

Příprava trojrozměrných rostlinných exponátů s využitím různých metod preparace a konzervace rostlin

Průvodní zpráva k metodice N_{metS}

Předkladatel výsledku:

Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta

Autorský tým:

Ing. Pavel Híc, Ph.D.; doc. Ing. Jarmila Neugebauerová, Ph.D.; doc. Mgr. Ing. Tomáš Kopta, Ph.D.; Mgr. Magda Bábková Hrochová; Ing. Tereza Štorková; Ing. Aleš Jezdinský, Ph.D., Dr. Katalin Angéla Jezdinská Slezák

Lednice 2026

Výsledek vznikl v rámci řešení projektu ***Historie užívání a pěstování léčivých rostlin jako součást národní a kulturní identity***, identifikační kód projektu: DH23P03OVV044 podpořeného Ministerstvem kultury v rámci výzkumného programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2023 až 2030 (NAKI III).

I) Cíl metodiky

Hlavním cílem této metodiky je poskytnout ucelený a podrobný návod pro přípravu trojrozměrných rostlinných exponátů, a to prostřednictvím různých metod preparace a konzervace rostlinného materiálu. Dokument slouží jako průvodce pro výběr nejvhodnějších technologických postupů s ohledem na specifický typ rostliny a budoucí způsob využití exponátu. Záměrem je podpořit tvorbu kvalitních, dlouhodobě stabilních a esteticky hodnotných exponátů určených pro výstavní, vzdělávací i sbírkové účely, které si na rozdíl od klasických plošných herbářových položek zachovávají svůj přirozený prostorový tvar i maximální možnou barevnost.

II) Popis metodiky

Metodika detailně popisuje čtyři hlavní konzervační postupy. Prvním z nich je sušení pomocí sušících substrátů, kde se voda z pletiv přenáší do desikantu bez nežádoucího smrštění tkání. Optimálním materiálem se pro tyto účely ukázal být silikagel o zrnitosti 0,5 až 1 milimetru, přičemž sušení probíhá v hermeticky uzavřených nádobách při teplotě 18 až 25 °C zhruba po dobu pěti až sedmi dnů. Druhou představenou technikou je preparace glycerolem, jež využívá kapilární transport ve vodivých pletivech čerstvých rostlin, například obilnin, čímž zajišťuje jejich vysokou pružnost a zamezuje rozpadu zralých klasů. Tato metoda vyžaduje čistý řez a ponoření stonků do padesátiprocentního vodného roztoku glycerolu na dobu přibližně jednoho měsíce při teplotě 25 až 30 °C. Třetím postupem je lyofilizace, tedy sublimační sušení zmrazeného materiálu za nízkého tlaku. Pro křehké a morfologicky složité květy byla nově vyvinuta metoda lyofilizace v ledové matrici, při níž je rostlinný materiál umístěn na předem zmrazenou vrstvu destilované vody a následně zcela zalit předchlazenou vodou. Po přípravě jsou vzorky rychle zmrazeny při přibližně -70 °C, obvykle po dobu 6–12 hodin a následuje samotný proces lyofilizace. Vzniklá ledová matrice vzorek mechanicky stabilizuje. Čtvrtou popsanou metodou je konzervace zalitím rostlinných materiálů do čiré epoxidové pryskyřice. Tento proces nutně vyžaduje předchozí důkladné sušení v silikagelu trvající jeden až tři týdny a následné dvoufázové zalévání do silikonových forem, aby se minimalizoval vznik nežádoucích vzduchových bublin.

III) Srovnání novosti postupů

Doposud publikované práce (Kuťková, 2008; Leemans, 1991; Luňáčková, 1993) se zaměřují především na přípravu rostlinného materiálu pro floristické využití, s menším důrazem na zachování jeho původního vzhledu a charakteristických znaků. Novým přínosem práce je ověření několika postupů pro přípravu trojrozměrných rostlinných exponátů, zejména ze sortimentu léčivých, aromatických a kořeninových rostlin, přičemž významně inovovaným postupem je lyofilizace v ledové matrici, metoda vhodná zejména pro tvarově složité a mechanicky citlivé části, kterým matrice poskytuje oporu a napomáhá zachování přirozeného

prostorového uspořádání. Nově bylo ověřeno také využití glycerolu ke stabilizaci obilnin a mečů, umožňující přípravu mechanicky stabilnějších exponátů s omezenou rozpadavostí. Dále, využití silikagelu u testovaných druhů poskytoval nejlepší výsledky z hlediska zachování vzhledu a prostorového charakteru. Novým autorským prvkem je specializovaný 3D tištěný prezentační systém s integrovanou komorou pro silikagel, který pomocí pasivní regulace vzdušné vlhkosti prodlužuje životnost exponátů; tento model je veřejně dostupný ve formátu 3MF.

IV) Podrobný popis uplatnění metodiky v praxi

Vypracované postupy nacházejí široké uplatnění v mnoha oborech, kde je vyžadována trvalá a vysoce názorná prezentace flóry. V muzejnictví a výstavnictví umožňují tyto techniky tvorbu realistických a neopadavých dioramat z pružných glycerolových preparátů i dlouhodobé vystavování realistických lyofilizovaných květů ve vitrínách. Ve školství a vzdělávání naopak slouží preparáty zalité v epoxidové pryskyřici jako extrémně mechanicky odolné hmatatelné pomůcky, které mohou bez jakýchkoliv obav z poškození kolovat přímo mezi studenty a žáky v rámci praktických cvičení. Významné uplatnění mají tyto trojrozměrné exponáty také v oblasti environmentální výchovy a celkové popularizace vědy, kde laické veřejnosti přibližují botanickou problematiku a rozmanitost přírody mnohem efektivněji a pochopitelněji než klasické plošné herbáře.

V) Výčet konkrétních subjektů/skupin uživatelů, pro které je metodika určena

- **Paměťové instituce:** pracovníci muzeí, muzeí v přírodě, botanických zahrad a arboret.
- **Vzdělávací sektor:** pedagogové všech stupňů škol, center environmentálního vzdělávání a lektorů různých volnočasových aktivit dětí, mládeže i dospělých.
- **Výstavní sféra:** realizátoři expozic.
- **Osvěta:** popularizátoři vědy a ochrany přírody.
- **Praxe a veřejnost:** floristé, zahradníci, pěstitelé a další zájemci o rostliny.

VI) Seznam použité související literatury

Bulgari, R.; Negri, M.; Ferrante, A. 2015. Evaluation of postharvest storage and treatments in cut ruscus foliage. *Advances in Horticultural Science* 29(2/3): 103–108.

Campbell, S. J.; Ogle, H. J.; Joyce, D. C. 2000. Glycerol uptake preserves cut juvenile foliage of *Eucalyptus cinerea*. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 40(3): 483–492.

Cassar, M. 2013. *Environmental Management: Guidelines for Museums and Galleries*. Routledge.

Dhawan, S., Khandekar, R.G. 2025. Advanced Drying and Preservation Techniques for Flowers: A Review. *Journal of Ornamental Horticulture*, 28 (1):1-8. DOI 10.5958/2249-880X.2025.00002.4

Dubois, P.; Joyce, D. 1992. Preservation of fresh cut ornamental plant material with glycerol. *Postharvest Biology and Technology* 2(2): 145–153.

Franks, F. 1998. Freeze-drying of bioproducts: putting principles into practice. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics* 45(3): 221–229.

Jain, R.; Janakiram, T.; Kumawat, G. L. 2016. Drying Techniques in Ornamental Plants. *Commercial Horticulture*, 501–512.

Jennings, T. A. 1999. *Lyophilization: Introduction and Basic Principles*. CRC Press.

Jezdinský, A.; Jezdinská Slezák, K. A.; Neugebauerová, J.; Híc, P. ; Štorková, T.; Smékalová, K. 2024. Účinnost různých desikantů a sušicích látek při sušení sedmikrásy. *Zahradnictví = Záhradníctvo: Měsíčník pro profesionální zahradníky. Odborný recenzovaný časopis* 23(7): 39–43. ISSN 1213-7596.

Kasper, J. C.; Friess, W. 2011. The freezing step in lyophilization: Physico-chemical fundamentals, freezing methods and consequences on process performance and quality attributes of biopharmaceuticals. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics* 78(2): 248–263.

Kučková, T. 2008. *Velká kniha sušených rostlin*. 1. vyd. Praha: Ottovo nakladatelství, 206 s. ISBN 978-80-7360-773-9.

Leemans, T. 1991. *Handbuch der trockenblumen: Gestalten-Sammeln-Trocken*. Weltbild. ISBN 3-89350-370-6.

Luňáčková, V. 1993. *Kouzlo suchých květin*. 1. vyd. Praha: Květ, 46 s. ISBN 80-85362-13-9.

Magullion, S. 1975. Botanical Embedding. *Arnoldia* 36(6): 265–275.

Pratheeksha, C. T.; Tanuja, R. N. 2024. Epoxy Resin Encapsulation: A Novel Approach for Preserving Dry Flowers and Ornamentals. Online. *Current Agriculture Trends: e-Newsletter* 3(5): 8–11. ISSN 2583-1933. Dostupné z: <https://currentagriculturetrends.vitalbiotech.org/aadmin/articles/CAT-2024-3-5-8-11.pdf>. [cit. 2026-09-02].

Ratti, C. 2001. Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review. *Journal of Food Engineering* 49(4): 311–319.

Sahin, Ö.; Bulutcu, A. N. 2002. Dehydration Behaviour of Borax Pentahydrate to Anhydrous Borax by Multi-Stage Heating in a Fluidized. *Turkish Journal of Chemistry* 26: 89–96.

Shailza, S. J.; Grewal, H. S. 2018. Emerging Prospective of Floriculture Industry: Drying of Ornamental Plants and their Parts. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 7(7): 1619–1633. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.707.190>

Singh, B.; Jain, R. I. T. U.; Sindhu, S. S.; Kumar, P. R. A. B. H. A. T.; Yadav, H. A. R. E. N. D. R. A.; Kumar, R. 2018. Standardization of glycerine preservation for ornamental foliage of different species suitable for value addition. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 88(12): 1879–1886.

Tétreault, J. 2018. The evolution of specifications for limiting pollutants in museums and archives. *J. Can. Assoc. Conserv.* 43: 21–37.

Tyree, M. T.; Zimmermann, M. H. 2002. *Xylem Structure and the Ascent of Sap*. Springer Science & Business Media.

Wu, C.; Meng, B. C.; Tam, L.; He, L.. 2022. Yellowing mechanisms of epoxy and vinyl ester resins under thermal, UV and natural aging conditions and protection methods. Online. *Polymer Testing* 114: 107708. ISSN 0142-9418. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2022.107708>. [cit. 2026-09-02].

VII) Seznam publikací, které přímo předcházely metodice

Jezdinský, A.; Jezdinská Slezák, K. A.; Neugebauerová, J.; Híc, P.; Štorková, T.; Smékalová, K. 2024. Účinnost různých desikantů a sušících látek při sušení sedmikrásy. *Zahradnictví = Záhradníctvo: Měsíčník pro profesionální zahradníky. Odborný recenzovaný časopis* 23(7): 39–43. ISSN 1213-7596.

Jezdinský A., Neugebauerová J., Híc P., Štorková T., Kopta T., Jezdinská Slezák K. A. 2025. Sušení květů slézu (*Malva sylvestris* var. *mauritiana*) pro tvorbu trvalých exponátů *Zahradnictví = Záhradníctvo: Odborný recenzovaný časopis*. 24(6), 76–81. ISSN 1213-7596.

Kopta, T.; Neugebauerová, J.; Štorková, T.; Jezdinský, A.; Híc, P.; Koutecký, T.; Surá, D.; Smékalová, K. 2026. Use of medicinal plants as a part of cultural interpretation and environmental education. In: *Public recreation and landscape protection - with respect hand in hand?: Proceedings of the 17th conference*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 415–418. ISBN 978-80-7701-086-3. <https://doi.org/10.11118/978-80-7701-087-0-0415>