

Miera invadovanosti mäkkých lužných lesov Podunajskej nížiny

Katarína Botková¹, Mária Petrášová²

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra environmentálnej ekológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovenská republika; katka.botka@gmail.com

²SAV, Botanický ústav, Oddelenie geobotaniky, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, Slovenská republika

Abstract

The level of invasion of the willow-poplar floodplain forests of Podunajská nížina.

Invasions of neophyte plant species are considered as one of the major threats to the diversity of natural ecosystems including floodplain forests [3]. The aims of our study were to find out if there is a significant increase in the number and cover of neophyte species in the willow-poplar floodplain forests of Podunajská nížina over time. The level of invasion of the willow-poplar floodplain forests was evaluated from 1950 to the present time using Kruskal-Wallis non-parametric ANOVA [12]. According to the analysis results, along the time gradient there is a significant increase in the number and cover of neophytes among analysed periods. This result is not caused by increasing biodiversity, because the number of native species significantly decreased. Therefore it is necessary to look for reasons of this situation in deteriorating condition of floodplain biotopes.

Keywords: *Kruskal-Wallis ANOVA; neophytes; Podunajská nížina; willow-poplar forests*

Úvod a formulácia cieľa

Problematika nepôvodných taxónov je v súčasnosti závažnou témou. Silný vplyv neofytov na pôvodnú biodiverzitu bol dokázaný v mnohých štúdiách [1, 2]. Z prirodzených lesných spoločenstiev patria medzi najinvadovanejšie lužné lesy [1, 2]. Tento fakt je spôsobený viacerými faktormi. Pre lužné lesy je typický katastrofický klimax a teda opakované vytváranie nových prostredí pre uchytanie aj nepôvodných taxónov. Zároveň sú lužné lesy v bezprostrednom kontakte s riekami, ktoré sú významné migračné koridory pre nepôvodné taxóny. Silný tlak ľudskej činnosti na riečnu sieť významne prispieva k oslabeniu stability riečnych ekosystémov a teda ľahšej infiltrácii invázií taxónov [1 - 3].

Cieľom tejto práce bolo zhodnotenie miery invadovanosti mäkkých lužných lesov Podunajskej nížiny od roku 1950 po súčasnosť.

Materiál a metódy

Na zhodnotenie miery invadovanosti zväzu *Salicion albae* na Podunajskej nížine sme použili 203 fytoecologických zápisov. 164 zápisov sme vybrali z centrálnej databázy fytoecologických zápisov [4]. Vybrali sme zápisy zaradené do zväzu *Salicion albae* z Podunajskej nížiny od roku 1950 po súčasnosť. Použité boli dostupné fytoecologické

zápisy od roku 1950 z publikácií od Jurka [5] – 51 zápisov, Bertu a Michalka [6] – 2 zápisy, Gazdík [7] – 2 zápisy, Uherčíkovej [8] – 52 zápisov, Mičudu [9] – 2 zápisy, Pišúta a Uherčíkovej [10] – 1 zápis, Hamajovej [11] – 5 zápisov, Šomšáka, Šimonoviča, Kollára a Lakatošovej [12] – 31 zápisov a nepublikovaných zápisov od Maglockého Š. z roku 1991 – 5 zápisov, 1 od Valachoviča M. z roku 2012, 10 od Zedníčka E. a 2 od Bazalovej D. z roku 2014.

39 zápisov sme získali fytoocenologickým snímokovaním v sezóne 2013 a 2014 na Podunajskej nížine. Lokality sme vybrali podľa Lesníckeho geografického informačného systému [13] a vlastného terénneho prieskumu. Fytoocenologické zápisy sme realizovali podľa metodiky zürišsko-montpelliarskej školy [14] na ploche 20 x 20 metrov. Nomenklatúra taxónov je zjednotená podľa Marholda a Hindáka [15], nomenklatúra syntaxónov podľa medzinárodného kódu fytoocenologickej nomenklatúry [16].

Dáta boli prevedené do elektronickej podoby pomocou programu TURBOVEG [17]. V programe JUICE [18] sme zjednotili názvy druhov, vylúčili synúziu machov a zlúčili etáže. Vo všetkých zápisoch sme označili neofyty podľa Zoznamu nepôvodných druhov Slovenska [19]. Ku každému zápisu sme priradili hodnoty počtu neofytných druhov. Priradili sme aj hodnoty celkovej pokryvnosti neofytov v percentách, ktoré boli prevedené z Braun-Blanquetovej kombinovanej stupnice pokryvnosti a početnosti pomocou programu Juice. Zápisy sme rozdelili do štyroch časových období: 1950-1989 (53 zápisov), 1990-1999 (62 zápisov), 2000-2009 (36 zápisov) a 2010-2014 (52 zápisov). Program Statistica [20] sme použili na vykonanie Kruskal-Wallisovho testu [21], ktorým sme porovnali počet a pokryvnosť neofytov medzi časovými obdobiami. Navzájom sme porovnali aj hodnoty priemerov pre všetky skupiny a vytvorili sme grafické znázornenie pomocou škatuľkových grafov.

Výsledky a diskusia

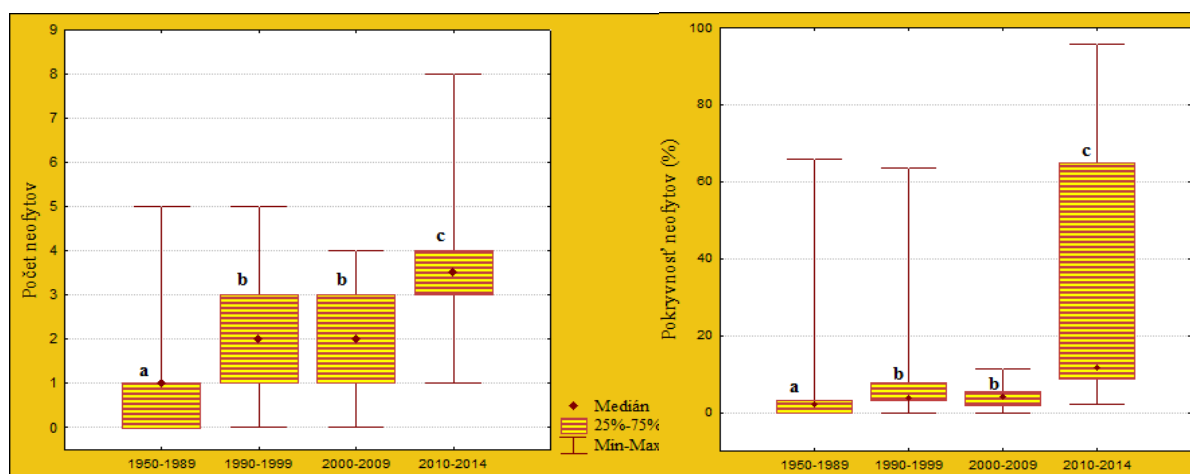
V celom datasete sme identifikovali 18 neofytov (Tab. 1). 10 z nich má podľa Medveckej 2012 [19] invázny status.

Kruskal-Wallisov test preukázal signifikantý nárast ako v počte tak aj v pokryvnosti neofytov medzi jednotlivými časovými obdobiami. Porovnanie jednotlivých skupín ukázalo signifikantnú odlišnosť pre všetky skupiny, okrem druhej a tretej, v početnosti aj pokryvnosti neofytov (Obr. 1, Tab. 2 a 3).

Tab. 1. Neofyty a ich frekvencia výskytu v zázpisoch *Salicion albae* pre Podunajskú nížinu.

Druhy s inváznym statusom červeným fontom.

Druh	Frekvencia (%)
<i>Aster lanceolatus</i> agg.	49
<i>Negundo aceroides</i>	38
<i>Impatiens glandulifera</i>	25
<i>Impatiens parviflora</i>	23
<i>Solidago gigantea</i>	23
<i>Populus x canadensis</i>	17
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	9
<i>Bidens frondosus</i>	8
<i>Robinia pseudacacia</i>	7
<i>Solidago canadensis</i>	6
<i>Erigeron annuus</i>	2
<i>Morus alba</i>	2
<i>Juglans nigra</i>	1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1
<i>Oxalis fontana</i>	1
<i>Conyza canadensis</i>	1
<i>Viola suavis</i>	1
<i>Cannabis ruderalis</i>	1



Obr. 1. Zmena počtu a pokryvnosti neofytov medzi časovými obdobiami

Tab. 2. Porovnanie počtu neofytov v časových obdobiach pomocou Kruskal-Wallisovej ANOVY

Štatisticky významné hodnoty červeným fontom

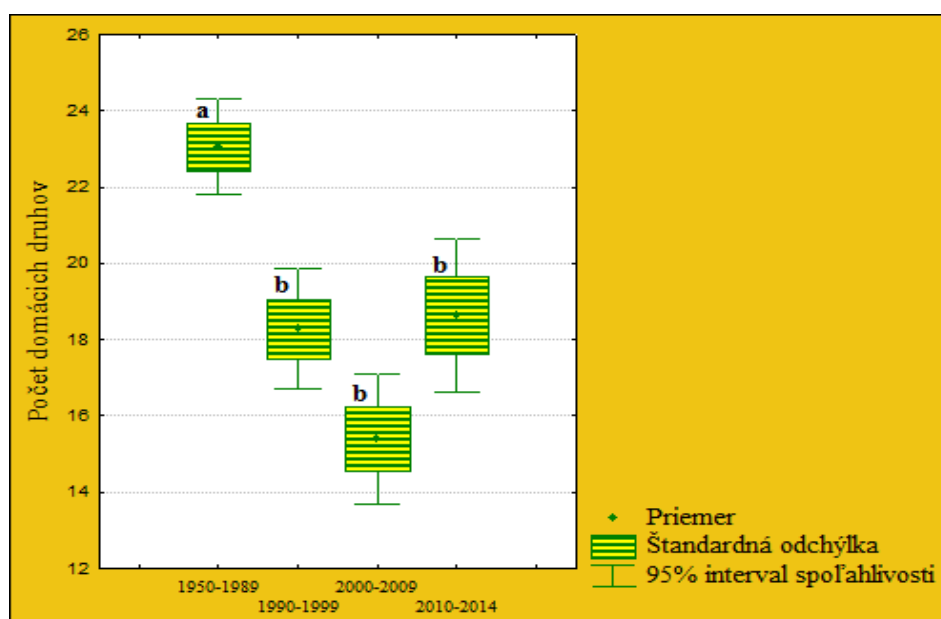
	1950-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2014
1950-1989		0.000575	0.013199	0.000000
1990-1999	0.000575		1.000000	0.000004
2000-2009	0.013199	1.000000		0.000023
2010-2014	0.000000	0.000004	0.000023	

Tab. 3. Porovnanie pokryvnosti neofytov v časových obdobiach pomocou Kruskal-Wallisovej ANOVY

Štatisticky významné hodnoty červeným fontom

	1950-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2014
1950-1989		0.000298	0.027648	0.000000
1990-1999	0.000298		1.000000	0.000000
2000-2009	0.027648	1.000000		0.000000
2010-2014	0.000000	0.000000	0.000000	

Nárast počtu neofytov nemôže byť vysvetľovaný celkovým nárastom počtu druhov, pretože ten nebol dokázaný. Práve naopak, ukázalo sa, že počet domácich druhov signifikantne poklesol oproti prvému časovému obdobiu (Obr. 2, Tab. 4).

**Obr. 2. Porovnanie počtu domácich druhov medzi časovými obdobiami****Tab. 4. Porovnanie počtu domácich druhov v časových obdobiach pomocou Kruskal-Wallisovej ANOVY**

Štatisticky významné hodnoty červeným fontom

	1950-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2014
1950-1989		0.000539	0.000000	0.000982
1990-1999	0.000539		0.052987	1.000000
2000-2009	0.000000	0.052987		0.071080
2010-2014	0.000982	1.000000	0.071080	

Nárast neofytných taxónov v lužných lesoch Podunajskej nížiny je podľa viacerých štúdií [22, 23] spôsobený nielen prirodzenými ekologickými podmienkami lužných lesov a ľudskými faktormi bežnými na všetkých veľtokoch (pozri úvod), ale aj lokálnymi faktormi. Vodné dielo Gabčíkovo (výstavba 1977-1992) výrazne pozmenilo hydrológiu Dunaja na skúmanom území. Zmenila sa najmä výška hladiny podzemnej vody a frekvencia, výška a

forma záplav. Vysádzanie nepôvodných drevín, ktoré mení stabilitu ekosystémov, a holorubný spôsob ťažby spojený s odstránením vrchnej vrstvy pôdy poskytuje inváznym druhom zjednodušené podmienky na uchytenie a šírenie.

Záver

V tejto práci sme zistili, že invadovanosť mäkkých lužných lesov Podunajskej nížiny signifikantne narastá v rámci časového obdobia od roku 1950 po súčasnosť. Výsledky potvrdzujú, že stav našich lužných lesov sa stále zhoršuje a poukazujú na potrebu riešenia tejto situácie.

PodĎakovanie

Je mi potešením poďakovať mojej školiteľke Mgr. Márii Petrášovej, PhD. a RNDr. Ivanovi Jarolímkovi, CSc. za cenné rady a odbornú pomoc. Ďakujem aj Bc. Denise Bazalovej, Bc. Lubomírovi Zedníčkovi a ďalším kolegom a priateľom za pomoc pri zbere dát. Práca bola podporená projektom VEGA 2/0059/11

Zoznam použitej literatúry

- [1] Walter J., Essl F., Englisch T., et al. (2005) Neophytes in Austria: Habitat preferences and ecological effects. In: Nentwig W. et al. (ed.) Biological Invasions – From Ecology to Control. Neobiota 6, p. 13
- [2] Chytrý M., Pyšek P., Tichý L., et al. (2005) Invasions by alien plants in the Czech Republic: a quantitative assesment across habitats. Preslia 77, p. 339
- [3] Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., et al. (2000) Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definition. Divers. Distrib. 6 p. 93
- [4] Hegedúšová K. (2007) Centrálna databáza fytoecologických zápisov na Slovensku (CDF). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 29, p.124
- [5] Jurko A., (1958) Pôdne ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny. Vydavateľstvo SAV, Bratislava, p. 35
- [6] Berta J., Michalko J. (1972) Sprievodná správa ku geobotanickej mape 1:50 000 JZ časti Slovenska (sprašové pahorkatiny). Msc. Depon in OG BÚ SAV, Bratislava, p.85
- [7] Gazdík M. (1995) Dendroekológia a dendrochronológia vybraných druhov lužných lesov Podunajskej nížiny. (Diplomová práca) Univerzita Komenského v Bratislave
- [8] Uherčíková E. (1995) Fytoecologické a ekologické pomery lesov inundácie Dunaja.

(Kandidátska dizertačná práca) Univerzita Komenského v Bratislave

- [9] Mičuda R. (2000) Porovnanie Podunajskej nížiny rokov 50-tych a 90-tych na príklade pôdno-vegetačných pomerov. (Kandidátska dizertačná práca) Univerzita Komenského v Bratislave
- [10] Pišút P., Uherčíková E. (2000) A contribution to the knowledge of floodplain forest succession in Bratislava. *Ekológia*, 19(2), Bratislava, p. 157
- [11] Hamajová V. (2001) Charakteristika floristicko-fytocenologických zmien v lužných lesoch širšieho okolia Podunajských Biskupíc na stanovištiach vysadených monokultúrami. (Diplomová práca) Univerzita Komenského v Bratislave
- [12] Šomšák L., Šimonovič V., Kollár J., et al. (2003) Phytocenological map of the Danube river inundation of the part Dobrohošť-Sap, *Phytopedon*, 2, Bratislava, p. 59
- [13] Národné lesnícke centrum [Citované: 05.05.2013]
<<http://gis.nlcsk.org/lgis/>>
- [14] Braun-Blanquet J. (1964) *Pflanzensoziologie* 3. Auflage. Springer-Verlag, Wien, p. 39
- [15] Marhold K., Goliašová K., Hegedúšová Z., et al. (1998) Paprad'orasty a semenné rastliny. In: Marhold K., Hindák F. (ed.) *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Veda, Bratislava, p. 333
- [16] Weber H. E., Moravec J., Theurillat J. P. (2000) International code of phytosociological nomenclature. Ed. 3. *Veg. Sci.* 11, p.739
- [17] Hennekens S. M., Schaminée J. H. J. (2001) TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *Veg. Sci.*, 12, p. 589
- [18] Tichý L. (2002) Juice, software for vegetation classification. *Veg. Sci.*, 13, p. 451
- [19] Medvecká J., Kliment J., Májeková J., et al. (2012) Inventory of alien flora of Slovakia. *Preslia* 84, p. 257
- [20] StatSoft, Inc. (2004) STATISTICA (data analysis software system), version 7.
<www.statsoft.com>
- [21] Kruskal W., Wallis W. A. (1952) Use of ranks in one-criterion variance analysis. *J. Am. Statist. Assoc.* 47, p. 583
- [22] Uherčíková E. (2001) The Invasive Plant Species on the Danube River Forests. *Život. Prostr.*, 35(2), p.78
- [23] Petrášová M., Jarolímek I., Medvecká J. (2013) Neophytes in Pannonian hardwood floodplain forests—History, present situation and trends. *For. Ecol. Manage.* 308, p. 31.