



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.01.040>

RESEARCH ARTICLE

Wolffia globosa (Araceae s. l. / Lemnaceae s. str.) — новий водний адвентивний вид флори України

Наталія М. ШИЯН^{1*} , Олександр О. ОРЛОВ² , Дмитро М. ЯКУШЕНКО^{3,4} 

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

² ДУ "Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України",
просп. Академіка Палладіна 34а, Київ 03142, Україна

³ Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
вул. Коцюбинського 2, Чернівці 58012, Україна

⁴ Зеленогурський університет,
вул. З. Шафрана 1, Зелена Гура 65-516, Польща

* Автор для листування: herbarium_kw@ukr.net

Реферат. *Wolffia globosa* у Європі було вперше знайдено у 2002 р. на території РФ, а не Болгарії, як вважалося раніше. Протягом останніх 20 років вид розширює вторинний ареал і станом на 2023 р. вже відомий із семи європейських країн. В Україні *W. globosa* вперше знайдено у 2023 р. у двох локалітетах Житомирської області (Житомирське Полісся). Угруповання, в яких трапляється *W. globosa* в Україні, належать до асоціації *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* союзу *Lemnion minoris* порядку *Lemnetalia minoris* класу *Lemnetea*. У виявлених локалітетах *W. globosa* трапляється в евтрофних непроточних водоймах з глибиною 0,2–0,5 м та слабо проточних з глибиною 1,2–1,5 м; дно водойм було мулистим, із шаром мулу 5–20 см, освітлення — повним. У зв'язку з нинішніми тенденціями до потепління клімату зроблено прогноз про можливе подальше проникнення *W. globosa* до інших регіонів України.

Ключові слова: *Wolffia globosa*, адвентивний вид, біорізноманіття, Україна, флора

Вступ

Ряскові — високо спеціалізована до водного середовища група квіткових рослин, яку згідно з APG III (2009) / APG IV (2016) розглядають як підродину *Lemnoideae* Vab. родини *Araceae* Juss., в той час, як спеціалісти з цієї групи і дотепер

підтримують визнання окремої родини *Lemnaceae* Gray (Landolt, 1986, 2000; Les et al., 2002; Rothwell et al., 2004; Cabrera et al., 2008; Henriquez et al., 2014; Bog et al., 2019; Tippery et al., 2021; Ziegler et al., 2023; <https://www.mobot.org/mobot/research/apweb/>). Ряскові є найменшими за розмірами представниками покритонасінних

ARTICLE HISTORY. Submitted 23 October 2023. Revised 13 February 2024. Published 26 February 2024

CITATION. Shiyani N.M., Orlov O.O., Yakushenko D.M. 2024. *Wolffia globosa* (Araceae s. l. / Lemnaceae s. str.), a new aquatic alien species in the flora of Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 81(1): 40–51. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.01.040>

© M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 2024

© Publisher PH "Akademperiodyka" of the NAS of Ukraine, 2024

This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

(*Angiospermae*), вони відсутні в Антарктиді, а на решті континентів поширені в більшості кліматичних поясів, за виключенням холодних полярних і високих гірських областей та сухих пустельних районів (Landolt, 2000; Bog et al., 2020). Ця порівняно нечисельна група рослин складається з 36(38) видів, розподілених між п'ятьма нині визнаними родами — *Spirodela* Schleid. (2 види), *Landoltia* Les & D.J. Crawford (1), *Lemna* L. (12(14)), *Wolffiella* Hegelm. (10) та *Wolffia* Horckel ex Schleid. (11) (Landolt, 2000; Les et al., 2002; Kimball et al., 2003; Bog et al., 2020; Ziegler et al., 2023). В Україні до недавнього часу ряскові були представлені 8 видами з трьох родів — *Spirodela* (1 вид), *Lemna* (6), *Wolffia* (1), причому три види (*Lemna minuta* Kunth, *L. turionifera* Landolt та *L. aequinoctialis* Welw.) є чужорідними, виявленими на території країни за останні 40 років (Visiulina, 1950; Dubyna, Protoporova, 1983; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999; Orlov, Yakushenko, 2013; Fedoniuk et al., 2022).

Глобальні кліматичні тенденції в бік переважно потепління (Jacob et al., 2018), ймовірно, призвели до розширення ареалу низки американських (Am), азійських (As) та австралійських (Au) рясок за рахунок їхнього проникнення на території, далекі від їхніх природних ареалів. Так, наприклад, порівняно недавно до Європи потрапили *Lemna minuta* Kunth (Am), *L. obscura* (Austin) Daubs (Am), *L. perpusilla* Torr. (Am), *L. valdiviana* Philipi (Am), *Wolffia columbiana* H. Karst. (Am), *W. australiana* (Benth.) Hartog & Plas (Au), *W. globosa* (Roxb.) Hartog & Plas (As) (Sell, Murrell, 1996; Mesterhá et al., 2007; Banaszek, Musial, 2009; Misud, 2010; Iberite et al., 2011; Schmitz et al., 2014; Kirjakov, Velichkova, 2016; Feráková, Onderíková, 1998; Hendrickx, Verloove, 2019; Lecron et al., 2021; Niebler et al., 2021; Lansdown et al., 2022); на Близькому Сході були виявлені *Landoltia punctata* (G. Mey.) Les & Crawford (Am), *Lemna minuta* (Am) та *Wolffia globosa* (As) (Al-Mayah, Al-Saadi, 2013; Friedjung et al., 2022); у Північній Африці — *Lemna minuta* (Am) (El Mokni, Domina, 2020).

Серед видів, що проникли до Європи, *Wolffia columbiana* та *W. globosa* вважаються найбільш успішними колоністами (Schmitz et al., 2014; Hendrickx, Verloove, 2019; <https://www.verspreidingsatlas.nl/6975>). Зважаючи на особливості їхньої біології та сучасну динаміку поширення, поява цих видів на території України була

потенційно можлива. Особливо це стосується *W. globosa*, яка згідно до наявних літературних джерел та даних природодослідницьких інтернет-ресурсів, виявлена не лише в країнах Західної та Південної, але й Східної Європи (Beigel, 2020; Lecron et al., 2021; Niebler et al., 2021; Lansdown et al., 2022; Shcherbakov et al., 2022; Vávra et al., 2023; <https://www.inaturalist.org/observations/154904516>; <https://www.gbif.org/occurrence/1697431091>; <https://www.gbif.org/occurrence/2417030762>). Тому метою нашої роботи була спроба з'ясувати присутність цього виду у флорі України.

Матеріали та методи

Під час виконання дослідження були критично проаналізовані доступні гербарні матеріали щодо роду *Wolffia* колекцій KW, LW, LWS, LWKS, KWHA, KWHU. Протягом польового сезону 2023 р. проведено обстеження низки водно-болотних Житомирської, Київської, Львівської, Полтавської, Хмельницької, Чернівецької та Чернігівської областей з метою вивчення відомих та виявлення нових локалітетів водних та прибережно-водних угруповань з участю *Wolffia* sp. Відібраний в природі живий матеріал *Wolffia* sp. був перенесений в мініакваріуми для подальшого вивчення за стаціонарних умов. Вивчення морфології гербаризованих і живих рослин проводили за допомогою інвертованого мікроскопа XD-30 Ulab та мікроскопа Carl Zeiss Primo Star з подальшим фотографуванням. У пробі з кожного дослідженого локалітету вивчали морфологічні та морфометричні параметри 25 особин *Wolffia* sp. Морфометричні показники особин *Wolffia* sp. отримано за допомогою програми AxioVs40 V 4.8.2.0. Статистична обробка результатів проведена за Г.Ф. Лакіним (Lakin, 1980), для досліджуваних параметрів встановлено середнє арифметичне значення та його похибку. Всі досліджені матеріали *Wolffia* sp. визначали за ключем, запропонованим М. Vog, K.J. Appenroth і K.S. Sree (2020), та порівняльною таблицею зображень представників цього роду за J. Yang з колегами (Yang et al., 2021). Авторські гербарні збори 2023 р. видів роду *Wolffia* передано до колекції Національного гербарію України (KW).

Карту сучасного поширення *W. globosa* на території Європи створено з урахуванням

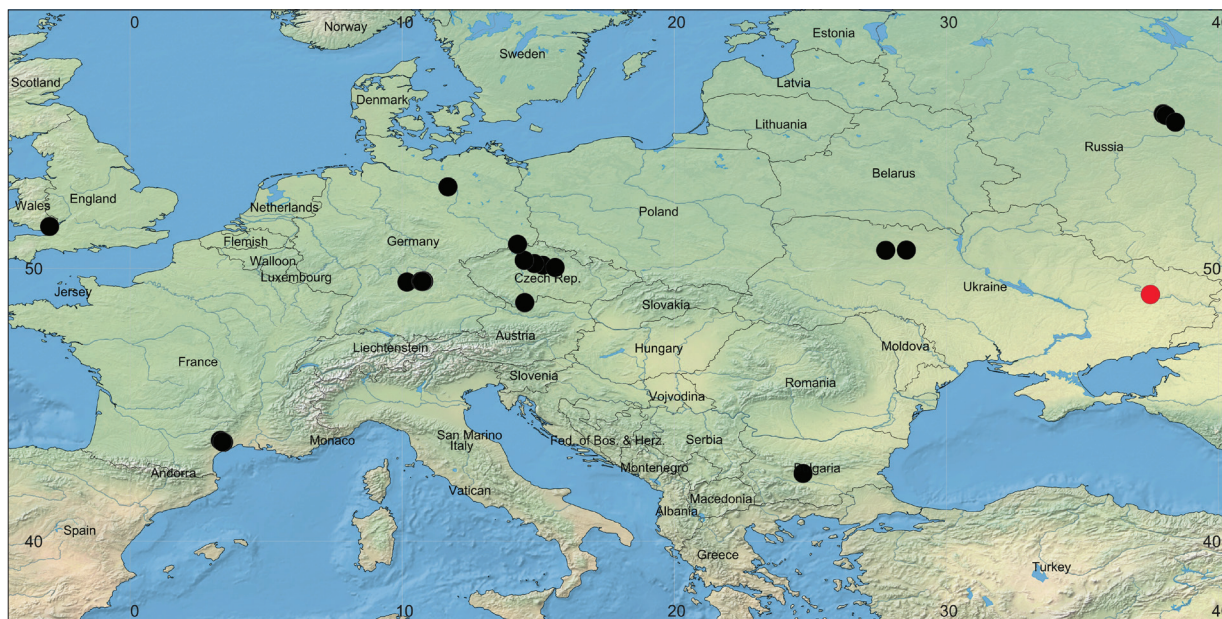


Рис. 1. Карта поширення *Wolffia globosa* в Європі станом на 2023 р.

Умовні позначення: ● — підтвержені дані; ● — дані, що потребують уточнення

Fig. 1. Map of distribution of *Wolffia globosa* in Europe as of 2023.

Notations: ● — confirmed data; ● — data requiring clarification

літературних, відкритих онлайн та власних даних, за допомогою онлайн інструменту для картування SimpleMappr (<https://www.simplemappr.net/>).

Закладку ділянок для геоботанічних описів водної рослинності виконано за загальноприйнятою методикою (Yunnatov, 1964). Геоботанічні описи виконані за Є. Лавренком (Lavrenko, 1959). Флористичний склад водних фітоценозів вивчали за А. Корчагіним (Korchagin, 1964).

Назви синтаксонів і діагностичні види наведено за "Продромусом рослинності України" (Dubyna et al., 2019). Розрахунок індикаційних значень проведено за Г. Елленбергом (EIV) і виконано в середовищі програми JUICE (Tichý, 2002).

Результати та обговорення

Wolffia globosa (Roxb.) Hartog & Plas — вид, природно поширений в Південній, Східній та частині Південно-Східної Азії, де трапляється в непроточних та повільно текучих мезо- та евтрофних водоймах (Li, Landolt, 2010; Bog et al., 2020). Водночас, для Європи, Близького Сходу, Африки, Північної та Південної Америк, низки

країн Південно-Східної Азії (наприклад, для Японії) цей вид є адвентивним (Kadono, 2004; Jones, 2005; Mani, 2011; Mayorov et al., 2012; Kirjakov, Velichkova, 2016; Beigel, 2020; Frank et al., 2020; Niebler et al., 2021; Lecron et al., 2021; Friedjung et al., 2022; Lansdown et al., 2022; Vávra et al., 2023; <https://africanplantdatabase.ch/en>).

До недавнього часу вважалося, що вперше на території Європи *W. globosa* було знайдено у 2010 р. в Болгарії в околицях м. Хисар (Kirjakov, Velichkova 2013; Vávra et al., 2023). Натомість, виявлено, що в серпні 2002 р. вид було знайдено А. Щербаковим в заводі р. Пехорка поблизу м. Томіліно (Московська обл., РФ). На той час зібраний зразок (MHA0030878) визначено як *W. arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. Але у 2009–2010 рр. Є. Мартиросян на основі генетичного аналізу встановила, що згаданий зразок 2002 р. та повторний збір А. Щербакова 2009 р. з того ж місця (MW0282002) належать до *W. globosa* (Mayorov et al., 2012). Пізніше знахідку виду в цьому локалітеті підтверджено повторними зборами та доповнено новими з інших точок вздовж згаданої річки у межах Московської обл. РФ (Mayorov et al., 2012; <https://www.inaturalist.org/observations/19728049>; <https://www.inaturalist.org/>

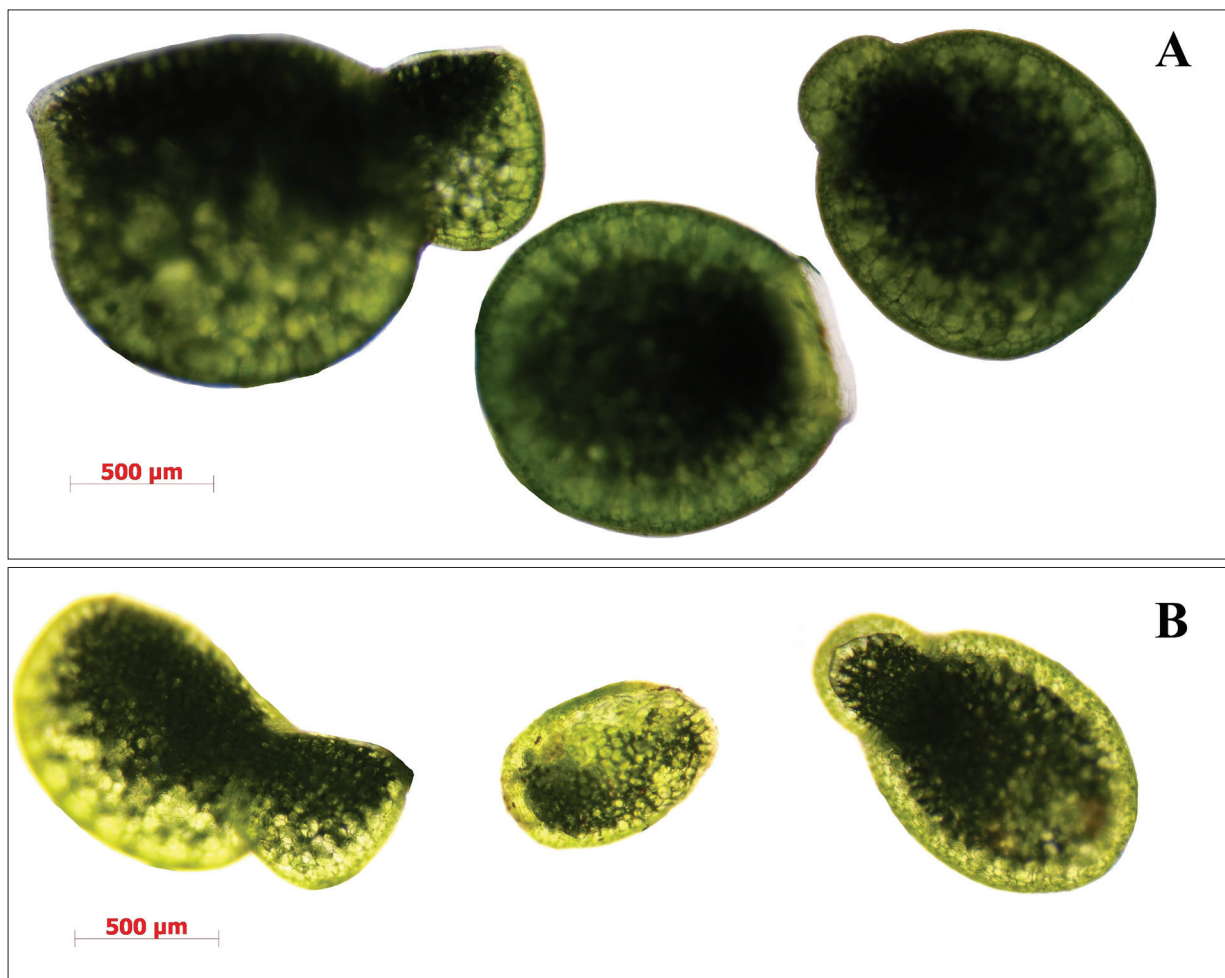


Рис. 2. Представники роду *Wolffia* флори України. А: *Wolffia arrhiza*; В: *Wolffia globosa*

Fig. 2. Representatives of the genus *Wolffia* in the flora of Ukraine. A: *Wolffia arrhiza*; B: *Wolffia globosa*

[observations/147604722](https://www.inaturalist.org/observations/147604722); <https://www.inaturalist.org/observations/136915161>; <https://www.inaturalist.org/observations/154904516>).

Підсумувавши наявні відомості про знахідки *W. globosa* на території Європи, ми можемо констатувати, що тепер вид присутній у флорі вже семи країн (рис. 1). Так, у Болгарії в околицях м. Хисар вид фіксували у 2010–2013 рр. у невеликому заболоченому ставі площею 150 м², з глибиною 80–120 см (Kirjakov, Velichkova, 2013, 2016). У Німеччині першу знахідку *W. globosa* зроблено в серпні 2018 р. в Баварії, де його виявили в одному з мілководних очисних ставків поблизу селища Дюрнбух (Середня Франконія) (Beigel, 2020), а в липні 2020 р. вид знайдено також в іншій частині країни — у старому рукаві

р. Ельба поблизу селища Варенберг на півночі Саксонії-Ангальт (Frank et al., 2020). У Франції *W. globosa* вперше зібрали на півдні країни у жовтні 2020 р. одразу в трьох локалітетах в очисних ставках поблизу оз. Салагу (департамент Еро в Окситанії) (Niebler et al., 2021; Lescon et al., 2021). У Великій Британії *W. globosa* знайдено в Уельсі в жовтні 2021 р. на заповідних водно-болотних територіях Гвентської рівнини (Lansdown et al., 2022). Упродовж 2017–2022 рр. вид виявлено в семи локалітетах на території Чехії, де *W. globosa* росла як у непроточних (очисних та рибних ставках, у старицях), так і в проточних водах річок (Vávra et al., 2023).

Цьогорічне пілотне обстеження водойм в різних областях України підтверджує проникнення

Таблиця 1. Морфометричні показники особин *Wolffia globosa* виявлених на території України
Table 1. Morphometric values of characters of individuals of *Wolffia globosa* found in Ukraine

№ особини	Локалітет 1			Локалітет 2		
	Довжина, мкм	Ширина, мкм	Відношення довжини до ширини, рази	Довжина, мкм	Ширина, мкм	Відношення довжини до ширини, рази
1	711,4	506,8	1,40	700,5	506,2	1,38
2	680,4	553,2	1,23	789,8	653,7	1,21
3	774,1	717,5	1,08	850,7	716,2	1,19
4	874,1	797,5	1,10	805,1	681,7	1,18
5	892,0	765,5	1,17	885,8	685,7	1,29
6	856,8	772,2	1,11	814,7	687,3	1,19
7	666,2	558,4	1,19	718,6	617,7	1,16
8	738,9	547,3	1,35	836,5	664,7	1,26
9	714,1	539,0	1,32	637,4	490,9	1,30
10	893,3	680,1	1,31	723,6	581,5	1,24
11	795,1	693,1	1,15	611,2	466,1	1,31
12	735,0	567,0	1,30	709,5	494,6	1,43
13	655,4	489,5	1,34	755,4	635,5	1,19
14	701,9	616,0	1,14	766,2	658,4	1,16
15	754,4	634,5	1,19	955,1	812,0	1,18
16	765,0	657,3	1,16	826,7	688,8	1,20
17	667,1	598,1	1,12	845,5	644,3	1,31
18	763,7	577,3	1,32	667,7	598,2	1,12
19	868,1	689,1	1,26	728,7	676,6	1,08
20	756,3	667,0	1,13	881,4	717,8	1,23
21	650,4	584,5	1,11	710,7	585,8	1,21
22	863,6	777,3	1,11	794,8	645,9	1,23
23	655,4	535,5	1,22	776,1	665,7	1,17
24	694,8	545,8	1,27	661,5	504,4	1,31
25	857,0	738,0	1,16	655,4	489,6	1,34
M	759,4	632,3	1,21	764,3	622,8	1,23
m	16,42	18,56	0,02	17,34	17,65	0,017
Std	82,09	92,82	0,09	86,68	88,23	0,08
V%	10,81	14,68	7,83	11,34	14,17	6,78
p%	2,16	2,94	1,57	2,27	2,83	1,36
min	650,4	506,8	1,08	611,2	466,1	1,08
max	893,3	797,5	1,40	955,1	812,0	1,43

M — середнє арифметичне значення; m — похибка середнього арифметичного значення; Std — стандартне відхилення; V% — коефіцієнт варіації; p% — відносна похибка середнього арифметичного значення; min — мінімальне значення; max — максимальне значення.

W. globosa до флори країни. Упродовж польового сезону 2023 р. досліджено низку доступних для вивчення водойм Житомирської, Київської, Львівської, Полтавської, Хмельницької, Чернівецької та Чернігівської областей України, де в 14 локалітетах було виявлено представників *Wolffia* sp. Детальне морфологічне та морфометричне вивчення зразків *Wolffia* sp. з досліджених

популяцій показало, що збори з 12 з них містили відомий в Україні вид *W. arrhiza* (рис. 2А). Разом із тим, екземпляри, зібрані у двох локалітетах Житомирської області — в околицях с. Радичі Хорошівської селищної громади Житомирського р-ну (Локалітет 1) та в околицях с. Ужачин Брониківської сільської громади Звягельського р-ну (Локалітет 2), містили зразки *Wolffia*, що

вирізнялись кулясто-овальними гонами, на поверхні яких налічувалось 11–21 продих, і були менші за розмірами у порівнянні з *Wolffia arrhiza*. Середні значення найважливіших морфометричних показників особин у цих двох популяціях *Wolffia* були такими: у локалітеті 1 довжина гону особин становила $759,4 \pm 16,42$ мкм, ширина $632,3 \pm 18,56$ мкм, відношення довжини до ширини склало $1,21 \pm 0,02$ раза; у локалітеті 2 відповідні значення були $764,3 \pm 17,34$ мкм, $622,8 \pm 17,65$ мкм, $1,23 \pm 0,017$. Зважаючи на особливості морфології особин *Wolffia* з околиць сел Радичі та Ужачин, а також наведені вище їхні морфометричні показники, зібрані зразки з цих двох місцезростань були нами визначені як *W. globosa* (рис. 2В; див. Табл. 1).

Нижче наводимо коротку морфологічну характеристику *W. globosa* на основі літературних даних (Landolt, 2000; Li, Landolt, 2010; Bog et al., 2020), відомості про особливості її біології та поширення в Україні, ключ для визначення представників роду *Wolffia* нашої флори, а також еколого-ценотичні характеристики виявлених місцезростань нового виду на території країни.

***Wolffia globosa* (Roxb.) Hartog & Plas,**
Blumea 18(2): 367. 1970. — **Вольфія куляста**

Basionym: *Lemna globosa* Roxb., Fl. Ind. (Carey & Wallich ed.) 3: 565. 1832.

Synonyms: *Grantia globosa* (Roxb.) Griff. in Hort. Suburb. Calcutt.: 692. 1845.

Wolffia schleidenii Miq. in Ned. Kruidk. Arch. 3: 428. 1855.

Wolffia delilii Schleid. var. *schleidenii* Kurz, J. Linn. Soc. Bot. 9: 265 (1866)

Wolffia cylindracea Welw. ex Hegelm. in Lemnac.: 123. 1868.

Telmatophace cylindracea Welw. ex Hegelm. in Lemnac.: 123. 1868; id. Mspt. in Herb. Angol. No 212. 1858.

Морфологічна характеристика. Майже повністю занурені під плівку води безкореневі гони (фронди) одиночні, але коли молода особина не встигла відділитись від материнської — їх два; світло-зелені, від кулястих до яйцеподібних, 0,4–0,8 мм завд., 0,3–0,5(0,6) мм завш. (довжина може в (1,0)1,3–1,5 раза перевищувати ширину), 0,4–0,6 мм заввиш. (висота може в 1,3–1,5 раза перевищувати ширину). Пігментовані клітини відсутні. Піднята

над водою верхня частина гону трохи опукла, з (1)8–25(35) продихами; сосочки невиразні або відсутні на верхівці гону; нижня частина — опукла з чисельними клітинами аеренхіми; з одного боку зануреного гону міститься кишенька, в якій розвивається молодий гін, а з протилежного — округла верхівка з ледь помітним горбочком. Цвіте нерегулярно; редуковані квітки (жіноча складається з однієї маточки з одним насінневим зачатком; чоловіча — з однієї тичинки з одногніздом пиляком, що розкривається двома стулками) розвиваються в ямочці на піднятій над водою частині гону. Плодоносить вкрай рідко, тому відомості про розміри та морфологію насіння відсутні. Цв. VI–IX. Пл. ?

Особливості біології. Багаторічник, гідатофіт (плейстофіт). Розмноження переважно вегетативне. $2n = 16, 23, 30, 40, 46, 50, 60$ (Li, Landolt, 2010).

Поширення в Україні. На сьогодні *W. globosa* напевне відомий в двох локалітетах, розташованих у межах Житомирського Полісся (рис. 1). Локалітет 1: Житомирська обл., Житомирський р-н, Хорошівська селищна громада, 1,4 км південно-східніше с. Радичі, у гирлі р. Радич при її впадінні в р. Ірша, відкриті теплі мілководдя у центральній частині Радичького затону, 11.07.2023, leg. О.О. Орлов (рис. 3). Локалітет 2: Житомирська обл., Звягельський р-н, Брониківська сільська громада, 4,5 км північніше с. Ужачин, Городницьке ЛГ, Новоград-Волинське лісництво, кв. 104, виділ 9, у мілководному озері, 24.06.2023, leg. О.О. Орлов.

Крім того, на сайті *iNaturalist* у 2021 р. Г.В. Бойко оприлюднила фото, зроблене в 2016 р. у Краснолиманському р-ні Донецької обл., *Wolffia* sp. з якого була визначена О. Баранським як *W. globosa* (<https://www.inaturalist.org/observations/83119321>). На жаль, через відсутність гербарних матеріалів з цього локалітету нині неможливо підтвердити дане визначення, тому ця інформація потребує уточнення.

Поданий ключ для визначення представників роду *Wolffia*, виявлених на тепер у флорі України враховує оновлені дані щодо ідентифікації представників роду *Wolffia*, запропоновані М. Bog, K.J. Appenroth та K.S. Sree (2020), а також ключ для чотирьох видів роду, виявлених в Європі, опублікований F. Niebler, P. Delaumône та G. Fried (2021).

Ключ для визначення представників роду *Wolffia* флори України

1. Гони від кулястих до яйцеподібних; верхня частина гону темно-зелена, непрозора, блискуча, приплюснута; на вершині з виразною загостреною папулою і вираженим краєм; довжина гону 0,5–1,5 мм, ширина 0,4–1,2 мм, відношення довжини до ширини 1,0–1,3 раза; найбільша ширина — трохи нижче поверхні води; продихів (10)30–100 ***W. arrhiza***

– Гони від кулястих до видовжено-кулястих; верхня частина гону світло-зелена, прозора, не блискуча, злегка опукла; на вершині округла або із слабо вираженою притупленою папулою; довжина гону 0,4–0,8 мм, ширина 0,3–0,6 мм, відношення довжини до ширини 1,0–1,5 раза; найбільша ширина — значно глибше поверхні води; продихів (1)8–25(35) ***W. globosa***

Еколого-ценологічні особливості. На Житомирському Поліссі *W. globosa* відмічений у непроточних (озеро) та слабопроточних (річковий затон) евтрофних водоймах, завглибшки від 0,2–0,5 до 1,2–1,5 м, повністю освітлених, з мулистими відкладами завтовшки 0,05–0,2 м. Майже суцільний ярус плейстофітів на поверхні води (загальне проективне покриття становить 90–98%) сформований *W. globosa* (з покриттям від 40–45% до 80–85%), *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. і *Lemna minor* L. Підводний ярус добре розвинений, сформований невикоріненими (*Lemna trisulca* L., *Utricularia vulgaris* L., *Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L.) та викоріненими зануреними (*Elodea canadensis* Michx., *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton crispus* L.) рослинами. Поодинокі трапляються викорінені повітряно-водні види.

Угруповання, в яких трапляється *W. globosa*, відносимо до асоціації *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* Koch 1954 союзу *Lemnion minoris* O. de Bolòs et Masclans 1955 порядку *Lemnetalia minoris* O. de Bolòs et Masclans 1955 класу *Lemnetea* O. de Bolòs et Masclans 1955.

Наводимо геоботанічні описи, виконані в локалітетах *W. globosa*.

Опис (локалітет 1). 11.07.2023, 50°40'22.51" N, 28°31'32.87" E, О.О. Орлов. D.s. Cl. *Lemnetea*: *Wolffia globosa* 3, *Spirodela polyrhiza* 3, *Lemna minor* 2, *Lemna trisulca* 1, *Utricularia vulgaris* 1, *Ceratophyllum submersum* 3, *Hydrocharis morsus-ranae* r, *Stratiotes aloides* r; D.s. Cl. *Potamogetonetea*: *Myriophyllum spicatum* 2, *Potamogeton crispus* 2.

Опис (локалітет 2). 24.06.2023, 50°39'47.57" N, 27°46'01.16" E, О.О. Орлов. D.s. Cl. *Lemnetea*: *Wolffia globosa* 5, *Spirodela polyrhiza* 2, *Lemna minor* 1, *Lemna trisulca* 1, *Utricularia vulgaris* r, *Ceratophyllum demersum* 4; D.s. Cl. *Potamogetonetea*: *Myriophyllum spicatum* 2, *Elodea canadensis* 2; D.s. *Phragmito-Magnocaricetea*: *Alisma plantago-aquatica* r.

Синфітоіндикаційна оцінка місцезростань *W. globosa* така: вид росте у водному середовищі (M 11.1), з нейтральною реакцією (R 7.3) та середнім забезпеченням азотом (N 6.3), за умов помірного (T 5.8, C 3.7) клімату, при достатньому освітленні (L 6.6).

Шляхи занесення та поширення. З перших знахідок *W. globosa* в Європі постало питання шляхів занесення цього виду. Зокрема, для рясок традиційно розглядається версія переносу рослин водоплавними птахами (екзо- та ендозоохорія) (Reynolds et al., 2015). Але враховуючи той факт, що жоден з природно поширених птахів Європи не зимує у Південній, Східній та Південно-Східній Азії, F. Niebler, P. Delaumône та G. Fried (2021) вважають більш імовірним занесення *W. globosa* разом з інтродукованими представниками родини качині (*Anatidae*). Іншим шляхом проникнення *W. globosa* до Європи вважається випадкове завезення цього виду разом з іншими імпортованими акваріумними рослинами (Mayorov et al., 2012; Niebler et al., 2021; Shcherbakov et al., 2022), які часто стають джерелом поповнення флор новими водними видами. Так, наприклад, виявлений свого часу в Україні *Elodea densa* (Planch.) Casp. (*Egeria densa* Planch.) тепер успішно освоює скидний канал Бортницької очисної системи (Київська обл.), а *Pistia stratiotes* L. у 2013–2015 рр. продемонстрував свій катастрофічний вплив на гідроекосистему р. Сіверський Донець у межах Харківської обл. (Dubyna et al., 2017).

На нашу думку, *W. globosa* має ще один цілком вірогідний спосіб проникнення у флору Європи, а саме — через харчові відходи. У Південно-Східній Азії *W. globosa* відома як "Khai Nam" або "водяні яйця", і під цією назвою рослина широко використовується в їжу в Лаосі, М'янмі та Тайланді на рівні з овочевими культурами. Останніми роками в Європі значно зріс інтерес до цієї рослини як харчової добавки, яку вважають модним суперфудом, називаючи в рекламних статтях "зеленою ікрою" (<https://www.flowolffia.com/>; <https://www.nutraingredients.com/>).

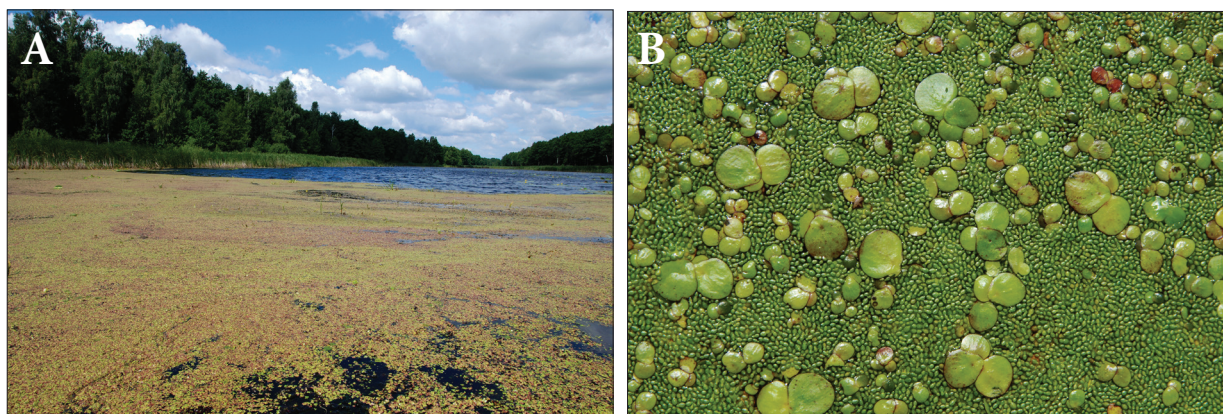


Рис. 3. *Wolffia globosa* у Радицькому затоні. А: загальний вигляд водойми; В: *W. globosa* та *Spirodela polyrhiza*
Fig. 3. *Wolffia globosa* in Radytskyi backwater. A: general view of the locality; B: *W. globosa* with *Spirodela polyrhiza*

[com/Article/2019/08/06/Duckweed-potential-Israeli-RCT-backs-protein-packed-strain-as-superfood-for-GI-control](https://www.timesofisrael.com/Article/2019/08/06/Duckweed-potential-Israeli-RCT-backs-protein-packed-strain-as-superfood-for-GI-control); <https://kopalniawiedzy.pl/wolffia-Wolffia-globosa-kontrola-glikemiczna-glu-koza-cukier-koktajl-superpokarm-bialko-Hila-Zelicha,30514>; <https://www.timesofisrael.com/agriculture-4-0-israeli-startup-sets-up-smart-urban-farm-for-fresh-green-superfood/>). Зауважи-мо, що в 2015 р. Європейським агентством з безпечності харчових продуктів (EFSA) було надано дозвіл на постачання на ринок Європи живих культур цього виду, який було віднесено до категорії овочів (EFSA, 2021). Тож *W. globosa* в якості харчових відходів, чи разом зі змивни-ми водами, могла випадково потрапити до очис-них систем європейських країн, а звідти шля-хом вторинного переносу завдяки водоплавним птахам потрапити на територію України.

Майбутнє виду в Україні. Для *W. globosa*, який за походженням є тропічним азійським видом, ймовірно, сучасне підвищення серед-ньорічних температур повітря відіграє важли-ву роль у виживанні в умовах України. Згідно з E. Landolt (1994), *W. globosa* витримує +1 °C як найнижчу середню температуру повітря трьох найхолодніших місяців. Ці температурні умо-ви в основному дотримуються у французькому середземноморському регіоні, але водночас вид виживає також у субконтинентальному (Bei- gel, 2020; Frank et al., 2020) та континентально-му кліматі (Mayorov et al., 2012). Враховуючи дані про потепління клімату України в останні 40 років (Balabukh, Krakovska, 2013; Zhyla, Ba- labukh, 2013) та прогноз на посилення даного

процесу в найближчі 40 років (Krakovska et al., 2016), ми передбачаємо нові знахідки *W. globosa* на території України. Тому цілком вірогідно, що кількість нових знахідок виду в Україні з рока-ми буде зростати. Це узгоджується з висновка-ми інших дослідників (Arianoutsou et al., 2021; Didukh, 2023) про те, що сучасні кліматичні зміни у комплексі з антропогенними факторами сприяють експансії багатьох адвентивних видів.

Висновки

Отже, *W. globosa*, вперше виявлений в Європі у 2002 р., в останні 20 років розширює свій вто-ринний ареал та станом на 2023 р. вже відомий з території семи європейських країн. В Укра-їні вид вперше знайдено у 2023 р. у двох лока-літетах Житомирської області (Житомирське Полісся). Відомості про можливу наявність *W. globosa* в Донецькій області потребують під-твердження.

Угруповання, в яких трапляється *W. globosa* в Україні, належать до асоціації *Lemno-Spirodele- tum polyrhizae* Koch 1954 союзу *Lemnion minoris* O. de Bolòs et Masclans 1955 порядку *Lemnetalia minoris* O. de Bolòs et Masclans 1955 класу *Lem- netea* O. de Bolòs et Masclans 1955. У виявлених локалітетах *W. globosa* траплявся в евтрофних непроточних водоймах з глибиною 0,2–0,5 м або слабо проточних з глибиною 1,2–1,5 м; дно водойм було мулистим з шаром мулу 5–20 см; освітлення — повним.

Зважаючи на сучасні тенденції кліматичних змін на території країни та їхній довготривалий

прогноз, цілком вірогідно, що *W. globosa* може потрапити і до інших регіонів України, що відобразиться у виявленні її в нових локалітетах та збільшенні площ відомих популяцій. Тому, з метою контролю за цим схильним до експансії видом, потрібний подальший моніторинг популяцій *W. globosa*, виявлених у межах Житомирського Полісся.

Подяки

Автори висловлюють щирю подяку співробітникам Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України д.б.н. В.П. Гелюті за допомогу під час морфометричних досліджень, к.б.н.

І.Г. Ольшанському за сприяння в польових дослідженнях, а також к.б.н. Г.В. Бойко за надання для вивчення оригіналів фотознімків з Донецької області.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Автори повідомляють про відсутність будь-якого конфлікту інтересів.

ORCID

Н.М. Шиян: <https://orcid.org/0000-0001-8144-5623>
 О.О. Орлов: <https://orcid.org/0000-0003-2923-5324>
 Д.М. Якушенко: <https://orcid.org/0000-0002-3463-7785>

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Al-Mayah A., Al-Saadi S. 2013. Two new generic and three specific records of *Lemnaceae* to the aquatic flora of Iraq. *Journal of Plant Studies*, 2(1): 18–25. <http://dx.doi.org/10.5539/jps.v2n1p18>
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105–121. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>
- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181: 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Arianoutsou M., Bazos I., Christopoulou A., Kokkoris Y., Zikos A., Zervou S., Delipetrou P., Cardoso A.C., Deriu I., Gervasini E., Tsiamis K. 2021. Alien plants of Europe: introduction pathways, gateways and time trends. *PeerJ*, 9: e11270. <https://doi.org/10.7717/peerj.11270>
- Balabukh V.O., Krakovska S.V. 2013. Rehionalni proiavy hlobalnoi zminy klimatu na zapovidnykh terytoriiakh verkhnoi Pryp'яти. In: *Hidroekosystemy verkhnoi Pryp'яти v umovakh klimatychnykh zmin*. Eds. V.D. Romanenko, S.O. Afanasieva, V.I. Osadchyi. Kyiv: Kafedra, pp. 7–31. [Балабукх В.О., Краковська С.В. 2013. Регіональні прояви глобальної зміни клімату на заповідних територіях верхньої Прип'яті. В кн.: *Гідроєкосистеми верхньої Прип'яті в умовах кліматичних змін*. За ред. В.Д. Романенка, С.О. Афанасьєва, В.І. Осадчого. Київ: Кафедра, с. 7–31].
- Banaszek A., Musiał K. 2009. The new kenophyte in Poland — *Lemna minuta* Humb., Bonpl. & Kunth. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 78(1): 69–72. <http://dx.doi.org/10.5586/asbp.2009.009>
- Beigel H. 2020. Die Kugelige Zwergwasserlinse *Wolffia globosa* (Roxb.) Hartog & Plas — neu in Mitteleuropa. In: *RegnitzFlora — Mitteilungen des Vereins zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes*. Band 10, pp. 38–50. Available at: https://www.regnitzflora.de/band10/VFR_2020-4-Beigel-Wolffia.pdf
- Bog M., Appenroth K.J., Sree K.S. 2019. Duckweed (*Lemnaceae*): Its molecular taxonomy. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3: 117. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00117>
- Bog M., Appenroth K.J., Sree K.S. 2020. Key to the determination of taxa of Lemnaceae: an update. *Nordic Journal of Botany*, 38(8): e02658. <https://doi.org/10.1111/njb.02658>
- Cabrera L.I., Salazar G.A., Chase M.W., Mayo S.J., Bogner J., Dávila P. 2008. Phylogenetic relationships of aroids and duckweeds (*Araceae*) inferred from coding and noncoding plastid DNA. *American Journal of Botany*, 95(9): 1153–1165. <https://doi.org/10.3732/ajb.0800073>
- Didukh Ya.P. 2023. *World of plants of Ukraine in aspect of the climate change*. Kyiv: Naukova Dumka, 202 pp. [Дідух Я.П. 2023. *Рослинний світ України в аспекті кліматичних змін*. Київ: Наукова думка, 202 с.]. <https://doi.org/10.15407/978-966-00-1868-6>.
- Dubyna D.V., Protoporova V.V. 1983. *Lemna minuscula* Herter. — a new species for the USSR Flora. *Ukrainian Botanical Journal*, 40(5): 28–31. [Дубина Д.В., Протопопова В.В. 1983. Новий для флори СРСР вид ряски — *Lemna minuscula* Herter. *Український ботанічний журнал*, 40(5): 28–31].
- Dubyna D.V., Dziuba T.P., Dvoretzkyi T.V., Zolotariova O.K., Taran N.Yu., Mosyakin A.S., Iemelianova S.M., Kazarinova H.O. 2017. Invasive aquatic macrophytes of Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 74(3): 248–262. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Дворецький Т.В., Золотарьова О.К., Таран Н.Ю., Мосякін А.С., Ємельянова С.М., Казарінова Г.О. 2017. Інвазійні водні макрофіти України. *Український ботанічний журнал*, 74(3): 248–262]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj74.03.248>

- Dubyna D.V., Dzyuba T.P., Iemelianova S.M., Bagrikova N.O., Borysova O.V., Borsukevych L.M., Vynokurov D.S., Gapon S.V., Gapon Yu.V., Davydov D.A., Dvoretzky T.V., Didukh Ya.P., Zhmud O.I., Kozyr M.S., Konishchuk V.V., Kuzemko A.A., Pashkevych N.A., Ryff L.E., Solomakha V.A., Felbaba-Klushyna L.M., Fitsaylo T.V., Chorna H.A., Chorney I.I., Shelyag-Sosonko Yu.R., Iakushenko D.M. 2019. *Prodrome of the vegetation of Ukraine*. Eds D.V. Dubyna, T.P. Dzyuba. Kyiv: Naukova Dumka, 782 pp. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М., Багрикова Н.О., Борисова О.В., Борсукевич Л.М., Винокуров Д.С., Гапон С.В., Гапон Ю.В., Давидов Д.А., Дворецький Т.В., Дідух Я.П., Жмуд О.І., Козир М.С., Коніщук В.В., Куземко А.А., Пашкевич Н.А., Рифф Л.Е., Соломаха В.А., Фельбаба-Клушина Л.М., Фіцайло Т.В., Чорна Г.А., Чорней І.І., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Якушенко Д.М. 2019. *Продромус рослинності України*. Ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ: Наукова думка, 783 с.]
- EFSA (European Food Safety Authority). 2021. Technical Report on the notification of fresh plants of *Wolffia arrhiza* and *Wolffia globosa* as a traditional food from a third country pursuant to Article 14 of Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA supporting publication*, 18(6): EN-6658, 15 pp. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2021.EN-6658>
- El Mokni R., Domina G. 2020. Additions to terrestrial flora of Tunisia: occurrence and taxonomic notes. *Check List*, 16(3): 553–561. <https://doi.org/10.15560/16.3.553>
- Fedoniuk T., Bog M., Orlov O., Appenroth K.J. 2022. *Lemna aquinoctialis* migrates further into temperate continental Europe — A new alien aquatic plant for Ukraine. *Feddes Repertorium*, 133(4): 305–312. <https://doi.org/10.1002/fedr.202200001>
- Feráková V., Onderiková V. 1998. *Lemna minuta* Kunth, nový adventívny hydrofyt vo flóre Slovenska. *Bulletin Slovenskej Botanickéj Spoločnosti*, 20: 98–99.
- Frank D., Appenroth K.J., Bog M., Schmitz U. 2020. Man sieht nur was man kennt — Drei Zwergwasserlinsen-Arten der Gattung *Wolffia* Schleid. in Sachsen-Anhalt nachgewiesen. *Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt (Halle)*, 25: 3–17. <http://dx.doi.org/10.21248/mfk.33>
- Friedjung Y.A., Ghazaryan L., Klamann L., Kaufman K.S., Baubin C., Poodiack B., Ran N., Gabay T., Didi-Cohen S., Bog M., Khozin-Goldberg I., Gillor O. 2022. Diversity and differentiation of duckweed species from Israel. *Plants*, 11(23): 3326, <https://doi.org/10.3390/plants11233326>
- Hendrickx P., Verloove F. 2019. *Wolffia columbiana* nu ook waargenomen in België. *Dumortiera*, 114: 8–12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2621185>
- Henriquez C.L., Arias T., Pires J.C., Croat T.B., Schaal B.A. 2014. Phylogenomics of the plant family *Araceae*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 75: 91–102. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.02.017>
- Iberite M., Iamónico D., Abati S., Abbate G. 2011. *Lemna valdiviana* Phil. (*Araceae*) as a potential invasive species in Italy and Europe: Taxonomic study and first observations on its ecology and distribution. *Plant Biosystems*, 145: 751–755. <http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2011.633112>
- Jacob D., Kotova L., Teichmann C., Sobolowski S.P., Vautard R., Donnelly C., Koutroulis A.G., Grillakis M.G., Tsanis I.K., Damm A., Sakalli A., van Vliet M.T.H. 2018. Climate impacts in Europe under +1.5 °C Global warming. *Earth's Future*, 6(2): 264–285. <https://doi.org/10.1002/2017EF000710>
- Jones R.L. 2005. *Plant life of Kentucky. An illustrated guide to the vascular flora*. Lexington: University Press of Kentucky, 833 pp.
- Kadono Y. 2004. Alien aquatic plants naturalized in Japan: history and present status. *Global Environmental Research*, 8(2): 163–169.
- Kirjakov I., Velichkova K. 2013. *Wolffia globosa* (Roxburgh) Hartog et Plas (*Lemnaceae*): a new species in Bulgarian flora. *Journal of Biological & Scientific Opinion*, 1(4): 356–357. <http://dx.doi.org/10.7897/2321-6328.01416>
- Kirjakov I.K., Velichkova K.N. 2016. Invasive species *Lemna* L. (*Lemnaceae*) in the flora of Bulgaria. *Periodicum Biologorum*, 118(2): 131–138.
- Korchagin A.A. 1964. Vidovoy (floristicheskiy) sostav rastitelnyh soobshchestv i metody ego izucheniya. In: *Polevaya geobotanika*. Vol. 3. Eds. E.M. Lavrenko, A.A. Korchagin. Moscow; Leningrad: Nauka, pp. 39–59. [Корчагин А.А. 1964. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения. В кн.: *Полевая геоботаника* Т. 3. Ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. Москва; Ленинград: Наука, с. 39–59].
- Krakovska S.V., Hnatiuk N.V., Shpytal T.M., Palamarchuk L.V. 2016. Proektsii zmin pryzemnoi temperatury povitria za danymu ansamblu rehionalnykh klimatychnykh modelei u rehionakh Ukrainy v XXI stolitti. *Naukovi pratsi pratsi Ukrainskoho naukovo-doslidnoho hidrometeorolohichnoho instytutu*, 268: 33–44. [Краковська С.В., Гнатюк Н.В., Шпиталь Т.М., Паламарчук Л.В. 2016. Проекції змін приземної температури повітря за даними ансамблю регіональних кліматичних моделей у регіонах України в XXI столітті. *Наукові праці праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту*, 268: 33–44].
- Lakin H.F. 1980. *Biometria*. Moscow: Vysshaya shkola, 293 pp. [Лакін Г.Ф. 1980. *Биометрия*. Москва: Высшая школа, 293 с.]
- Landolt E. 1986. *The Family of Lemnaceae — A Monographic Study*. Vol. 1. *Morphology, Karyology, Ecology, Geographic Distribution, Systematic Position, Nomenclature, Descriptions*. Zürich: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, 566 pp.
- Landolt E. 2000. *Lemnaceae*. In: *Flora of North America*. Eds. Flora of North America Committee. Vol. 22. Oxford; New York: Oxford University Press, pp. 143–150.
- Lansdown R., Kitchener G., Jones E. 2022. *Wolffia columbiana* and *W. globosa* (*Araceae*) new to Britain. *British & Irish Botany*, 4(1): 14–26. <https://doi.org/10.33928/bib.2022.04.014>

- Lavrenko E.M. 1959. Osnovnye zakonomernosti rastitelnykh soobshchestv i puti ih izucheniya. In: *Polevaya geobotanika*. Vol. 1. Eds. E.M. Lavrenko, A.A. Korchagin. Moscow; Leningrad: Nauka, pp. 13–70. [Лавренко Е.М. 1959. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения. В кн.: *Полевая геоботаника*. Т. 1. Ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. Москва; Ленинград: Наука, с. 13–70].
- Lecron J.M., Fisson P., Fried G., Lierout M., Niebler F., Verloove F. 2021. Deux nouvelles espèces de wolffies en France métropolitaine: *Wolffia columbiana* H. Karst. et *W. globosa* (Roxb.) Hartog & Plas (*Araceae*). *Bulletin de la Société botanique du Centre-Quest*, 52: 129–136.
- Les D.H., Crawford D.J., Landolt E., Gabel J.D., Kimball R.T. 2002. Phylogeny and Systematics of Lemnaceae, the Duckweed Family. *Systematic Botany*, 27(2): 221–240. Available at: <https://www.jstor.org/stable/3093867>
- Li H., Landolt E. 2010. *Lemnaceae*. In: *Flora of China*. Vol. 23. Eds Z.Y. Wu, P.H. Raven, D.Y. Hong. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, pp. 80–83.
- Mani S. 2011. *Wolffia globosa*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2011: e.T177384A7426184. (Accessed 05 September 2023).
- Mayorov S.R., Bochkin V.D., Nasimovich Y.A., Shcherbakov A.V. 2012. *Adventivnaya flora Moskvy i Moskovskoi oblasti*. Moscow: KMK, 412 pp. [Майоров С.Р., Бочкин В.Д., Насимович Ю.А., Щербаков А.В. 2012. *Адвентивная флора Москвы и Московской области*. Москва: КМК, 412 с.].
- Mesterhá A, Kirá G, Vidé R, Lukács B.A. 2007. A *Lemna minuta* Kunth Magyarországon. *Flora Pannonica*, 5: 167–174.
- Misud S. 2010. First occurrences of *Lemna minuta* Kunth (Fam. *Lemnaceae*) in the Maltes Islands. *The Central Mediterranean Naturalist*, 5(2): 1–4.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kyiv, xxiii + 345 pp. <https://doi.org/10.13140/2.1.2985.0409>
- Niebler F., Delaumône P., Fried G. 2021. Découverte de *Wolffia globosa* (Roxb.) Hartog & Plas (*Araceae*) dans l’Hérault (France), espèce nouvelle pour la France. *Carnets botaniques*, 52: 1–7. <https://doi.org/10.34971/4XQN-WV06>
- Orlov O.O., Yakushenko D.M. 2013. *Lemna turionifera* Landolt (*Araceae*), a new species for the flora of Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 70(2): 224–231. [Орлов О.О., Якушенко Д.М. 2013. *Lemna turionifera* Landolt (*Araceae*) — новый вид флоры України. *Український ботанічний журнал*, 70(2): 224–231]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj70.02.224>
- Reynolds C., Miranda N.A.F., Cumming G.S. 2015. The role of waterbirds in the dispersal of aquatic alien and invasive species. *Diversity and Distributions*, 21: 744–754. <https://doi.org/10.1111/ddi.12334>
- Rothwell G.W., van Atta M.R., Ballard H.E., Stockey R.A. 2004. Molecular phylogenetic relationships among *Lemnaceae* and *Araceae* using the chloroplast *trnL-trnF* intergenic spacer. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30(2): 378–385. [https://doi.org/10.1016/S1055-7903\(03\)00205-7](https://doi.org/10.1016/S1055-7903(03)00205-7)
- Schmitz U., Köhler S., Hussner A. 2014. First records of American *Wolffia columbiana* in Europe — Clandestine replacement of native *Wolffia arrhiza*? *BioInvasions Records*, 3(4): 213–216. <http://dx.doi.org/10.3391/bir.2014.3.4.01>
- Sell P.D., Murrell G. 1996. *Flora of Great Britain and Ireland*. Vol.5: *Butomaceae — Orchidaceae*. Cambridge: Cambridge University Press, 440 pp.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13(3): 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- Tippery N.P., Les D.H., Appenroth K.J., Sree K.S., Crawford D.J., Bog M. 2021. *Lemnaceae* and *Orontiaceae* are phylogenetically and morphologically distinct from *Araceae*. *Plants*, 10: 2639. <https://doi.org/10.3390/plants10122639>
- Vávra M., Špaček J., Koutecký P., Schmitz U., Rydlo J. 2023. Asian *Wolffia globosa* (Roxb.) Hartog & Plas (*Araceae*) in Bohemian Wetlands — a new macrophyte for Czechia. *Biologia*, <https://doi.org/10.1007/s11756-023-01413-7>
- Visiulina O.D. 1950. *Lemnaceae*. In: *Flora URSS*. Vol. 3. Eds. M.I. Kotov, A.I. Barbarych. Kyiv: Vydavnytstvo AN URSS, pp. 15–19. [Вісюліна О.Д. 1950. *Lemnaceae*. В кн.: *Флора УРСР*. Т. 3. Ред. М.І. Котов, А.І. Барбарич. Київ: Видавництво АН УРСР, с. 15–19].
- Yang J., Zhao X., Li G., Hu S., Hou H. 2021. Frond architecture of the rootless duckweed *Wolffia globosa*. *BMC Plant Biology*, 21: art. 387. <https://doi.org/10.1186/s12870-021-03165-5>
- Yunatov A.A. 1964. Zalozhenie ekologicheskikh profilei i probnykh ploshchadei. In: *Polevaya geobotanika*. Vol. 3. Eds. E.M. Lavrenko, A.A. Korchagin. Moscow; Leningrad: Nauka, pp. 9–35. [Юнатов А.А. 1964. Заложение экологических профилей и пробных площадей. В кн.: *Полевая геоботаника*. Т. 3. Ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. Москва; Ленинград: Наука, 1964, с. 9–35].
- Ziegler P., Appenroth K.J., Sree K.S. 2023. Survival strategies of duckweeds, the world’s smallest angiosperms. *Plants*, 12(11): 2215. <https://doi.org/10.3390/plants12112215>
- Zhyly S.M., Balabukh V.O. 2013. Klimatychni zminy. In: *Vrazlyvi ekosystemy Poliskoho pryrodnoho zapovidnyka ta yoho okolyts v umovakh hlobalnoho poteplynnia: problemy ta shliakhy vyrishennia*. Eds. S.M. Zhyla, V.O. Balabukh, O.O. Orlov, O.A. Yaremchenko. Kyiv: TOV NVP Interservis, pp. 19–26. [Жила С.М., Балабух В.О. Кліматичні зміни. В кн.: *Вразливі екосистеми Поліського природного заповідника та його околиць в умовах глобального потепління: проблеми та шляхи вирішення*. Ред. В.О. Балабух, С.М. Жила, О.О. Орлов, О.А. Яремченко. Київ: ТОВ НВП "Інтерсервіс", с. 19–26].

***Wolffia globosa* (Araceae s. l. / Lemnaceae s. str.),
a new aquatic alien species in the flora of Ukraine**

N.M. SHIYAN ¹, O.O. ORLOV ², D.M. IAKUSHENKO ^{3,4}

¹ M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,

2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

² State Institution "Institute of Environmental Geochemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine", 34A Academician Palladin Avenue, Kyiv 03142, Ukraine

³ Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,
2 Kotsubynskogo Str., Chernivtsi 58012, Ukraine

⁴ University of Zielona Góra, Z. Szafrana 1, Zielona Góra 65-516, Poland

Abstract. In Europe, *Wolffia globosa* was first recorded in 2002 in the RF, and not in Bulgaria, as it was previously believed. Over the past 20 years, the species has expanded its secondary range. As of 2023, it is known from seven European countries. In Ukraine, *W. globosa* was first found in 2023 in two localities in Zhytomyr Region (Zhytomyr Polissia). The plant communities with *W. globosa* in Ukraine belong to the association *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* of the alliance *Lemnion minoris* of the class *Lemnetea*. In the reported localities *W. globosa* occurs in eutrophic stagnant waterbodies with depths of 0.2–0.5 m and weakly flowing waterbodies with depths of 1.2–1.5 m; silty bottom is covered by a silt layer 5–20 cm thick, lighting is full. It is suggested that due to the observed climate warming, further migrations of *W. globosa* to other regions of Ukraine are possible.

Keywords: alien species, flora, biodiversity, Ukraine, *Wolffia globosa*