



СЕЗОННИЙ РИТМ РОЗВИТКУ *SCHOENOPLECTIELLA MUCRONATA* (L.) J. JUNG & H. K. CHOI *EX SITU* НА ТЕРИТОРІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ігор ЧІКОВ¹, Ірина БОЙКО², Інна ДІДЕНКО³, Володимир ГРАБОВИЙ⁴, Любов ІЩУК⁵

В публікації подано результати фенологічних спостережень за *Schoenoplectiella mucronata* (L.) Jung & H.K. Choi, видом, вперше інтродукованим в умови Правобережного Лісостепу України. Дослідження проводили упродовж чотирьох років на території Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Вперше з'ясовано особливості сезонного ритму розвитку рослин, визначено дати настання окремих фенофаз, їх тривалість. Встановлено, що в умовах інтродукції рослини послідовно проходять усі основні фази розвитку, які характеризуються регулярним цвітінням, плодоношенням та здатні до самосіву. Вегетація *S. mucronata* починається 09.05. (σ - 2,29; V - 1,77 %) та завершується 01.11. (σ - 5,21, V - 1,71 %), загальна її тривалість складає 175 днів (σ - 10,47 днів, V - 6%). Цвітіння припадає на кінець червня – початок серпня, триває близько 40 днів (σ - 6,97, V - 17,44%). Плоди починають дозрівати з кінця липня, осипаються 06.10. (σ - 6,80 днів, V - 2,43%). У результаті досліджень встановлено, що інтродуковані рослини *ex situ* на території Правобережного Лісостепу України відзначається високою екологічною пластичністю та здатністю до акліматизації.

Ключові слова: рідкісні рослини, дендрологічний парк, фенологія, вегетація, цвітіння, дозрівання, плодоношення.

¹Відділ трав'янистих рослин, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, вул. Київська, 12-А, Умань, 20300, Україна: e-mail: garden2004@ukr.net

²Відділ трав'янистих рослин, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, вул. Київська, 12-А, Умань, 20300, Україна: e-mail: irinaivankovska@gmail.com

³Відділ трав'янистих рослин, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, вул. Київська, 12-А, Умань, 20300, Україна: e-mail: fritillaria2007@gmail.com

⁴Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, вул. Київська, 12-А, Умань, 20300, Україна: e-mail: konf_sofievka2011@ukr.net

⁵Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, вул. Київська, 12-А, Умань, 20300, Україна: e-mail: ishchuk29@gmail.com

Чіков І.: <https://orcid.org/0000-0003-3209-6230>

Бойко І.: <https://orcid.org/0000-0002-4643-6315>

Діденко І.: <https://orcid.org/0000-0002-4198-3432>

Грабовий В.: <https://orcid.org/0000-0001-7623-1874>

Ішук Л.: <https://orcid.org/0000-0003-2150-0672>

Seasonal rhythm of development of *Schoenoplectiella mucronata* (L.) J. Jung & H. K. Choi *ex situ* in the Right-bank Forest-Steppe of Ukraine

Chikov I., Boiko I., Didenko I., Hravovyi V., Ischuk L.

The paper presents the results of phenological observations of *Schoenoplectiella mucronata* (L.) Jung & H.K. Choi, a species first introduced to the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The research was conducted over four years in the National Dendrological Park «Sofiyivka» of the National Academy of Sciences of Ukraine. For the first time, the peculiarities of the seasonal rhythm of plant development were clarified, and the dates of occurrence of individual phenophases and their duration were determined. It has been established that under conditions of introduction, plants sequentially undergo all the main phases of development, which are characterized by regular flowering, fruiting and the ability to self-seed. The vegetation period of *S. mucronata* begins on 9 May (σ - 2.29; V - 1.77 %) and ends on 1 November (σ - 5.21, V - 1.71 %), with a total duration of 175 days (σ - 10.47 days, V - 6%). Flowering occurs in late June – early August and lasts about 40 days (σ - 6.97, V - 17.44%). The fruits begin to ripen in late July and fall off on 6 October (σ - 6.80 days, V - 2.43%). Research has shown that despite its high conservation status in Ukraine, the species studied *ex situ* in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine is characterised by high ecological plasticity and acclimatisation capacity.

Key words: rare plants, dendrological park, phenology, vegetation, flowering, ripening, fruiting

Chikov I.: <https://orcid.org/0000-0003-3209-6230>

Boiko I.: <https://orcid.org/0000-0002-4643-6315>

Didenko I.: <https://orcid.org/0000-0002-4198-3432>

Hravovyi V.: <https://orcid.org/0000-0001-7623-1874>

Ischuk L.: <https://orcid.org/0000-0003-2150-0672>

Вступ

Створення колекцій рідкісних та зникаючих рослин є одним із головних завдань ботанічних садів та установ які за своїми функціями прирівнюються до них (дендрологічні парки, дослідні станції та ін.) (Kuzemko et al. 2015). *Schoenoplectiella mucronata* (L.) Jung & H.K. Choi є досить рідкісним видом у флорі України є (Moisiienko et al. 2019; Danylyk, Olshanskyi 2021; Danylyk, Koorman 2023). Достовірно відомо лише про два місцезнаходження, одне з яких знаходиться на території Херсонської області (Moisiienko et al. 2019), а інше – на узбережжі Каховського водосховища (Karpova 2014). Відомості щодо культивування рослин в Правобережному Лісостепу України наразі відсутні.

В Україні *S. mucronata* включено до 3-го видання Червоної книги із статусом «вразливий» (Danylyk 2009). Вид охороняється також у сусідніх країнах, таких як: Хорватія (Nikoli, Tori 2005), Чехія (Plesnik, Chobot, 2017), Польща (Banaś, Kruk 2014). У Світовому Червоному списку МСОП (IUCN) та Європейському Червоному списку судинних рослин *S. mucronata* належить до соціологічної категорії LC (Least Concern), тобто глобально вид не вважається таким, що перебуває під загрозою зникнення, а в Україні належить до категорії VU (Vulnerable), що свідчить про його вразливість (Onyshchenko et al. 2022). Існують відомості про поширення *S. mucronata* як сегетального виду на порушених угіддях Італії, зокрема у монокультурних посівах рису (Vidotto, Ferrero 2013).

Такий неоднозначний статус *S. mucronata* в природних умовах та агроекосистемах вимагає проведення різнобічних комплексних досліджень.

Вивченню *S. mucronata* присвячено ряд робіт зарубіжних та вітчизняних дослідників. Поширення виду з'ясували у Східній Польщі (Rybak et al. 2016), Німеччині (Volmann 1914; Nepp 1954), США (Smith, Yatskiyevych 1996). Визначали також антиоксидантний потенціал рослин (Islam et al. 2021), їх роль у фіторемерації ґрунту забрудненого бензином (Almansooru, Idris, 2014; Almansooru et al. 2020; Yavar et al. 2014; Purwanti et al. 2012; Purwanti et al. 2023). Досліджувались таксономічні (Oteng-Yeboah, 1972), анатомічні (Jung et al. 2008), цитологічні (Bir et al. 1991) та морфологічні особливості (Suhesti et al. 2021).

Колективом вітчизняних науковців приведено номенклатурну цитату роду *Schoenoplectiella* (Danylyk, Koorman 2023), здійснено аналіз поширення *S. mucronata* в Україні, з'ясовано фітоценотичні й популяційні особливості

(Moisiienko et al. 2019; Danylyk, Olshanskyi 2021; Karpova 2014).

Але відомості щодо сезонного ритму розвитку *S. mucronata*, як важливого індикатора реакції на зміну кліматичних та екологічних факторів та основної характеристики адаптивних можливостей виду, досі залишаються неповними чи фрагментарними, а для окремих регіонів взагалі відсутні. Тому метою нашого дослідження стало саме з'ясування фенологічних особливостей *S. mucronata* при вирощуванні у Правобережному Лісостепу України.

Матеріал та методи

Дослідження проводилися на інтродукційній ділянці ім. М.М. Мітіна Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, впродовж 2020-2023 рр., де рослини *S. mucronata* ростуть компактною куртиною (Chikov 2016). Рослинний матеріал отримано у 2010 р. з Arboretum Volestraszyce (Польща). Фенологічні спостереження проводили згідно методичних рекомендацій, укладених Г.В. Драбинюк (Metodychni ... 2016).

Характеризуючи сезонний ритм розвитку, встановлювали дати настання основних фенофаз, таких як: початок та кінець вегетації, бутонізація, початок та кінець цвітіння, його тривалість, початок дозрівання плодів та їх осипання, загальну тривалість вегетації. Аналіз погодних умов здійснювали на основі даних метеорологічної станції м. Умань Черкаської області (Рис. 1).

Статистичні обрахунки виконані з використанням програмного забезпечення *Microsoft Excel*.

Результати та обговорення

Початок вегетації *S. mucronata* зазвичай припадає на першу декаду травня, за середнього значення суми ефективних температур ($\Sigma t > 10^\circ\text{C}$) у $42,4^\circ\text{C}$ (Табл. 1).

На час досягнення вегетативними пагонами (Рис. 2) висоти у 10–15 см загроза пізніх весняних заморозків зазвичай вже минає, впродовж періоду спостережень жодного разу не фіксували їх ушкодження. Вимерзання рослин у зимовий період також не помічено.

Початок фенофази цвітіння коливався у межах сум ефективних температур ($\Sigma t > 10^\circ\text{C}$) від $375,9$ до $495,1^\circ\text{C}$, середнє значення за період досліджень становило $438,0^\circ\text{C}$.

Початок та кінець вегетації *S. mucronata* є досить стабільними та детермінованими (Табл. 2). Тривалість вегетації у середньому складає 175 днів ($\sigma = 10,47$ днів, $V = 6\%$).

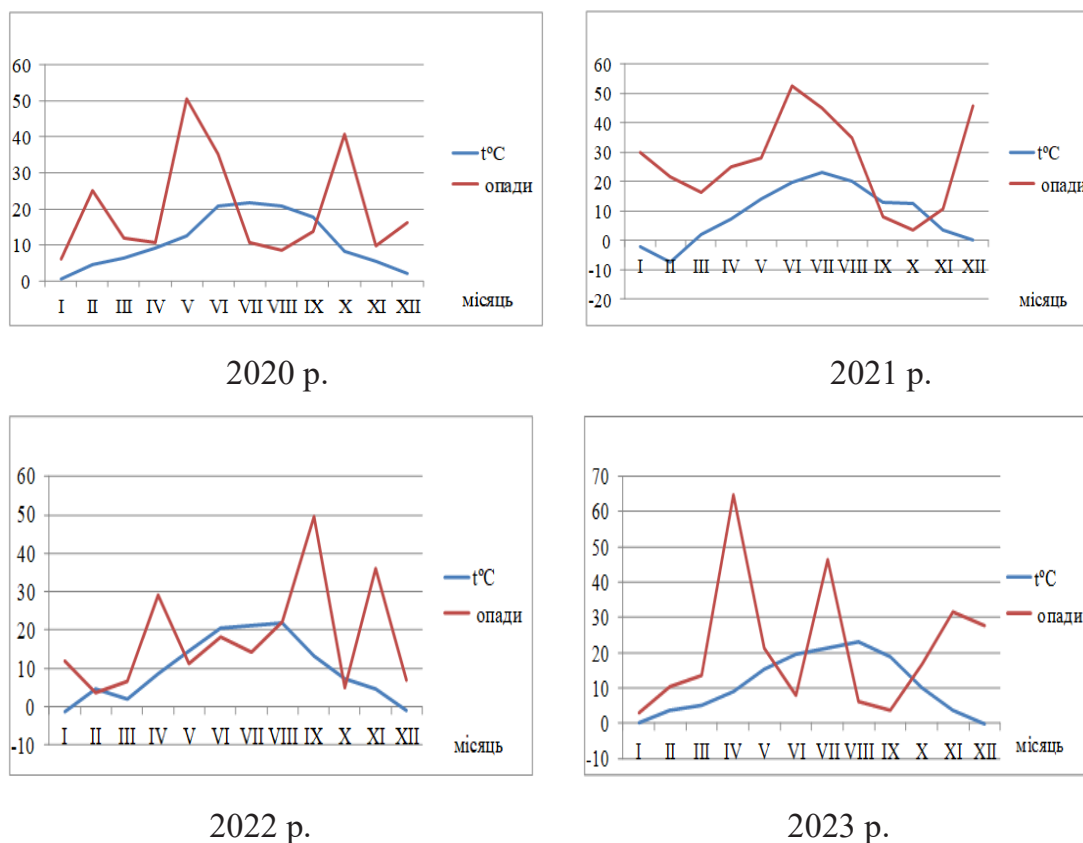


Рис. 1. Метеорологічні показники району досліджень (2020-2023 рр.)

Fig. 1. Meteorological indicators of the research area (2020-2023)



Рис. 2. Весняне відростання *S. mucronata*

Fig. 2. Spring regrowth of *S. mucronata*

Таблиця 1. Сума ефективних температур на початок вегетації та цвітіння *S. mucronata*

Table 1. Sum of effective temperatures at the beginning of vegetation and flowering of *S. mucronata*

Сума ефективних температур ($\Sigma t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$)	рік				Середнє значення
	2020	2021	2022	2023	
початок вегетації	49,4	40,3	47,1	32,8	42,4
початок цвітіння	400,6	495,1	480,3	375,9	438,0

Середній початок фенофази цвітіння припадає на кінець червня (Рис. 3). Найбільш ранній його початок зафіксовано 22.06 (2023 р.), найбільш пізній – 07.07 (2021 р.). Середнє значення дати завершення цвітіння – 03.08. Найбільш ранній кінець цвітіння відмічаємо 24.07 (2023 р.), найбільш пізній – 15.08 (2020 р.). Тривалість цвітіння коливається у межах від 34 до 49 днів, середнє значення – 40 днів із високою мінливістю

($V = 17,44\%$). Порівняно з початком та кінцем вегетації, цвітіння *S. mucronata* є більш варіабельним та чутливим до погодних умов конкретного року спостережень.

Плоди починають дозрівати з кінця липня (середнє значення 25.07). Після дозрівання вони не осипаються одразу, а ще деякий час залишаються прикріпленими до квітконосів (Рис. 4).

Таблиця 2. Строки настання та тривалість основних фенофаз *S. mucronata*

Table 2. Dates of onset and duration of the main phenophases of *S. mucronata*

Фенофаза:	Рік, дата				x	σ	V, %
	2020	2021	2022	2023			
початок вегетації	05.05	11.05	09.05	12.05	09.05	2,29	1,77
бутонізація	03.06	28.06	10.06	01.06	10.06	10,47	6,47
початок цвітіння	27.06	07.07	01.07	22.06	29.06	5,41	3,00
кінець цвітіння	15.08	10.08	04.08	24.07	03.08	8,50	3,90
тривалість цвітіння (днів)	49	35	34	42	40	6,97	17,44
початок дозрівання плодів	27.07	29.07	01.08	10.07	25.07	8,64	4,20
початок осипання плодів	29.09	08.10	17.10	01.10	06.10	6,80	2,43
кінець вегетації	22.10	03.11	31.10	06.11	01.11	5,21	1,71
тривалість вегетації (днів)	160	177	176	185	175	10,47	6,00

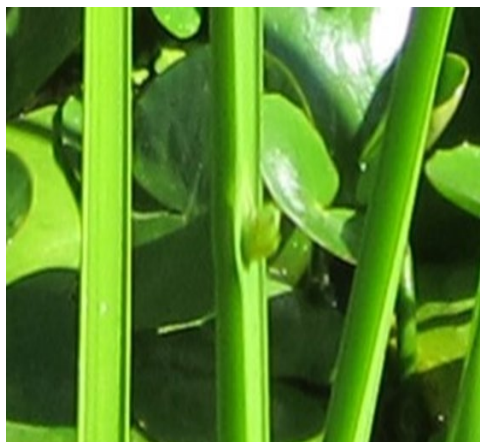


Рис. 3. Бутонізація та початок цвітіння *S. mucronata*

Fig. 3. Budding and beginning of flowering of *S. mucronata*



Рис. 4. Дозрівання та осипання плодів *S. mucronata*

Fig. 4. Ripening and shedding of *S. mucronata* fruits



Рис. 5. Самосів *S. mucronatus*

Fig. 5. Self-seeding of *S. mucronatus*

Початок осипання та розсіювання плодів припадає на жовтень, середнє значення становить 06.10. ($\sigma = 6,80$ днів, $V = 2,43\%$). Найбільш ран-

ній початок осипання зафіксовано 29.09. (2020 р.), найбільш пізній – 17.10. (2022 р.).

Слід зазначити, що насіння *S. mucronatus* характеризується досить високою схожістю (75%) (Chikov 2013). Поблизу материнських рослин фіксуємо наявність значної кількості самосіву (Рис. 5), що є переконливим свідченням екологічної пластичності виду та здатності до адаптації в нових умовах.

Висновки

Результат дослідження сезонного ритму розвитку *S. mucronatus* за умов інтродукції в Правобережному Лісостепу України показав, що вид відзначається високою екологічною пластичністю та здатністю до акліматизації. Завезені з Польщі рослини послідовно проходять усі основні фенологічні фази розвитку, характеризуються регулярним масовим цвітінням, рясним плодоношенням та утворюють самосів.

- ALMANSOORY, A.F., IDRIS, M. (2014) Plant-microbe interaction of *Serratia marcescens* and *Scirpus mucronatus* on phytoremediation of gasoline contaminated soil. *International Journal of Chem Tech Research*, 6(1), 556-564.
- ALMANSOORY, A.F., IDRIS, M., ABDULLAH, S.R., ANUAR, S., KURNIAWAN, S.B. (2020) Response and capability of *Scirpus mucronatus* (L.) in phytotreating petrol-contaminated soil. *Chemosphere*, 269, 1-9.
- BANAŚ, B., KRUK, J. (2014) *Schoenoplectus mucronatus*. In: *Polish Red Data Book of Plants. Pteridophytes and flowering plants*. R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki, Z. Mirek (Eds.) Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, pp. 663–664.
- BIR, S.S., CHEEMA, P., SIDHU, M. (1991) Cytological Observations on *Scirpus* Linn. From North India. *Cytology*, 56, 645-651.
- CHIKOV, I.V. (2013) Kultyvuvannya *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Pall. v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Proceedings of V open congress of phytobiologists of Prychornomoria*. Kherson, Ukraine, 25, April, 2013, pp. 94. (in Ukrainian)
- CHIKOV, I.V. (2016) *Metodychni rekomendatsii z vyroshchuvannya dekoratyvnykh vodnykh ta pryberezhno-vodnykh roslyn u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy*. Palyvoda, Kyiv. pp. 60-62. (in Ukrainian)
- DANYLYK, I.M. (2009) KUHA HOSTROKINTSEVA *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla (*Scirpus mucronatus* L.). In: *Chervona knyha Ukrainy. Roslynnyi svit*. Ya.P. Didukh (Ed.). Hlobalkolsantynh, Kyiv. pp. 110. (in Ukrainian)
- DANYLYK, I.M., KOOPMAN, J. (2023) Cyperaceae of Ukraine: taxonomy and linear classification. *Phytotaxa*, 578(1), 93–111. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.578.1.5>
- DANYLYK, I.M., OLSHANSKYI, I.G. (2021) Synopsis of the order Juncales (Liliopsida) in Ukraine. *Biosystems Diversity*, 29(4), 354–366. (in Ukrainian) <https://doi.org/0.15421/012145>
- HEPP, E. (1954) Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern VIII/1. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora*, 30, 37-44.
- ISLAM, M.R., ROY, D., NAHER, J. (2021) Antioxidant potential of aquatic plant *Scirpus mucronatus* found in water bodies of Dinajpur district, Bangladesh. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(6), 56-60. <https://doi.org/10.22271/phyto.2021.v10.i6a.14262>
- JUNG, J., LEE, S.C., CHOI, H.K. (2008) Anatomical Patterns of Aerenchyma in Aquatic and Wetland Plants. *Journal of Plant Biology*, 51(6), 428-439.
- KARPOVA, H.A. (2014) Zmina florystychnoho skladu vodno-bolotnykh uhid pid diieiu hlobalnykh zmin klimatu. *Proceedings of III International scientific round-table "Ekolohiia vodno-bolotnykh uhid i torfovyshch"*. Kyiv, Ukraine, 03, February, 2014. pp. 100-104. (in Ukrainian)
- KUZEMKO, A.A., DIDENKO, I.P., SHVETS, T.A.B CHIKOV, I.V., DZHUS, L.L., CHEKANOV, M.M. (2015) *Ridnisni ta znykaiuchi vydy kolektsii travianystykh roslyn Natsionalnoho dendrolohichnoho parku «Softivka» NAN Ukrainy*. Palyvoda, Kyiv. pp. 4. (in Ukrainian)
- METODYCHNI REKOMENDATSII SHCHODO VEDENNAFENOLOHICHNYKHSPOSTEREZHEN ZA ROSLYNAMY NA TERYTORII PRYRODNO-ZAPOVIDNOHO FONDU (2016) Rehionalnyi

- landshaftnyi park «Pryinhulskyi». Available at: <https://pryingul.inf.ua/articles/MR-fenolog-2016.pdf> (in Ukrainian)
- MOISIENKO, I.I., DANYLYK, I.M., MELNYK, R.P., SADOVA, O.F. (2019) *Schoenoplectiella mucronata* (Cyperaceae) u flori Ukrainy. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 76(1), 52-59. (in Ukrainian) <https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.01.052>
- NIKOLI, T., TOPI, J. (2005) *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske*. Ministarstvo kulture, Dr`avni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska. pp. 241-245.
- ONYSCHENKO, V.A., MOSYAKIN, S.L., KOROTCHENKO, I.A., DANYLYK, I.M., BURLAKA, M.D., FEDORONCHUK, M.M., CHORNEY, I.I., KISH, R.YA., OLSHANSKYI, I.H., SHIYAN, N.M., ZHYGALOVA, S.L., TYMCHENKO, I.A., KOLOMIYCHUK, V.P., NOVIKOV, A.V., BOIKO, G.V., SHEVERA, M.V., PROTOPOPOVA, V.V. (2022) *IUCN Red List categories of vascular plant species of the Ukrainian flora*. V.A. Onyshchenko (Ed.). Kyiv. pp. 16. (in Ukrainian)
- OTENG-YEBOAH, A.A. (1972) Taxonomic studies in Cyperaceae-Cyperoedeae. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh, 33(2). <https://doi.org/10.24823/nrbge.1974.2984>
- PLESNIK, J., CHOBOT, K. (2017) Červené seznamy a knihy jako významný přístup k hodnocení druhů a dalších vybraných složek biologické rozmanitosti. *Příroda*, 35, 6–3.
- PURWANTI, I.F., ABDULLAH, S.R., BASRI, H., MUKHLISIN, M., IDRIS, M., LATIF, M.T. (2012) Identification of diesel-tolerant rhizobacteria of *Scirpus mucronatus*. *African Journal of Microbiology Research*, 6(10), 2395-2402. <https://doi.org/10.5897/AJMR11.1454>
- PURWANTI, I.F., ABDULLAH, S.R., HAMZAH, A., IDRIS, M., BASRI, H., LATIF, M.T., MUKHLISIN, M.K., KURNIAWAN, S.B., IMRON, M.F. (2023) Maximizing diesel removal from contaminated sand using *Scirpus mucronatus* and assessment of rhizobacteria addition effect. *Heliyon*, 9(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21737>
- RYBAK, M., GAŁKA, M., PEĆZUŁA, W. (2016) A new locality of endangered bog bulrush *Schoenoplectiella mucronata* (Cyperaceae) in the Eastern Poland. *Steciana*, 20(1), 15–19. <https://doi.org/10.12657/steciana.020.003>
- SMITH, S.G., YATSKIEVYCH, G. (1996) Notes on the genus *Scirpus* sensu lato in Missouri. *RHODORA*, 98(894), 168-179.
- SUHESTI, E., RATNANINGSIH, A. T., SUWARNO, E., EFFENDI, I. (2021) Morphological Study of Bog Bulrush (*Schoenoplectiella mucronata*) from Rokan Hulu, Riau, Indonesia. *The 9th International and National Seminar on Fisheries and Marine Science. Conf. Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/695/1/012004>
- VIDOTTO, F., FERRERO, A. (2013) Weed management in Italian rice fields. *Proceedings of "XIV Congreso de la Sociedad Española de Malherbología"*, Valencia, Spain, 5-7, November, 2013. pp 139-144. <https://iris.unito.it/handle/2318/140139>
- VOLMANN, Fr. (1914) *Neue Beobachtungen über die Phanerogamen und Gefäßkryptogamenflora von Bayern*. 4, 109-144. Available at: https://www.zobodat.at/pdf/Berichte-Bayerischen-Bot-Ges-Erforschung-Flora_14_0109-0144.pdf
- YAVAR, A., IDAYA, A., SARMANI, S., HAMZAH, A., KHOOA, K. S. (2014) Effect of Bacterium on Phytoremediation of *Scirpus mucronatus* Planted in Lead-Contaminated Soil. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 8(3), 65-72.

Дата першого надходження статті до видання: 04.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 08.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026