрямків сукцесійних процесів, особливості формування рослинних угруповань різних за походженням водойм у залежності від екологічних умов, розроблено заходи оптимізації стану водних об'єктів [1, 2, 4, 5, 7, 9, 17, 19].

Разом з тим, дослідження особливостей формування та розвитку специфічних для промислових регіонів водойм природно-техногенного походження мають не системний характер. Видовий та екологічний склад рослинних угруповань природно-техногенних (кар'єрних) водойм описано при формуванні списку видів рослин урбанofлори Кривого Рогу, розробці обґрунтування при створенні ландшафтного заказнику місцевого значення «Візирка» тощо [11, 12, 14].

Таким чином, дослідження особливостей складу рослинних угруповань вищої водної та прибережно-водної рослинності (далі – макрофітів) кар'єрних водойм потребують деталізації, що і визначає актуальність нашого дослідження.

Матеріали та методи досліджень

Об'єктом гідробіологічних досліджень слугували угруповання макрофітів природно-техногенних водойм Криворіжжя.

Впродовж польових сезонів 2008–2012 років було обстежено 21 водойму. Здійснено опис рослинності на 47 ділянках.

Досліджені кар'єрні водойми представляють собою ланцюг озер, який простягнувся від м. Інгулець до центральної частини м. Кривий Ріг. Район досліджень розташований на території Вознесенсько-Новобузького геоботанічного району Бузько-Дніпровського геоботанічного округу та Апостолівського геоботанічного району Дністровсько-Дніпровського геоботанічного округу.

Сформовані у западинах відпрацьованих кар'єрів озера є унікальними за цілим комплексом показників, а саме: генезисом, морфологією, фізичними та хімічними показниками вод [8, 13].

Метою даної роботи є встановлення особливостей формування рослинних угруповань макрофітів природно-техногенних водойм Криворіжжя.

Відбір, аналіз та визначення рослин проводився за стандартними методиками. Опис рослинності, чисельність окремих видів, здійснювався на окремих ділянках площею від 10 м² до 100 м² [3, 10, 15]. Аналіз екологічної структури рослинних угруповань макрофітів проводився за В. В. Тарасовим [18].

Результати та обговорення

При дослідженні кар'єрних водойм Криворіжжя було зареєстровано 16 видів вищих рослин – макрофітів. Описані види відносяться до 13 родів, 12 родин, 2 класів та 1 відділу (Magnoliophyta) (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий склад рослинних угруповань макрофітів природно-техногенних водойм Криворіжжя

Родина	Вид
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.
Ranunculaceae	<i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) Bosch.
Polygonaceae	<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre var. <i>natans</i> Leys.
Haloragaceae	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.
Nymphaeaceae	<i>Nyphar lutea</i> (L.) Smith
Hydrocharitaceae	<i>Vallisneria spiralis</i> L.
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.
	<i>Potamogeton crispus</i> L.
	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.
	<i>Potamogeton lucens</i> L.
Najadaceae	<i>Najas marina</i> L.
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steud.
Araceae	<i>Acorus calamus</i> L.
	<i>Pistia stratiotes</i> L.
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.

Аналіз співвідношення таксонів виявив, що середня насиченість родини видами складає 1,33. За співвідношенням родин до родів для рослинних угруповань природно-техногенних водойм 1,08. Середня насиченість родів видами становить відповідно 1,23.

До класу Liliopsida належить 11 видів (68,75% від загальної кількості видів), об'єднаних у 8 родів (61,54% родів від їх загальної кількості) та 7 родин (58,33% від загальної кількості) макрофітів природно-техногенних водойм; до класу Magnoliopsida – відповідно 5 видів (31,25%), 5 родів (38,46%) та 5 (41,67%) родин.

За кількістю видів провідною родиною для рослинних угруповань макрофітів водойм є Potamogetonaceae.

У природно-техногенних водоймах родина Araceae налічує 2 види (12,5% від загальної кількості видів). Усі інші родини є монотипними і містять 62,5% усіх видів макрофітів природно-техногенних водойм. Монотипні родини становлять 83,33% від загальної кількості родин (рис 1).

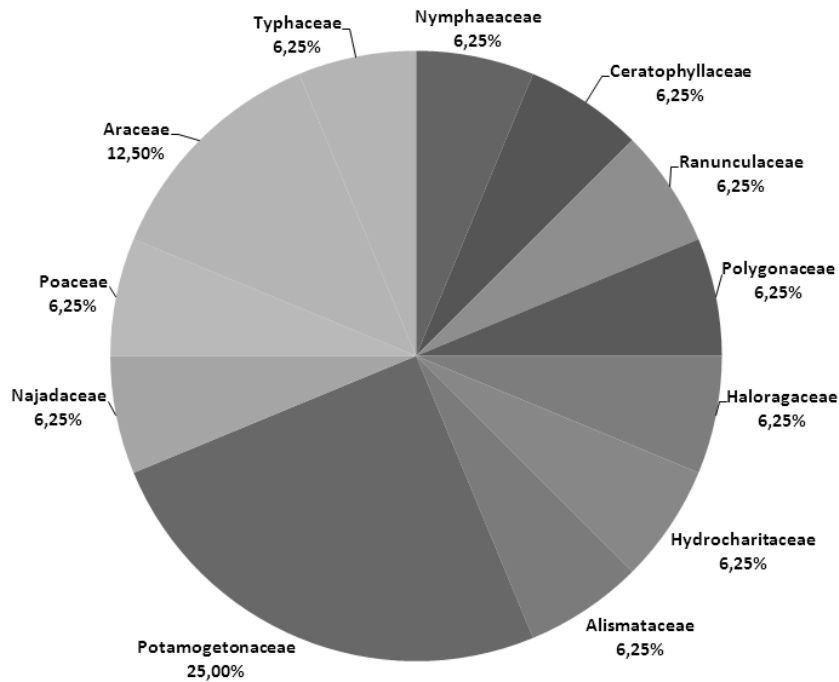


Рис. 1. Таксономічний спектр рослинних угруповань макрофітів природно-техногенних водойм Криворіжжя

Серед зареєстрованих видів макрофітів за приуроченістю до типу ценозів 13 є аквантами (82,25% від загальної кількості видів), 3 види (*P. amphibia*, *A. plantago-aquatica* та *P. australis*) – палюдантами (18,75%), які за адаптацією до водного середовища є гелофітами. Серед аквантів лише два види (*N. lutea* та *P. stratiotes*) є плейстофітами (12,5% від загальної кількості видів), в той час, як група гідатофітів є найбільшою за біорізноманіттям (11 видів, або 68,75% від загальної кількості видів).

Реофіли представлені лише видом *B. trichophyllum* (6,25% від загальної кількості видів), а 11 видів (68,75%) є типовими лімнофілами. Види *V. spiralis*, *P. crispus*, *P. pectinatus* та *P. lucens* є індиферентами по відношенню до течії та становлять 25% від загальної кількості видів.

За участю в ценозах усі зареєстровані види є домінантами, що свідчить про незавершеність процесів формування сталих за видовим складом рослинних угруповань у досліджених природно-техногенних водоймах.

Важливою ценотичною характеристикою, яка відображає динамічний аспект, є місце виду в сукцесійному ланцюзі розвитку рослинного угруповання [6]. Видовий склад макрофітів досліджених природно-техногенних водойм свідчить про проходження їх рослинними угрупованнями піонерної стадії сукцесії. На поступове формування ценозів зі сталою структурою (вторинна або умовно-корінна стадії сукцесії) вказує наявність таких видів, як *V. spiralis* та *B. trichophyllum*.

Хімічний склад води є важливою характеристикою, що визначає адаптацію рослинних організмів до кислотного режиму, загального сольового режиму, зокрема вмісту карбонатів, азоту, розчинених органічних речовин тощо.

За кислотним режимом 14 видів макрофітів досліджених водойм (87,5% від загальної кількості видів) є нейтрофілами. Види *C. demersum* та *P. crispus* відносяться до екологічної групи базофілів.

По відношенню до карбонатів 15 видів (93,75% від загальної кількості видів) є акарбонатофілами, тобто витримують незначний вміст карбонатів у воді. Вид *N. lutea* відноситься до групи гемікарбонатофобів та уникає наявності карбонатів в оточуючому середовищі.

За відношенням до трофності зареєстровані види розподіляються на дві нерівноцінні за біорізноманіттям екологічні групи. Евтрофи представлені видами *C. demersum*, *B. trichophyllum* та *M. verticillatum* (18,75% від загальної кількості видів). Усі інші види (81,25%) є мезотрофами.

Формування угруповань вищої водної та прибережно-водної рослинності новоутворених водойм відбувається за рахунок макрофітів поряд розташованих водних об'єктів [16]. Для природно-техногенних водойм Криворіжжя джерелом формування рослинного компоненту є, в першу чергу, флора Кривого Рогу. Досліджені водойми за типом водообміну є в основному нестічними, ізольованими від водної мережі району водоймами. Три з досліджених водойм є стічними озерами. Таким чином, тип десиментації діаспор рослин буде впливати на видовий склад рослинних угруповань природно-техногенних водойм Криворіжжя. Серед зареєстрованих видів 68,75% є типовими гідрохорами. Анемохори представлені лише видом *P. australis* (6,25% від загальної кількості видів). Один вид (*A. calamus*) відноситься до групи антропохорів. Вид *P. stratiotes* є адвентивним і розмножується лише вегетативно.

Однією зі сторін антропогенного впливу на еволюцію рослинності є наявність в рослинних угрупованнях адвентивних видів. У певній мірі співвідношення заносних та аборигенних видів можна розглядати як показник ступеня антропогенної трансформації природних екосистем.

За походженням аборигенні види рослинних угруповань природно-техногенних водойм Криворіжжя складають 81,25% від їх загальної кількості. Представниками адвентивних видів є *V. spiralis*, *P. stratiotes* та *A. calamus*.

Висновки

Рослинні угруповання макрофітів природно-техногенних водойм Криворіжжя містять 16 видів, які відносяться до 13 родів, 12 родин, 2 класів, 1 відділу. В рослинних угрупованнях макрофітів природно-техногенних водойм переважають родини класу Liliopsida. Основу рослинних угруповань природно-техногенних водойм складають види, що відносяться до монотипних родин.

За приуроченістю до типу ценозів основу рослинних угруповань макрофітів природно-техногенних водойм складають акванти. Серед останніх за адаптацією до водного середовища група гідатофітів є найбільшою за біорізноманіттям. Реофілія є виключенням серед зареєстрованих видів. Основу рослинних угруповань досліджених водойм складають види, що є нейтрофілами, акарбонатофілами, мезотрофами.

Особливості розташування досліджених водойм відносно гідрографічної мережі регіону та біологія розповсюдження діаспор макрофітів визначають особливості видового складу рослинних угруповань природно-техногенних водойм. Особливості таксономічного складу, відсутність або наявність певних екологічних груп у складі рослинних угруповань досліджених водойм свідчить про специфічність умов та незавершеність процесу формування рослинних угруповань природно-техногенних водойм Криворіжжя. Рослинні угруповання досліджених природно-техногенних водойм проходять в даний час піонерну стадію сукцесії.

Отримані результати можуть бути використані при дослідженні швидкості, характеру сукцесії та напрямку розвитку водних фітоценозів та водних екосистем в цілому, для наукового обґрунтування експлуатації природно-техногенних водойм Криворіжжя з урахуванням особливостей формування таксономічного та екологічного складу гідробіонтів.

Список літератури

1. Барановский Б. А. Долгопериодные изменения высшей водной и прибрежной растительности порожистого Днепра / Б. А. Барановский, Ю. А. Лавриненко // IV Всерос. конф. по водным растениям. – Борок, 1995. – С. 10–11.

2. Барановський Б. А. Растительность руслового равнинного водохранилища (на примере Запорожского (Днепровского) водохранилища) / Б. А. Барановський. – Днепропетровск: ДГУ, 2000. – 172 с.
3. Гидробиотика: прибрежно-водная растительность: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Садчиков, М. А. Кудряшов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.
4. Данилик Р. М. Аспекти оптимізації автохтонного блоку водних екосистем урбанізованих територій / Р. М. Данилик, І. М. Данилик // Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. Науковий вісник УкрДЛТУ. – 1998. – Вип. 9.1. – С. 29–31.
5. Дубина Д. В. Географічна структура флори водойм України / Д. В. Дубина, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. бот. журн. – 1984. – Т. 41, № 6. – С. 1–7.
6. Екофлора України / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта, В. В. Протопопова та ін. – К., 2000. – Т. 1. – 284 с.
7. Инешина М. Е. Сравнительный анализ флоры некоторых карьерных озер Черемховского угольного бассейна / М. Е. Инешина, В. В. Чепинога // Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова Внутренней Азии: матер. Всерос. науч. конф. с междунар. уч. (Улан-Удэ, 7–10 сентября 2004 г.). – Улан-Удэ, 2004. – Ч. 1. – С. 140–142.
8. Казаков В. Л. Унікальні техногенні явища в гідрологічній структурі Кривбасу / В. Л. Казаков // Проблеми екології та екологічної освіти: матер. V міжнар. наук.-практ. конф. (Кривий Ріг, жовтень 2006 р.). – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2006. – С. 19–22.
9. Карпова Г. А. Ретроспективный анализ высшей водной флоры днепровских водохранилищ / Г. А. Карпова, Л. Н. Зуб // Гидробиотика-2005: матер. VI Всерос. шк.-конф. по водным макрофитам (Рыбинск, 11–16 октября 2005 г.). – Рыбинск, 2006. – С. 269–271.
10. Кокин К. А. Экология высших водных растений / К. А. Кокин. – МГУ, 1982. – 158 с.
11. Кучеревський В. В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я / В. В. Кучеревський. – Д.: Проспект, 2004. – 292 с.
12. Кучеревський В. В. Анотований список урбанофлори Кривого Рогу / В. В. Кучеревський, Г. Н. Шоль. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – 70 с.
13. Поздній Є. В. Природно-техногенні озера у відпрацьованих кар'єрах Кривбасу / Є. В. Поздній, В. Л. Казаков // Теоретичні, регіональні, прикладні напрями розвитку антропогенної географії та геології: матер. III міжнар. наук. конф. – Кривий Ріг, 2011. – С. 95–102.
14. Положення про ландшафтний заказник місцевого значення «Візерка». – Дніпропетровськ, 2002. – 56 с.
15. Распопов И. М. Методы изучения водной растительности / И. М. Распопов, О. Н. Доценко // Гидробиол. журн. – 1983. – Т. 19, № 6. – С. 86–87.
16. Рогозин А. Г. Об измерении скорости сукцессии водных экосистем / А. Г. Рогозин // Изв. Челябинского науч. центра. – 2001. – Вып. 4 (13). – С. 73–76.
17. Саксонов С. В. Динамика флоры и растительности искусственных водоемов жигулевского заповедника / С. В. Саксонов, Н. В. Конева // Гидробиотика–2000: V Всерос. конф. по водным растениям (Борок, 11–13 октября 2000 г.). – Борок, 2000. – С. 211–212.
18. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей / В. В. Тарасов. – Дніпропетровськ, 2005. – 276 с.
19. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Стан та перспективи вивчення вищої водної флори і рослинності України / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Д. В. Дубина // Укр. бот. журн. – 1984. – Т. 41, № 2. – С. 1–11.

Надійшла до редакції 17.11.2013

Прийнята до друку 15.12.2013

Fedonenko O. V.¹, Pozdnyy E. V.²

ECOLOGICAL ANALYSIS OF HIGHER AQUATIC AND SHORELINE AQUATIC VEGETATION OF KRYVBAS QUARRY PONDS

¹*Oles Honchar Dnepropetrovsk National University; Gagarina Av., 72, Dnepropetrovsk, 49000; e-mail: sharamok@i.ua*

²*National University of Kryvyi Rig, Pedagogical Institute
Gagarina Av., 54, Kryvyi Rig, 50056; e-mail: van_der_pou@mail.ru*

As result of human activities on the territory of Kryvbas quarry ponds have been formed. Study of taxonomic and ecological structure of higher aquatic and shoreline aquatic vegetation of quarry ponds require disaggregation and determines the relevance of our research. The purpose of the research was studying of the structure of higher aquatic and shoreline aquatic vegetation community of Kryvbas quarry ponds.

Studies conducted during 2008-2012 years. The 21 quarry ponds of Kryvbas have been researched. The studies were guided by generally accepted terminology in hydrobiology.

In the Kryvbas quarry ponds 16 species of higher aquatic and shoreline aquatic vegetation community have been registered. Species belongs to 13 genres of 12 families, 2 grades and 1 division (Magnoliophyta).

Family Potamogetonaceae is the dominant for community of higher aquatic and shoreline aquatic vegetation by the number of species.

82.25% of total species are aquatic plants and 18.75% are shoreline aquatic plants.

The species of the group of the shoreline aquatic plants are amphiphytes. In the group of aquatic plants 2 species are nymphaeids and 11 species are elodeids.

In Kryvbas quarry ponds only *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. is rheophile.

87.5% of total species of higher aquatic and shoreline aquatic vegetation are the neutrophils. *Ceratophyllum demersum* L. and *Potamogeton crispus* L. are thebasophils.

68.75% of total species of higher aquatic and shoreline aquatic vegetation are hydrochory. *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. is anemochory and *Acorus calamus* L. is anthropochory. For *Pistia stratiotes* L. is typical only vegetative reproduction.

The native species of higher aquatic and shoreline aquatic vegetation of Kryvbas quarry ponds constitute an 81.25% of total species.

Key words: ecological structure, higher aquatic vegetation, quarry ponds.

References

1. Baranovsky, B.A. (1995). Long-term changes of higher aquatic and shoreline vegetation of the Dnieper. IV all-Russian conference for aquatic vegetation, 10-11.
2. Baranovsky, B.A. (2000). The vegetation of the channel plain reservoir (on the example of the Zaporozhye (Dnieper) reservoirs), 172 p.
3. Hydrobotany. Shoreline aquatic vegetation (2005), 240 p.
4. Danilik, R.M. (1998). Aspects of optimization of the autochthonous block water ecosystems urbanized territories. Problems and prospects of development of forestry. News of UkrSFTU, 29-31.
5. Dubina, D.V. (1984). Geographical structure of flora of water bodies of Ukraine. Ukrainian Botanical journal, 41, 6, 1-7.
6. Ecological flora of Ukraine (2000), 1, 284 p.
7. Ineshina, M.E. (2004). A comparative analysis of the flora of some of the quarry lakes Cheremkhovo coal basin. All-Russian conference, 1, 140-142.
8. Kazakov, V.L. (2006). Unique technological phenomena in hydrological patterns of Kryvbas. V International conference, 19-22.
9. Karpova, G.A. (2006). Retrospective analysis of the aquatic flora of the Dnepr reservoirs. VI all-Russian conference for aquatic vegetation, 269-271.
10. Kokin, K.A. (1982). Ecology of higher aquatic vegetation, 158 p.
11. Kycherevsky, V.V. (2004). Synopsis of flora of the Right-Bank steppe of Dnepr, 292 p.
12. Kycherevsky, V.V., & Shol, G.N. (2004). Annotated list of Urbanoflora of Krivoy Rog, 70 p.
13. Pozdnyy, E.V., & Kazakov, V.L. (2011). Quarry ponds of Kryvbas. Theoretical, regional, applied directions of development of geography and geology. III international scientific conference, 95-102.
14. Regulation on the landscape reserve of the local value «Vizirka» (2002), 56 p.
15. Raspopov, I.M. (1983). Methods of study of aquatic vegetation. Hydrobiological journal, 19, 6, 86-87.
16. Rogozin, A.G. (2001). On measurement of the speed of the succession of the water ecosystems. News of Chelyabinsk scientific center, 4(13), 73-76.
17. Saxonov, S.V. (2000). Dynamics of flora and vegetation of artificial reservoirs Zhigulevsky nature reserve. V all-Russian conference for aquatic vegetation, 211-212.
18. Tarasov, V.V. (2005). Flora of the Dnipropetrovsk and Zaporizhzhia regions, 276 p.
19. Sheliag-Sosonko, U.R. (1984). Status and prospects of studying of higher aquatic flora and vegetation of Ukraine. Ukrainian Botanical journal, 41, 2, 1-11.