



Universitatea
Transilvania
din Braşov

TEZĂ DE ABILITARE

REZUMAT

Titlu: Diversitatea vegetaţiei forestiere din România

Domeniul: Silvicultură

Autor: Conf.dr. INDREICA Victor Adrian

Universitatea: Transilvania din Braşov

BRAŞOV, 2022

REZUMAT

Teza de abilitare arată evoluția activității de cercetare a autorului în domeniul biodiversității vegetației forestiere și planurile de dezvoltare viitoare a carierei, cu accent pe abilitățile și capacitățile organizatorice, de cooperare și coordonare a cercetării științifice prin doctorat.

Ca o continuare a tezei de doctorat (Indreica 2008) a fost demarat un proiect ce a vizat construirea unei baze de date fitosociologice pentru toate pădurile de cvercinee din România (alianțele *Quercion petraeae*, *Quercion roboris*, *Quercion pubescenti-petraeae*, *Lathyro-Carpinion*, *Quercion frainetto*, *Syringo-Carpinion*). În acel moment exista un avans considerabil în analize de vegetație la nivel regional ori continental din care România nu făcea parte ca urmare a lipsei de date disponibile într-un format standardizat. De aceea, pe parcursul a doi ani s-au colectat, stocat și prelucrat date din teren și din literatură. Specializarea în utilizarea programelor și metodelor de stocare și analiză a datelor ecologice fost obținută într-un stagiul de perfecționare la Departamentul de Botanică și Zoologie a Universității Masaryk din Brno (Cehia). La finele acestei etape baza de date avea în jur de 4700 de relevanee, urmând a fi completată cu date pentru celelalte formații forestiere, prin studii proprii și contribuția altor specialiști. Această bază de date (cod EU-RO-007) a fost integrată în platforma European Vegetation Archive pentru a facilita realizarea unor cercetări sintetice la nivel supra-național (Indreica et al. 2017). Într-un studiu colectiv a fost dezvoltată o metodologie pentru evaluarea reprezentativității rețelei de relevanee existent pentru descrierea biodiversității sau a ecologiei speciilor (Sporbert et al. 2019). În acest sens, a fost propus un coeficient de potrivire dinamică (DMC) ce cuantifică acoperirea cu date a arealului geografic și ecologic al speciilor sau habitatelor vizate, la rezoluții spațiale diferite.

Datele din EU-RO-007 au fost folosite pentru a valida statistic și ecologic anumite asociații vegetale precum *Potentillo albae-Quercetum petraeae* (Indreica 2011), ori pentru a revizui și completa descrierea unor alianțe forestiere precum *Quercion roboris*, *Quercion petraeae*, *Quercion pubescenti-petraeae* (Indreica 2012, 2015). Pentru astfel de sinteze s-au aplicat metode de statistică multivariată precum ordonări (NMDS, DCA), clasificări (aglomerative, divizive), analiza speciilor indicatoare, validarea nivelurilor optime de clasificare, crearea definițiilor formale (de tip sistem-expert) ale sintaxonilor, modelarea răspunsului ecologic al speciilor (NPPR). În acest scop au fost însușite abilități de operare ale unor programe specifice precum Juice, Turboveg, PC-ORD, Hyper-Niche, în combinație cu principiile codului de

nomenclatură fitosociologică. Pentru cartarea vegetației și florei s-au folosit diverse programe GIS (DMAP, QGIS, Saga-GIS). Experiența în domeniul sintaxonomiei câștigată la nivel național și furnizarea de date fitosociologice către arhiva europeană au facilitat cooperarea în câteva studii internaționale, precum cele pentru revizuirea și cartarea tipurilor de habitate EUNIS și a alianțelor fitosociologice (Chytry et al. 2020).

Între studiile cu aplicabilitatea practică directă se numără cele ce vizează cuantificarea naturalității și biodiversității. Astfel, la propunerea administrației Parcului național Munții Măcin s-au demarat cercetări pentru identificarea cauzelor degradării compoziționale a pădurilor submediteraneene din SE României și fundamentarea reconstrucției ecologice a arboretelor derivate. S-a pornit de la premisa că arboretele pure de tei argintiu din această zonă sunt rezultatul folosirii necorespunzătoare a pădurilor în trecut și eventual a gospodăririi silvice defectuase din prezent. Aplicând metoda speciilor indicatoare și analiza corelațiilor dintre performanțele arborilor și factorii staționali a rezultat că principalii factori ce controlează compoziția arboretelor sunt competiția dintre specii și exigențele speciilor, nu managementul silvic (Lavro și Indreica 2013).

Un alt aspect al cercetărilor a vizat caracterizarea condițiilor ecologice de limită între diverse tipuri de pădure, cu scopul de a prognoza modificări viitoare în compoziția pădurilor temperate de foioase ca urmare a modificărilor climatice și de a fundamenta oportunitatea extinderii arealului de cultură a unor specii lemnoase din zone mai calde pentru a crește stabilitatea pădurilor. Trei studii au fost dedicate acestei teme. Mai întâi, s-au dezvoltat metode pentru evaluarea favorabilității climatului pentru diverse tipuri de vegetație folosind baze de date existente (EVA, WorldClim), modele ale distribuției speciilor (Generalized Linear Models, Classification Trees, Random Forests, Multivariate Adaptive Regression Spline, Non-parametric Permutation Procedure și Maximum Entropy) și asocierea speciilor caracteristice (Baatar et al. 2019. Indreica et al. 2019). Apoi, printr-un proiect în cooperare cu specialiști de la două universități din Göttingen s-au colectat date de teren referitoare la vegetație, sol și climat de-a lungul a trei transecte amplasate în vestul României, urmând gradienti de temperatură de la cerete la făgete montane. Rezultatele au pus în evidență particularitățile microclimatice care favorizează capacitatea de competiție și rezistența speciilor lemnoase (Hohnwald et al. 2020), precum și influența teiului argintiu asupra gama-diversității și rezilienței pădurilor (Heinrichs et al. 2021).

Capacitatea de a investiga determinanții biodiversității forestiere s-au dezvoltat prin cooperare cu diverse echipe internaționale de cercetători. Variabilitatea spațială și valorile

maximale ale alfa-diversității pădurilor europene s-au cartat cu ajutorul algoritmului Random Forest în relație cu 19 variabile de mediu (Vecera et al. 2019). Influența combinată a factorilor staționali actuali și de evoluție istorică a vegetației asupra diversității taxonomice, filogenetice și a bioformelor pădurilor nemorale temperate vest-eurasiatice a fost explorată cu ajutorul ecuațiilor structurale (Padules Cubino et al. 2021) și a modelului liniar generalizat mixt (GLMM) (Loidi et al. 2021).

Pentru evaluarea stării de conservare a speciilor de plante protejate au fost desfășurate investigații de teren asupra arealului, mărimii și vitalității populațiilor, urmate de analiza favorabilității habitatului, a diversității genetice și a conectivității populațiilor. Abilitățile de a planifica, fundamenta și conduce astfel de studii au fost demonstrate pentru speciile *Adenophora liliifolia* (Indreica 2011, Manole et al. 2015, Prausova et al. 2016), *Betula nana* (Borbely și Indreica 2019), *Saussurea discolor* (Baroga și Indreica 2021).

Bibliografie

- Baatar U.O., Dirnböck T., Essl F., Moser D., Wessely J., Willner W., Jiménez-Alfaro B., Agrillo E., Csiky J., Indreica A., Jandt U., Kącki Z., Šilc U., Škvorc Z., Stančić Z., Valachovič M., Dullinger S., 2019. Evaluating climatic threats to habitat types based on co-occurrence patterns of characteristic species, *Basic and Applied Ecology*, 38: 23-35.
- Baroga M.A., Indreica A., 2021. Evaluarea stării de conservare a speciei *Saussurea discolor* în Carpații Sud-Estici. Simpozionul AFCO / Proiect de diplomă, Universitatea Transilvania din Brașov.
- Borbely E., Indreica A., 2019. Conservation status of the rare species *Betula nana* in the peatbog Tinovul Luci (the Harghita Mountains, Romania). *Studia Universitatis Babeș-Bolyai*. 64(2): 5-12.
- Chytrý M., Tichý L., Hennekens SM, Knollová I., Indreica A., ... Schaminée JHJ, 2020. EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*. 23:648–675.
- Heinrichs S., Öder V., Indreica A., Bergmeier E., Leuschner C., Walentowski H. 2021. The influence of *Tilia tomentosa* Moench on plant species diversity and composition in mesophilic forests of western Romania – A potential tree species for warming forests in Central Europe? *Sustainability* 13: 1-23.
- Hohnwald S., Indreica A., Walentowski H., Leuschner C., 2020. Microclimatic tipping points at the beech–oak ecotone in the western Romanian Carpathians. *Forests* 11: 1-17 (e919).
- Indreica A., 2008. Cercetări floristice și fitocenologice în gorunetele din bazinul superior al Oltului. Teză de doctorat. Universitatea Transilvania din Brașov.
- Indreica A., 2011. On the Occurrence in Romania of *Potentilla albae*-*Quercetum petraeae* Libbert 1933 Association. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici, Cluj Napoca*, 39(1): 297-306.
- Indreica A., 2012. Vegetation classification of acidophytic oak forests of Romania. *Phytocoenologia*. 42(3-4): 221-230.
- Indreica A., 2015. Classe *Quercetea pubescentis* & Classe *Quercetea robori-petraeae*. In: Coldea G., Indreica A., Oprea A. *Les associations végétales de Roumanie. Tome 3 – Les associations forestières et arbustives*. Ed. Presa Universitară Clujeană. Cluj-Napoca. pp. 126-188, 239-281.

- Indreica A., Teodosiu M., Petrișan A.M., Oder V., Kasper J., Bergmeier E., Leuschner C., Gailing O., Hohnwald S., Wildhagen H., Walentowski H., 2019. Nemoral deciduous forests under climatic extremes – phytosociological studies along climatic gradients in SW Romania. Proceedings of the Biennial International Symposium Forest and Sustainable Development, 8th Edition, October 2018, Brașov, Romania. Transilvania University Press. pp. 139-148.
- Indreica A., Turtureanu P.D., Szabó A., Irimia I., 2017. Romanian forest database: a phytosociological archive of woody vegetation. *Phytocoenologia* 47(4): 389-393.
- Lavro A.M., Indreica A., 2013. Studii tipologice în Parcul Național Munții Măcinului în vederea fundamentării reconstrucției ecologice a tipurilor de pădure natural fundamentale. Simpozion AFCO / Lucrare de disertație, Universitatea Transilvania din Brașov.
- Loidi J., Chytrý M., Jiménez-Alfaro B., Alessi N., Biurrun I., Campos J.A., Čarni A., Fernández-Pascual E., Font Castell X., Gholizadeh H., Indreica A., Kavğacı A., Knollová I., Naqinezhad A., Novák P., Nowak A., Škvorc Ž., Tsiripidis I., Vassilev K., Marcenò C., 2021. Life-form diversity across temperate deciduous forests of Western Eurasia: A different story in the understory. *Journal of Biogeography*, 48: 2932–2945.
- Manole A., Banciu C., Indreica A., 2015. Genetic diversity within a newly identified population of *Adenophora liliifolia* (L.) A.DC. in Romania: implications for conservation. *Annals of Forest Research*. 58(2): 347-355.
- Padullés Cubino J., Jiménez-Alfaro B., Sabatini F.M., Willner W., Lososová Z., Biurrun I., Brunet J., Campos J.A., Indreica A., Jansen F., Lenoir J., Škvorc Ž., Vassilev K., Chytrý M., 2021a. Plant taxonomic and phylogenetic turnover increases toward climatic extremes and depends on historical factors in European beech forests. *J Veg Sci*. 32(1): 1-12.
- Prausova R., Mareckova L., Kapler A., Majesky L., Farkas T., Indreica A., Safarova L., Kitner M., 2016. *Adenophora liliifolia*: condition of its populations in Central Europe. *Acta Biologica Cracoviensia, series Botanica*, 58(2): 83-105.
- Sporbert M., Bruelheide H., Seidler G., Keil P., Jandt U., Austrheim G., Biurrun I., Campos J.A., Čarni A., Chytrý M., Csiky J., De Bie E., Dengler J., Golub V., Grytnes J.A., Indreica A., Jansen F., Jiroušek M., Lenoir J., Luoto M., Marcenò C., Moeslund J.E., Pérez-Haase A., Rūsina S., Vandvik V., Vassilev K., Welk E., 2019. Assessing sampling coverage of species distribution in biodiversity databases. *Journal of Vegetation Science* 30(4): 620-632
- Večeřa M., Divíšek J., Lenoir J., Jiménez-Alfaro B., Biurrun I., Knollová I., Agrillo E., Campos J. A., Čarni A., Crespo Jiménez G., Čuk M., Dimopoulos P., Ewald J., Fernández-González F., Gégout J.C., Indreica A., Jandt U., Jansen F., Kački Z., Rašomavičius V., Řezníčková M., Rodwell J.S., Schaminée J.H.J., Šilc U., Svenning J.C., Swacha G., Vassilev K., Venanzoni R., Willner W., Wohlgemuth T., Chytrý M., 2019. Alpha diversity of vascular plants in European forests. *Journal of Biogeography*, 46(9): 1919-1935.