

16. Meca, A., Schwarts, S. (2024). Cultural stress theory: an overview. *Cultural Diversity and ethnic minority. Phisiology*, (4), 603-612 <https://doi.org/10.1037/cdp0000704>
17. Paolis, A.D., Frugis, G., Giannino, D., Iannelli, M.A., Mele, G., Rugini, E., Silvestri, C., Sparvoli, F., Testone, G., Mauro, M.L., Nicolodi, C., Caretto, S. (2019). Plant cellular biotechnology: following mariotti's steps. *Plants*, 8(1), 18 <https://doi.org/10.3390/plants8010018>
18. Moukhtari, A.R., Cabassa – Hourton, C., Farissi, M., Savourè, A. (2020). How does proline treatment promote salt stress tolerance during crop plant development? *Frontiers in Plant Science*, 11, 1127 <https://doi.org/fpls.2020.01127>
19. Renzetti, M., Funk, D., Trovato, M. (2025). Proline and ROS: a unified mechanism in plant development and stress response. *Journals Planrs*, 14(1), 2 <https://doi.org/10.3390/plants14010002>
20. Sergeeva, L.E., Bronnikova, L.I. (2019). Cadmium ions in cel selection for obtaining wheat cell forms tolerant to water stress. *Bulletin Cherkasky University, Series Biology*, 2, C.74 - 80 <https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2019-2-74-80>
21. Segeeva, L.E., Bronnikova, L.I. (2020). Cell selection with barium ions for obtaining genetically modified tobacco. *Bulletin Cherkasky University, Series Biology*, 1, C.71 – 78 <https://doi.org/10.31651/1076-5835-2018-1-2020-1-71-78>
22. Slemi, N., Kouki, R., Ammar, M.H., Ferrera, R., Perez – Clemete, R. (2021). Barium effecr on germinanation plant rowth and antioxidant enzymes in *Cucumis sativus* L. *Food science and nutrition*, 9(4), P. 2086 – 2094 <https://doi.org/10.1002/fsn3.2177>
23. Yuan, T.T., Xiang, Z.X., Li, W., Gao, X., Lu, Y.T. (2021). Osmotic stress represes root growth by modulating the transcriptional regulation of *NIP-FORMED3*. *New Phytology*, 232(1), 1661-1673 <https://doi.org/10.1111/nph.17687>

РІДКІСНІ ТА ЗНИКАЮЧІ ВИДИ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН, ЩО ЗРОСТАЮТЬ У ЛІСОПАРКУ ДРУЖБИ НАРОДІВ (М. ДНІПРО)

І. Г. Сущенко¹, А. М. Кабар¹, М.О. Квітко^{1,2}, Ю. В. Лихолат¹

¹ Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна

² Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна

Анотація. Для червонокнижних рослин Дніпропетровської області з кожним роком все більше уваги повинно приділятися саме захисту ареалів видів, що зростають на теренах міст – в урбоценозах. Їхній статус та екологічна цінність мають безпосереднє значення для зміцнення фітоценотичних зв'язків між рослинами у навколишньому середовищі. Рослини природних фітоценозів, які збереглися в парковій зоні м. Дніпро пристосувалися до таких жорстких умов за рахунок змін, які відображаються у функціонуванні рослинних організмів. Завдяки цьому можуть зростати тільки види, що набули адаптивних здібностей до умов довкілля. Так, у лісопарку Дружби народів збереглися у первинному стані ділянки природних фітоценозів до складу яких входять рідкісні види рослин, що відносяться до степової, лучної та болотної рослинності. Відповідно до закону України “Червона книга України” від 7 лютого

2002 року до даної категорії рослин ми віднесли перелік видів рослинного світу, що перебувають під загрозою зникнення. На основі проведених досліджень по даному парку був складений інвентаризаційний список рідкісних та зникаючих трав'янистих рослин.

Ключові слова: промислове місто, паркова зона, червонокнижні рослини, рідкісні та зникаючі види.

RARE AND ENDANGERING SPECIES OF HERBAL PLANTS GROWING IN THE FOREST PARK OF PEOPLE FRIENDSHIP (DNIPRO CITY)

I.G. Sushchenko¹, A. M. Kabar¹, M.O. Kvitko^{1,2}, Yu. V. Lykholat¹

¹ Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

² Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

Abstract. For the Red Book plants of the Dnipropetrovsk region, more and more attention should be paid every year to the protection of the habitats of species growing in urban areas – in urban communities. Their status and ecological value are of direct importance for strengthening phytocenotic relationships between plants in the environment. Plants of natural phytocenoses that have survived in the park zone of the city of Dnipro have adapted to such harsh conditions due to changes that are reflected in the functioning of plant organisms. Due to this, only species that have acquired adaptive abilities to environmental conditions can grow. Thus, in the Druzhby narodiv forest park, areas of natural phytocenoses have been preserved in their original state, which include rare plant species belonging to steppe, meadow and swamp vegetation. In accordance with the law of Ukraine "Red Book of Ukraine" of February 7, 2002, we have included a list of plant species that are under threat of extinction in this category of plants. Based on the research conducted in this park, an inventory list of rare herbaceous plants was compiled.

Key words: industrial city, park area, Red Book plants, rare and endangered species.

Вступ. Дніпропетровщина – це один із найбільш розвинутих промислових регіонів України, де функціонування промислових підприємств супроводжується викидами в навколишнє середовище значної кількості поллютантів [5, 6, 13]. Ситуація усугубляється викидами автотранспорту, кількість яких постійно збільшується [3]. Дія забруднюючих речовин відображається на стані рослинного [10], тваринного світу [8, 11, 15] та призводить до підвищення рівня захворюваності людей [9, 10, 12], яке вже дійшло до критичної межі екологічної стійкості та потребує впорядкування цієї взаємодії між живими організмами та довкіллям [4, 7, 14]. В таких умовах особливу стурбованість викликають рідкісні та зникаючі види, які відповідно до закону України "Червона книга України" від 7 лютого 2002 року перебувають під загрозою зникнення. На Дніпропетровщині їх перелік нараховує 66 видів.

Мета роботи. У зв'язку з вищенаведеними матеріалами, мета нашої роботи – виявлення та подальше формування інвентаризаційного списку рідкісних та зникаючих видів рослин, які зростають у лісопарку Дружби народів (м. Дніпро), з урахуванням їх еколого-біологічної характеристики.

Матеріали та методи досліджень. Враховуючи той факт, що на території великих міст потенційний ареал рідкісних та зникаючих видів рослин, як правило може бути набагато меншим у порівнянні з невеликими осередками природних мі-

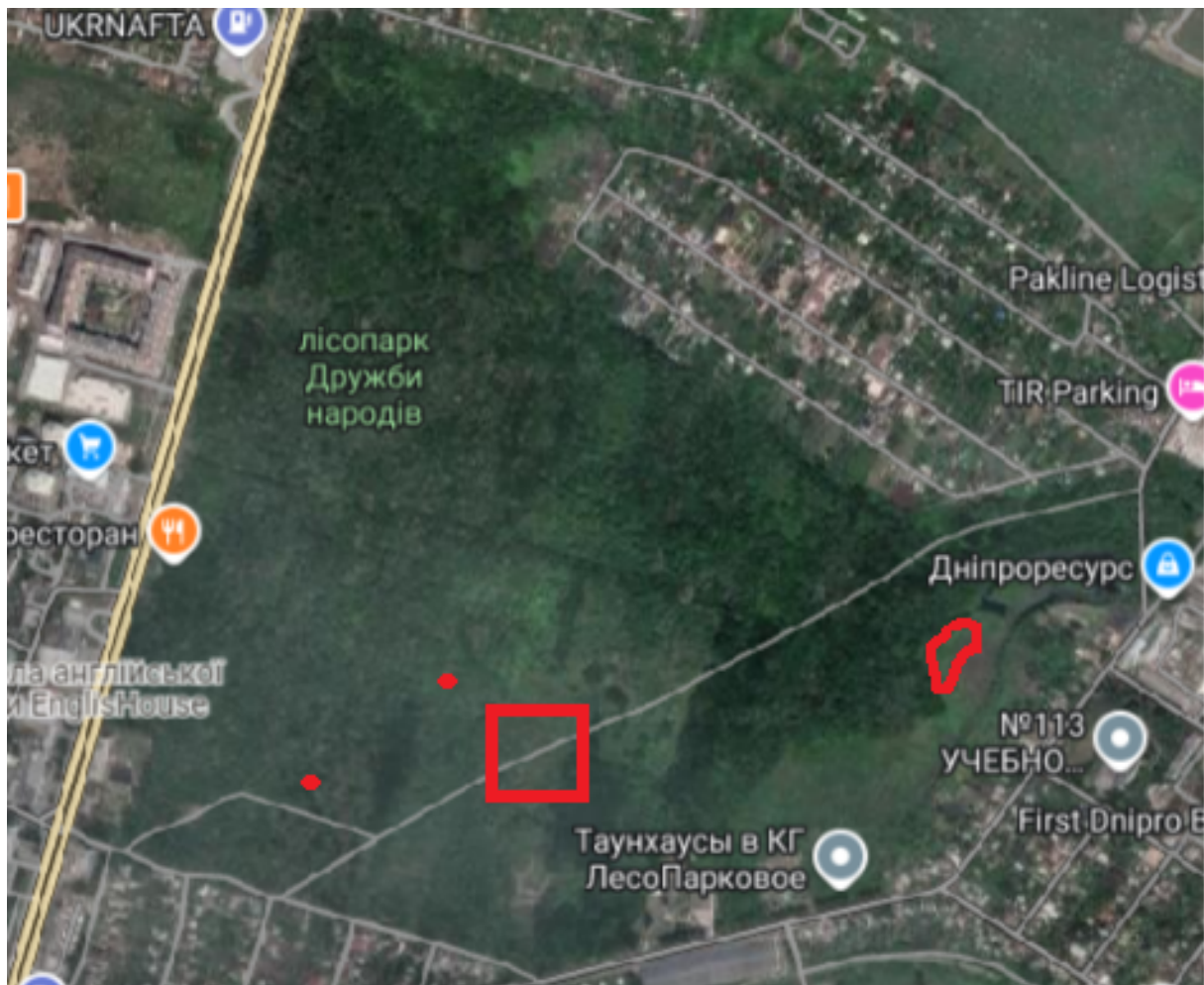


Рис. 1: Загальне розташування ареалів місцезростань червонокнижних видів у лісопарку Дружби народів (обведені червоною лінією)

Figure 1. General location of habitats of Red Book species in the Friendship of Peoples Forest Park (circled with a red line)



Рис. 2: Ареали місцезростань та поодинокі куртини (обведено червоною лінією) сну лучного *Pulsatilla pratensis* на мапі парку

Figure 2. Habitat areas and individual thickets (circled with a red line) of meadow pasqueflower *Pulsatilla pratensis* on the park map

сцезростань, нами було прийнято рішення про обстеження найбільшого лісопарку на території міста Дніпро на предмет наявності даної категорії рослин.



Рис. 3: **Сон лучний** а), б) куртини сну лучного із квітками; в) квітка сну лучного, г) рослини сну лучного із плодиками 14.04.24.

Figure 3. **Son luchnyi** а), б) meadowsweet curtains with flowers; в) meadowsweet flower, г) meadowsweet plants with fruitlets 14.04.24.

Парк розташований у північній частині міста Дніпро і його площа складає 98 га і представляє собою ділянку у формі трапеції на рівнинній місцевості з невеликим постійним уклоном з південної сторони у напрямку півночі. Він обмежений на заході Слобожанським проспектом, на півдні вул. Магдалинівською, на півночі водовідвідним каналом іригаційної системи, що впадає у озеро площею близько 200 м² на північно-східній частині парку, де утворюються верхове болото, а на сході – продовженням каналу навпроти вул. Криничної та приватної забудови. Деревна рослинність парку попередньо висаджена поквартально. Дослідження проводилися з використанням стандартних геоботанічних методик [2, 12].

Результати та їх обговорення. У ході огляду центральної частини парку, що представлена угрупованнями ксерофітних злаково-різнотравних степів (*Salvia nemorosa*-*Festucetum*; *Festuca valesiaca*. *F. rupicola*) [14] нами були виявлені численні куртини представників родини Жовтецевих *Ranunculaceae* – сону лучного *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s.l.), який внесений до Червоної книги України і має природоохоронний статус “неоцінений” (рис. 1, 2, 3, 4).

Це трав'яниста багаторічна рослина заввишки від 10 до 40 см, що має тричі-перисторозсічені листки, які з'являються до або одночасно зі цвітінням. Поодинокі темно-фіолетові квітки діаметром від 2 до 4 см є пониклими та мають вузьку дзвоникоподібну форму з 6 листочками оцвітини опушеними ззовні, яйцеподібної чи обернено-яйцеподібної форми.

У другій половині травня нами було обстежено болотяну частину лісопарку. На території у 10 га мозаїчно розташовані декілька угруповань рослин з типових луків, що відповідають наступним зональним біотопам.

У південній та південно-західній частині вона представлена мезофітними луками пасовищного використання (*Cynosurion cristati*) на збіднених легких піщаних відкладах, що переходять у вологі луки пасовищного використання (*Potentillo-polygonetalia avicularis*) в центрі ділянки, а на північній межі біля лісового біотопу у евтрофні та мезотрофні вологі сінокісні луки (*Deschampsion cestiposae*), між ними знаходяться у пони́ззі рельєфу площею близько 200 м² сінокісні луки (*Arrenatherion elatioris*) на багатих дерново-глейових ґрунтах [6].

Підчас огляду саме цього біотопу було виявлено популяцію з близько 80 особин



Рис. 4: **Сон лучний** (*Pulsatilla pratensis*) а) квітка сну лучного; б) група рослин сну лучного із плодиками. 25.04.24.

Figure 4. ***Pulsatilla pratensis*** а) Meadowsweet catkin; б) group of Meadowsweet plants with fruit. 25.04.24.

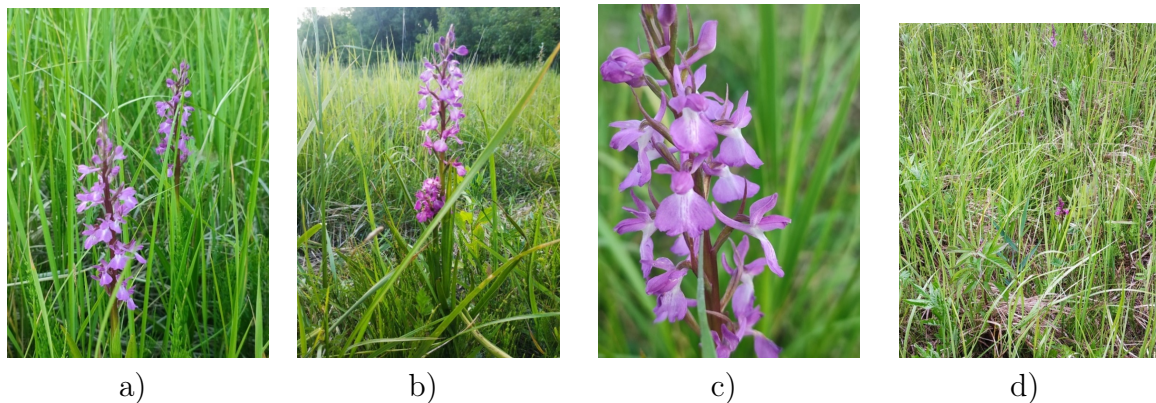


Рис. 5: **Плодоріжка болотна** (*Anacamptis palustris*) а) габітус рослини б) рослина із суцвіттям типу “колос”; в) квітки крупним планом; г) популяція рослин плодоріжки болотної

Figure 5. ***Anacamptis palustris*** а) plant habit б) plant with spike-like inflorescence; в) close-up of flowers; г) population of Marsh marigold plants

представника родини Зозулинцеві *Orchideacea*, а саме плодоріжки болотної (*Anacamptis palustris* (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase). Це трав'яниста багаторічна рослина, що утворюється з овальної бульби, від 18 до 30 см заввишки із порожнистим стеблом та лінійно ланцетним листям та має колосоподібне суцвіття із негустими пурпуровими квітами. Губа квітки неглибоко трилопатева, розпростерта, довжиною 8-12 мм, середня лопать трилопатева широка і перевищує бічні (рис. 5, 6).

Висновок. Проведені дослідження з виявлення та фіксації ареалів місцезростань рідкісних рослин, є важливим для розуміння їх адаптації до антропогенно зміненого середовища [7]. Рослини з ЧКУ обох видів, що були нами зафіксовані впродовж періоду вегетації виглядали цілком здоровими, та утворили плодики, що свідчить про можливість їхнього поширення та утворення нових генерацій та ареалів місцезростань цих видів трав'янистих рослин.



Рис. 6: Ареал місцезростання (обведено червоною лінією) – *Anacamptis palustris* на мапі парку

Figure 6. The area of growth (circled with a red line) of the *Anacamptis palustris* on the park map

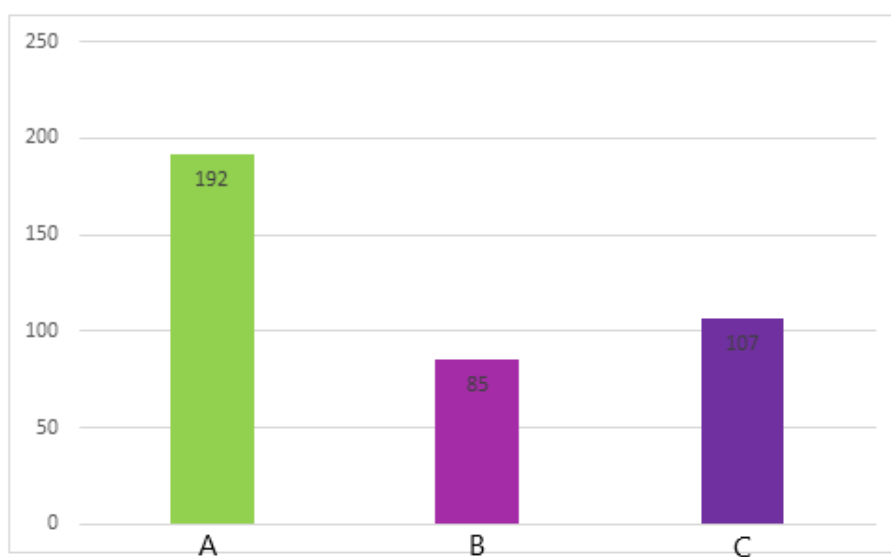


Рис. 7: Популяції червонокнижних рослин лісопарку Дружби народів, м.Дніпро, 2024 р. Кількісне порівняння

Примітка: А – загальна кількість червонокнижних видів; В – Плодоріжка болотна *Anacamptis palustris*; С – Сон лучний *Pulsatilla pratensis*

Figure 7. Populations of Red Book plants of the Friendship of Peoples Forest Park, Dnipro, 2024. Quantitative comparison

Note: A – total number of Red Book species; B – *Anacamptis palustris*; C – *Pulsatilla pratensis*

Проте присутнє занепокоєння стосовно найбільших ареалів популяцій плодоріжки болотної та сну лучного, адже популяції цих рослин знаходяться у місцях активного відпочинку (кемпінгу) відвідувачів лісопарку біля основних доріжок з використанням відкритого вогню, як в середині парку, так і на торф'яних луках біля болота та водойми меліоративного каналу. Це може викликати пошкодження рослин, також цьогоріч було зафіксовано кілька пожеж, одна з яких відбулася неподалік основної популяції сну лучного і охоплювала щонайменше 1 га території, яка попередньо виникла через непогашене вогнище, що теж несе вже пряму загрозу червонокнижним рослинам, але варто зауважити, що актив свідомого вандалізму з підпалу підстилки з сухих рештків рослин збоку відвідувачів лісопарку не зареєстровано. Тому керуючись діючими положеннями згідно законодавства України, ми рекомендуємо надати даному парку відповідний охоронний статус, який би унеможлилював будь-яку активну господарську діяльність або дозволя, що може нашкодити у ареалах місцезростань виявлених рідкісних рослин.

References

1. Afanas'yev, S. V., & Lykholat, O. A. (2005). Rehional'ni osoblyvosti vil'noradykal'noho okysnennya lipidiv ta antyoksydantnoyi systemy u khvorykh na khronichnyy pankreatyt. *Med. khimiya*, 7(1), 33-36. (in Ukrainian).
2. Didukh, Y.P. (2020). Biotopes of Steppe zone of Ukraine / Ed. Acad. of the National Academy of Sciences of Ukraine Y.P. Didukh. Kyiv. Chernivtsi: DrukArt. https://www.botany.kiev.ua/doc/diduch_biotopy.pdf (in Ukrainian).
3. Ivanchenko, O. E., & Bessonova, V. P. (2016). Indication of the condition of woody plants of parks in Dnipropetrovsk on morpho-physiological indexes. *Biosystems Diversity*, 24(1), 109-118. <https://doi.org/10.15421/011613>
4. Korshykov, I. I., Suslova, O. P., & Petrushkevych, YU. M. (2020). *Derevni roslyny v umovakh promyslovykh mist Stepu: monohrafiya*. Odesa: Vydavnychyy dim "Hel'vetyka". (in Ukrainian).
5. Kvitko, M., Savosko, V., Kozlovskaya I., Lykholat Y., Podolyak A., Hrygoruk I., Karpenko A. (2021). Woody artificial plantations as a significant factor of the sustainable development at mining & metallurgical area [Electronic resource] / E3S Web of Conferences. 280, 06005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128006005>
6. Lykholat, Yu. V., & Hryhoryuk, I. P. (2005). Vykorystannya dernoutvoryuyuchykh trav dlya diahnostryky rivnya zabrudnennya navkolyshn'oho seredovyshcha vazhkymy metalamy. *Dopovidi NANU*, (8), 196-200. (in Ukrainian).
7. Lykholat, Yu. V., Khromykh N. O., Didur O. O., Okovytyy S.I., Matyukha V.L., Savos'ko V.M. & Lykholat T.Yu. (2019). Suchasnyy stan antropohennoyi transformtsiyi ekosystem stepovoho prydniprov"ya. Vydavnychyy dim Chernyavs'ky D., Kryvyi Rih. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.31812/123456789/3644>
8. Lykholat, T. Yu., & Lykholat, O. A. (2016). Vplyv syntetychnykh estroheniv na pokaznyky prooksydantno-antyoksydantnoyi systemy orhaniv shchuriv riznogo viku v doslidakh in vitro. *Biologichni systemy*, (8, Vyp. 1), 8-14. (in Ukrainian).
9. Lykholat, T.Yu., Lykholat, O. A., Marenkov, O. M., Kulbachko, Yu. L., Kovalenko, I. M., & Didur, O. O. (2019). Xeneostrogenes influence on cholinergic regulation in female rats of different age. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (1), 240–243.

<https://www.ujecology.com/articles/xeneostro-genes-influence-on-cholinergic-regulation-in-female-rats-of-different-age.pdf>

10. Lykholat, Y. V., Khromykh, N. A., Didur, O. O., Alexeyeva, A. A., & Lykholat, T. Y. (2020). Modification of the epicuticular waxes of plant leaves due to increased sunlight intensity. *Biosystems & Biodiversity*, 28(1), 29-33. <https://doi.org/10.15421/012005>
11. Pokhylenko, A., Lykholat, O. A., Didur, O. O., Kulbachko, Yu. L., & Lykholat, T. Y. (2019). Morphological variability of *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julida) from different biotopes within the steppe zone of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(1), 176–182. <https://www.ujecology.com/abstract/morphological-variability-of-rossiulus-kessleri-diplopoda-julida-from-different-biotopes-within-steppe-zone-of-ukraine-18973.html>
12. Ponomarenko, L. A., Lykholat O. A. & Ponomarenko O. A. Zminy pokaznykiv okysnoho homeostazu u khvorykh na kyslotozalezni zakhvoryuvannya pry likuvanni. *Medychna ta klinichna khimiya*. 2018. 20, 3. S. 84-89. DOI 10.11603/mcch.2410-681X.2018.v0.i3.9570 (in Ukrainian).
13. Savosko, V., Komarova, I., Lykholat, Yu., Yevtushenko, E. & Lykholat, T. (2021). Predictive Model of Heavy Metals Inputs to Soil at Kryvyi Rih District and its Use in the Training for Specialists in the Field of Biology. *Journal of Physics Conference Series*, 1840, 012011. DOI: 10.1088/1742-6596/1840/1/012011
14. Tarasov, V. V. (2005). *Flora Dnipropetrovs'koyi ta Zaporiz'koyi oblastey. Sudynni roslyny. Biolohe-ekolohichna kharakterystyka vydiv*. D.: Vyd-vo DNU. (in Ukrainian).
15. Yermishev, O., Lykholat, T. & Lykholat, O. (2017). Effect of alimentary synthetic estrogen on cell compensatory mechanisms in rats of different ages. *Biologia*, 63 (2), 152-159. DOI:10.6001/biologija.v63i2.3526

CONSERVATION OF THE DIVERSITY OF BOTANICAL GARDEN COLLECTIONS USING IN VITRO TECHNIQUES: A CASE STUDY OF *MORUS RUBRA* L.

V. U. Akhmedova¹, H. K. Juraeva¹, A. T. Khazratov¹, F. U. Mustafina¹, S. Kh. Abdinazarov¹

¹ *Tashkent Botanical garden named after acad. F.N.Rusanov of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan*

Abstract. This article presents the results of the development of in vitro propagation protocols for species represented in the collection of the Tashkent Botanical Garden. The explants of *Morus rubra* L. from the botanical garden collection were introduced into culture using the in vitro method, with the influence of various phytohormones tested to optimize plant regeneration. For explant introduction, WPM (Woody Plant Medium) with 30% sucrose and 0.2 mg/l BAP was selected as the most effective nutrient medium. Rhizogenesis was successfully stimulated on a nutrient medium supplemented with 0.5 mg/l IBA. Following the successful development of root systems, a gradual acclimatization process was employed to help the plants adapt to greenhouse conditions. Initially, the