

МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ *EPIPACTIS ALBENSIS* (ORCHIDACEAE) НА ОСНОВІ ПРОГРАМИ MAXENT

Т. Т. ЛЮБКА

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II
Науково-дослідний центр ім. Іштвана Фодора
вул. Кошута, 6, м. Берегове, Закарпатська обл., 90202, Україна
ljubkatibor@gmail.com

Рід *Epipactis* Zinn. – один з найскладніших у таксономічному відношенні родів родини *Orchidaceae* Juss., чому сприяє поліморфність морфологічних ознак вегетативних та генеративних органів рослин його представників та здатність до гібридизації. Загалом рід налічує 60-80 видів, які поширені у помірній зоні Євразії та декілька їхніх представників трапляються в Центральній Африці та Південній Америці. *E. albensis* вперше описаний з долини р. Ельба в Чехії. Характерними ознаками *E. albensis* є: 1) відсутність вісцидія, 2) зелене забарвлення центральної частини епіхілу, 3) краї епіхілу білувато-зеленого забарвлення та загортаються донизу, 4) мезохіл має „V”-подібну форму, 5) гіпохіл короткий, білувато-зелений ззовні, а в середині червонувато-коричневий. Вид є рідкісним, занесений до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи – IUCN; Least Concern, LC, Додатку II CITES, та Червоних книг Словаччини, Польщі, Австрії, Німеччини, Угорщини, Румунії та України.

У статті викладено результати дослідження потенційного поширення рідкісного виду *Epipactis albensis* Nováková & Rydlo (*Orchidaceae*) в Центральній частині Європи. У роботі використано програмне забезпечення екологічного моделювання Maxent. До моделювання було включено 43 відомих на сьогодні локалітетів виду з яких 4 - з України, 7 – з Словаччини, 1 – з Румунії, 31 - з Угорщини. Вихідними матеріалами для аналізу були набір геоінформаційних шарів, які відповідають 19 кліматичним факторам, та додатковий шар – висота над рівнем моря з системи WorldClim. Карти будувалися в інформаційних системах програм Quantum-Gis та Diva-Gis. Встановлено тенденції поширення виду та межі його ареалу.

Найбільший внесок до прогнозування здатності моделі дали такі кліматичні фактори як: BIO12 - середньорічна кількість опадів – 18,8%, BIO13 - опади найвологішого місяця – 24,9% та BIO 15 - сезонність опадів (15) – 18,5%. Відповідно до загальної моделі, в Центральній Європі найбільш сприятливими умовами для поширення *E. albensis* є території заплав річок та гірські регіони, де він трапляється до 620 м н.р.м. Наявність або відсутність виду в різних умовах зростає залежить від середньорічної кількості опадів. На точність та надійність моделювання значно впливають відомості про наявність окремих конкретних місцезростає виду.

Ключові слова: *Epipactis albensis*, моделювання, поширення, Maxent, Bioclim, AUC, Центральна Європа

Вступ. У сучасних умовах розвитку суспільства зростає антропогенний вплив на екосистеми, що загрожує збідненню біорізноманіття та призводить до звуження ареалів як рослинного так і тваринного світу. Останнім часом активно розробляються методи екологічного просторового моделювання ареалів, основані на кліматичних чинниках (Hijmans et al., 2005; Philips et al., 2006, 2008; Sholgren et al., 2010; Мосякін та ін., 2014; Мосякін, 2016). З розвитком геоінформаційних технологій та з появою високоякісних кліматичних карт та різних алгоритмів, які здатні моделювати поширення, можуть сприяти для більш точних інформативних моделей, для з'ясування потенційних місць зростає різних видів. Згадані методи можуть бути виправданими для рослин з вузькою екологічною амплітудою. У цій статті вперше робиться спроба побудови просторових моделей потенційних ареалів для *Epipactis albensis* Nováková & Rydlo (*Orchidaceae*) поширення якого у Центральній Єв-

ропі є не достатньо вивченим.

Матеріали та методи. Моделювання потенційних ареалів здійснювалася за стандартною методикою (Philips et al., 2006). Основними інструментами еколого-кліматичного моделювання в нашій роботі були спеціалізовані програмні забезпечення такі як Bioclim та Maxent. Bioclim є інструментом інтегрованим у Diva-Gis, який дозволяє визначати екологічні параметри видів та будувати екологічні графіки для точок місцезнаходжень виду в координатах різних кліматичних факторів (Stohlgren et al., 2010; Townsend et al., 2003). Фактори включають у себе кліматичні умови 1950-2000 років. До моделювання було включено 20 кліматичних факторів які відповідають: BIO1 - середньорічній температурі (1), BIO2 - середньомісячному температурному діапазону (2), BIO3 - ізотермічності (3), BIO4 - температурній сезонності (4), BIO5 - максимальній температурі найтеплішого місяця

(5), BIO6 - мінімальній температурі найхолоднішого місяця (6), BIO7 - річному температурному діапазону (7), BIO8 - середній температурі найвологішого кварталу (8), BIO9 - середній температурі найсухішого кварталу (9), BIO10 - середній температурі найтеплішого кварталу (10), BIO11 - середній температурі найхолоднішого кварталу (11), BIO12 - середньорічній кількості опадів (12), BIO13 - опадам найвологішого місяця (13), BIO14 - опадам найсухішого місяця (14) BIO 15 - сезонності опадів (15), BIO16 - опадам найвологішого кварталу (16), BIO17 - опадам найсухішого кварталу (17), BIO18 - опадам найтеплішого кварталу (18), BIO19 - опадам найхолоднішого кварталу (19), ALT - висота над рівнем моря (20). Створені нами моделі потенційного поширення в програмі Maxent було перевірено на специфічність та прогностичну здатність відповідно до параметрів AUC. Теоретично найвища предактивна сила моделі досягається тоді, коли показник AUC наближається до 1. Параметр AUC моделі не може бути нижчим за 0,5 оскільки це відповідає рандому (довільному, випадковому) прогнозу поширення, у випадку чого модель Maxent не має предиктивної сили. За прийнятими нормами оцінки еколо-кліматичних моделей прогностична якість моделі є низькою, якщо $0,60 > AUC \leq 0,70$; задовільно, якщо $0,70 > AUC \leq 0,80$; хорошою, якщо $0,80 > AUC \leq 0,90$, і відмінною, якщо $AUC > 0,90$ (Philips et al., 2008).

Створені нами моделі потенційного поширення Maxent було перевірено на специфічність і прогностичну здатність до параметрів AUC. Для відображення на картах користувалися геоінформаційними системами (Quantum-GIS 1.8.0. та DIVA-GIS).

До моделювання було включено 43 зараз відомих геокоординат *E. albensis*, з яких 4 - з України, 7 - з Словаччини, 1 - з Румунії, 31 - з Угорщини.

Результати та їх обговорення. *E. albensis* вперше описаний з долини р. Ельба в Чехії (Nováková and J. Rydlo, 1978). Вид є рідкісним, занесений до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи IUCN; Least Concern, LC [<https://www.iucnredlist.org/species/176012/7171266>], Додатку II CITES [<https://www.cites.org/eng/disc/text.php#II>], Червоних книг Словаччини (Rydlo, 1982; Vlčko, 1997; Kolník, Kučera, 2002), Польщі (Rydlo, 1989), Австрії (Breiner et al., 1993; Timpe, Mrkvicka, 1996), Німеччини (Wucherpfennig, 1993a, b), Угорщини (Timpe, 1995; Molnár et al., 1995), Румунії (Molnár, Sramkó, 2012) та України (Didukh, 2009).

Перші відомості про *E. albensis* у флорі України були наведені з Закарпатської області у заплаві річки Боржава, в околицях с. Квасово (Берегівський р-н) у старовіковому заплавному лісі

в урочищі «Атак-Боржавське» (Drescher et al., 2003; Prots, 2010). Проте нами встановлено, що подане у Червоній книзі України фото виду насправді належить *E. helleborine* (L.) Crantz. (Ljubka et al., 2014).

Вид нами був знайдений у 2012 р. в околицях між сс. Четфалва (Берегівський р-н) та Дротинці (Виноградівський р-н) (Ljubka et al., 2014), а також у 2018 р. в околицях сс. Фанчиково та Притисянське Виноградівського р-ну у тополево-вербовому заплавному лісі, поблизу р. Тиси.

У нашому випадку завдяки відносно великій кількості точок поширення рівень AUC досягла 0.96, що за наведеною вище шкалою відповідає відмінній прогностичній спроможності моделі потенційного поширення *E. albensis*. Найбільший внесок до прогностичної здатності моделі дали такі кліматичні фактори як: BIO12 - середньорічна кількість опадів – 18,8%, BIO13 - опади найвологішого місяця – 24,9% та BIO 15 - сезонність опадів (15) – 18,5%.

За отриманими результатами моделей та побудови карти поширення *E. albensis* очевидно, що північною межею ареалу є східні території Польщі. Найпівденніше в європейській частині свого природного ареалу вид заходить на територію Болгарії де може траплятися в північно-західних регіонах Монтанської та Плевенської областях, також потенційними біотопами можуть бути прилеглі території Борського округу в Сербії. На захід поширюється до східних регіонів Австрії та Німеччини, де переважно трапляється в грабових, букових та добре зволжених ялинових лісах (Arbeitskreis..., 2014).

На південний схід поширюється до території Трансильванії в Румунії на південний захід вид не поширюється. Модель показала високу ймовірність поширення *E. albensis* в Угорщині, де потенційними місцезростаннями є гірські регіони Баконь (Bakony) Веспрейм (Veszprém), Ноград (Nógrád), Пешт (Pest) та Боршод-Абау-Земплен (Borsod-Abaúj-Zemplén), а на сході райони Саболч-Сатмар-Берег (Szabolcs-Szatmár-Bereg) та Гайду-Бігар (Hajdú-Bihar). У Словаччині поширений в Кошицькому, Банськобистрицькому, Нітранському та Тренчинському районах. Східною межею ареалу є Україна, де вид відомий з Притисянської низовини (Закарпатська обл.) (Рис 1.).

Висновки. Проведений нами аналіз еколого-кліматичного моделювання на основі аналізу кліматичних факторів продемонстрував високу прогностичну надійність для визначення потенційного поширення *E. albensis* в Центральній Європі. Застосовані нами методи (Bioclim, Maxent) на основі прогнозів дали змогу встановити та демонструвати потенційні ареали виду. Встановити зараз точні межі поширення виду є

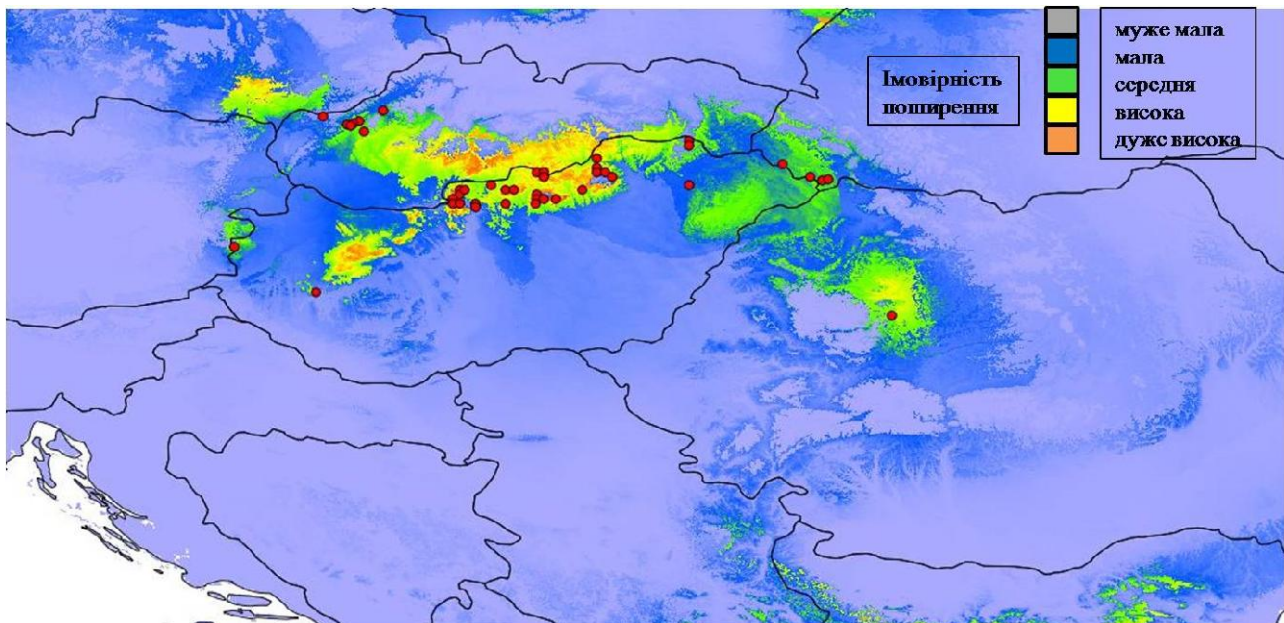


Рис. 1. Модель потенційного поширення *Epipactis albensis* в Центральній Європі
 Fig. 1. Model of potential distribution *Epipactis albensis* in Central Europe

досить складно, через його приуроченість до різних місць зростань. Відповідно до загальної моделі, в Центральній Європі найбільш сприятливими умовами для поширення *E. albensis* є території заплав річок та гірські регіони, де він трапляється до 620 м н.р.м.

Наявність або відсутність виду в різних умовах зростань, залежить від середньорічної кількості опадів. На точність та надійність моделювання значно впливають відомості про наявність місцезростань (точки трапляння) виду. Потрібно накопичувати точні дані про локалітети виду у межах його природного ареалу, що сприятиме підвищенню надійності прогнозів його поширення. Отримані результати дозволяють передбачати потенційні біотопи рослини в різних регіонах країн Європи, що дозволить належним чином спрямувати дослідження для підтвердження прогностичної здатності програми Maxent.

Список літератури:

1. Мосякін А.С., Казарінова Г.О. Моделювання інвазійного поширення *Pistia stratiotes* (Araceae) на основі Гісаналізу кліматичних факторів // Укр. ботан. журн., 2014, т. 71, № 5
2. Мосякін А.С. Визначення потенційного поширення деяких видів Флори України, інвазійних у Північній Америці, на основі аналізу комплексу кліматичних факторів // Біологічні системи. Т. 5. Вип. 1., 2013.
3. Arbeitskreis Heimische Orchideen Bayern e.V. (2014–). Available at: [Electronic resource]: http://www.aho-bayern.de/epipactis/ep_albe.html (accessed 10 November 2018).
4. Breiner E., Breiner R., Batoušek P.. *Epipactis albensis* Nováková a Rydlo die Elbe-Stendelwurz // Mitt. Bl. Arbeitsk. Heim. Orch. Baden-Würt. 1993, 25:129 – 140.
5. Didukh, Y.P. (ed.) // Red data book of Ukraine. – Globalkonsulting, Kiev, 2009, 980 pp.
6. Drescher A., Prots B., Mountford O. The world of old oxbowlakes, ancient riverine forests and drained mires in the Tisza River basin. (International excursion to Eastern Hungary and Transcarpathia, Ukraine) // Fritschiana (Graz), 2003, 45: 43–69.
7. DIVA-GIS. Computer program for mapping and geographic data analysis <http://www.diva-gis.org/> (10.01.2013).
8. [Electronic resource]: <https://www.iucnredlist.org/species/176012/7171266>.
9. Hijmans R., Cameron S. E., Parra J. L. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas // Intern. J. Climatology. – 2005. – 25. – P. 1965–1978.
10. Kolník M. and Kučera J. Doplňky k rozšíreniu druhov *Epipactis tallosii* a *E. albensis* na severe západného Slovenska. Supplements to distribution of *Epipactis tallosii* and *E. albensis* in the north of western Slovakia // Bull. Slov. Bot. Spoločn. (Bratislava), 2002, 24: 91-95.
11. Ljubka T., Á. Lovas-Kiss., A. Takács, A. Molnár V. *Epipactis albensis* (Orchidaceae) in Ukraine – New data on occurrence and ecology // Acta Botan. Hung., 2014, 56 (3-4), pp. 399 – 408.
12. Molnár V.A., Sulyok J. and Vidéki R. Vadon élő orchideák. A hazai növényvilág kincsei // Kossuth Kiadó, Budapest. 1995, 160 pp.
13. Molnár V. A., Sramkó G. *Epipactis albensis* (Orchidaceae): a new species in the flora of Romania // *Biologia*, 2012, 67 (5): 883–888.

14. Molnár V.A. Magyarország orchideáinak atlasza // Kossuth kiadó, Budapest, 2011., 233pp.
15. Nováková M., Rydlo J. *Epipactis albensis* – Nový autogamický druh z okruhu *Epipactis helleborine* agg. (Orchidaceae) // *Preslia*, 1978, 50: 161–171.
16. Prots B. Floodplaine forests of the Transcarpathia: living close to human // *J. Biol. Syst.*, 2010, 2(3): 77–90.
17. Phillips S. J., Anderson R. P., Schapire R. E. Maximum entropy modelling of species geographic distributions // *Ecological Modelling*. – 2006. – Vol. 190. – P. 231–259. 27.
18. Phillips S.J., Dudík M. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation // *Ecography*. – 2008. – Vol. 31. – P. 161–175
19. Rydlo J. *Epipactis albensis* Nováková et Rydlo v povodí Dyje a Moravy // *Biológia*, 1982., 37: 109 – 112.
20. Rydlo J. Poznámky k rozšíření a ekologii některých druhů rodu *Epipactis* // *Muzeum a Současnost, Řada Přírodovědná*, 1989. 3: 5 – 33.
21. WorldClim – Global Climate Data. Page Last Modified: 17.05.2012. [Elektronický zdroj]: <http://www.worldclim.org/> (10.01.2013).
22. Stohlgren T. J., Ma P., Kumar S., Rocca M., Morisette J., Jarnevich C. S., Benson N. Ensemble Habitat Mapping of Invasive Plant Species // *Risk Analysis*. – 2010. – Vol. 30(2). – P. 224–235.
23. Townsend A., Papes M., Kluza D. A. Predicting the potential invasive distributions of four alien plant species in North America // *Weed Science*. – 2003. – Vol. 51. – P. 863 – 868.
24. Timpe W. Orchideen im südlichen Bürgerland *Epipactis* - (Stendelwurz)-Neufunde im Günser Gebirge // *Bürgerlandische Heimblätter*, 1995. 57: 125 -131.
25. Timpe W. and Mrkvicka A.C. Beiträge zur Morphologie, Ökologie und Verbreitung von *Epipactis nordeniorum*, *E. pontica* und *E. albensis* in Südost-Österreich. *Fl. // Austriaca Novit.* 1996, 4: 1 – 10.
26. Vlčko J. Nové druhy rodu *Epipactis* (Orchidaceae) na Slovensku. In: Vlčko J., Hrivnák R. (eds), *Európske vstavačovité (Orchidaceae) výskum a ochrana // SAŽP*, 1997. Banská Bystrica. pp.: 84 – 88.
27. Wucherpfennig W. Beobachtungen an vier weniger bekannten autogamen *Epipactis* - Arten Mitteleuropas // *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 1993, 10: 9–24.
1. Mosyakin AS, Kazarinova HO. Potential invasive range modeling of *Pistia stratiotes* L. (Araceae) based on Gis – analysis of ecoclimatic factors. [Modelyuvannya invazyinoho poshyrennya *Pistia stratiotes* (Araceae) na osnovi Hisanalizu klimatychnykh faktoriv]. *Ukr. Botan. Journ.* 2014; 71, № 5: 549-557. (in Ukrainian)
2. Mosyakin AS. Determining the potential ranges of model species of the Ukrainian Flora, invasive in North America, based on climatic factor analysis. [Vyznachennya potentsiynoho poshyrennya deyakyykh vydiv Flory Ukrainy, invazyinykh u Pivnichniy Amerytsi, na osnovi analizu kompleksya kliatychnykh faktoriv]. *Scientific Gerald of Chernivtsy University. Biology (Biological systems)*. 2013; 5(1): 549-557. (in Ukrainian)
3. Arbeitskreis Heimische Orchideen Bayern e.V. (2014–). Available at: [Electronic resource]: http://www.aho-bayern.de/epipactis/ep_albe.html (accessed, 10. November 2018).
4. Breiner E, Breiner R, Batoušek P. *Epipactis albensis* Nováková a Rydlo die Elbe-Stendelwurz. *Mitt. Bl. Arbeitsk. Heim. Orch. Baden-Würt.* 1993; 25: 129-140.
5. Didukh YP. (ed.) Red data book of Ukraine. Kiev: Globalkonsulting; 2009: 980.
6. Drescher A, Prots B, Mountford O. The world of old oxbowlakes, ancient riverine forests and drained mires in the Tisza River basin. (International excursion to Eastern Hungary and Transcarpathia, Ukraine). *Fritschiana* (Graz), 2003; 45: 43–69.
7. DIVA-GIS. Computer program for mapping and geographic data analysis <http://www.diva-gis.org/> (10.01.2013).
8. [Electronic resource]: <https://www.iucnredlist.org/species/176012/7171266>.
9. Hijmans R, Cameron SE, Parra JL. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Intern. J. Climatology*. 2005; 25: 1965–1978.
10. Kolník M, Kučera J. Supplements to distribution of *Epipactis tallosii* and *E. albensis* in the north of western Slovakia [Doplňky k rozšíreniu druhov *Epipactis tallosii* a *E. albensis* na severe západného Slovenska]. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* (Bratislava), 2002; 24: 91 – 95. (in Slovenian)
11. Ljubka T, Á. Lovas-Kiss, Takács A, Molnár V. *Epipactis albensis* (Orchidaceae) in Ukraine – New data on occurrence and ecology. *Acta Botan. Hung.*, 2014; 56 (3-4): 399 – 408.
12. Molnár VA, Sulyok J, Vidéki R. Wild orchids. Treasures of the Hungarian flora [Vadon élő orchideák. A hazai növényvilág kincsei]. Budapest: Kossuth Kiadó; 1995: 160.
13. Molnár VA, Sramkó G. *Epipactis albensis* (Orchidaceae): a new species in the flora of Romania. *Biologia*. 2012; 67 (5): 883-888.
14. Molnár VA. Atlas of Hungary's Orchids [Magyarország orchideáinak atlasza]. Budapest: Kossuth Kiadó; 2011: 233.
15. Nováková M, Rydlo J. *Epipactis albensis* – Nový autogamický druh z okruhu *Epipactis helleborine* agg. (Orchidaceae). *Preslia*, 1978; 50: 161–171.
16. Prots B. Floodplaine forests of the Transcarpathia: living close to human. *J. Biol. Syst.* 2010; 2(3): 77–90.
17. Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE. Maximum entropy modelling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*. 2006; 190: 231–259.
18. Phillips SJ, Dudík M. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*. 2008; 31: 161–175.
19. Rydlo J. *Epipactis albensis* Nováková et Rydlo v povodí Dyje a Moravy. *Biológia*, 1982; 37: 109 – 112.
20. Rydlo J. Poznámky k rozšíření a ekologii některých druhů rodu *Epipactis*. *Muzeum a Současnost, Řada Přírodovědná*, 1989; 3: 5-33
21. WorldClim – Global Climate Data. Page Last

- Modified: 17.05.2012. [Electronic resource]: <http://www.worldclim.org/> (10.01.2013).
22. Stohlgren TJ, Ma P, Kumar S, Rocca M, Morisette J, Jarnevich CS, Benson N. Ensemble Habitat Mapping of Invasive Plant Species. *Risk Analysis*. 2010; 30(2): 224–235.
 23. Townsend A, Papes M, Kluza DA. Predicting the potential invasive distributions of four alien plant species in North America. *Weed Science*. 2003; 51: 863 – 868.
 24. Timpe W. Orchideen im südlichen Burgerland *Epipactis* - (Stendelwurz)-Neufunde im Günser Gebirge. *Burgerlandische Heimblätter*, 1995; 57: 125-131.
 25. Timpe W, and Mrkvicka AC. Beiträge zur Morphologie, Ökologie und Verbreitung von *Epipactis nordeniorum*, *E. pontica* und *E. albensis* in Südost-Österreich. *Fl. Austriacae Novit*. 1996; 4: 1-10.
 26. Vlčko J. Nové druhy rodu *Epipactis* (Orchidaceae) na Slovensku. In: Vlčko J., Hrivnák R. (eds), Európske vstavačovité (Orchidaceae) výskum a ochrana. SAŽP, 1997; Banská Bystrica. pp.: 84-88.
 27. Wucherpfennig W. Beobachtungen an vier weniger bekannten autogamen *Epipactis* - Arten Mitteleuropas. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid*. 1993; 10: 9–24.

SIMULATION OF DISTRIBUTION EPIPACTIS ALBENSIS (ORCHIDACEAE) IN CENTRAL PART OF EUROPE

T. T. LJUBKA

*Ferenc Rákóczi II. Transcarpathian Hungarian Institute,
Istvan Fodor Scientific-investigation center, 6, Kossuth sq., Berehove, Transcarpathia Reg., 90200, Ukraine
ljubkatibor@gmail.com*

The genus *Epipactis* (Orchidaceae, Epidendriodeae) is distributed from Europe eastward through temperate Asia to Japan, southward to tropical Africa and has only one species in North America. In Europe 59 *Epipactis* species have been registered in total. Taxonomy of this genus is very difficult due to the morphological differentiation of their flowers.

This paper investigated the potential spread of the rare species *Epipactis albensis* Nováková & Rydlo (Orchidaceae) in Central Europe has been analyzed. The *Epipactis albensis* species was first described in the Czech Republic. *E. albensis* is an obligate autogamous taxon, which is reflected by its floral morphology: anther sessile, clinandrium only slightly developed, viscidium absent, rostellum is non-functional and pollinia are powdery.

The species was later found in seven other countries of Central Europe: Czech Republic, Slovakia, Poland, Austria, Germany, Hungary and Ukraine. The species is

reported from Northern Italy, but the published photograph shows *Epipactis pontica* Taubenheim. *Epipactis albensis* is a threatened plant species and is protected by law in most countries, where its presence is known. The species has been classified by the IUCN as vulnerable (VU) in Poland and as endangered (EN) in the Czech Republic, in Slovakia and in Hungary, in Ukraine the nature conservation status of the species is rare. Due to its rarity and threats this species faces, all its occurrences are potentially of scientific and nature conservation interest. Based on the known localities of this species, we tried to simulate potentially possible habitat of the *E. albensis* in Central part of Europe. The spatial modeling was performed using Maxent software tools. The simulation included 43 now known localities (points of occurrence) of this species of which: 4 – from Ukraine, 7 – from Slovakia, 1 – from Romania, 31 – from Hungary. The data sets of GIS – layers corresponding to 19 ecological climatic factors, and additional to another layer – the altitude from the WorldClim systems. Mapping was built on the Quantum – GIS and Diva – GIS information systems.

Keywords: *Epipactis albensis*, modeling, distribution, Maxent, Bioclim, AUC, Central Europe