

# INVÁZNE A EXPANZNÉ INTRODUKOVANÉ DREVINY V PODMIENKACH SLOVENSKA

## INVASIVE AND EXPANSIVE INTRODUCED WOODY SPECIES IN CONDITIONS OF SLOVAKIA

Ing. Juraj Modranský, Ing. Dušan Daniš

### Abstract

Based on the changing conditions of environment and increase of invasive negative impact on autochthonous ecosystems, the selection of woody species with different invasive pressure was observed. We aimed our attention to unification of invasive, expansive and potentially expansive introduced woody species in conditions of Slovakia. Apart from segregation of 66 woody species in different expansion categories (invasive, proexpansive, mezoexpansive and paraexpansive) and 38 potentially expansive woody species we also analyzed the rate of these species out of total number of introduced woody species on the territory of Slovakia. We refer to a different influence of expansively behaving woody species and to the consequence of their scientific observation to keep and sustain the landscape structures that are impacted by these species.

**Key words:** invasion, expansion, introduced woody species, Slovakia

### 1. Úvod

Pri tvorbe sídelnej vegetácie sa v poslednom období začína uplatňovať čoraz širšie spektrum rastlinných, teda aj drevinových taxónov, čo súvisí aj s ponukou na trhu a dynamickým nárastom počtu inštitúcií, ktoré sa venujú tejto problematike. Popri taxónoch, ktoré sú vo výsadbách sídelnej zelene štandardne uplatňované už dlhé obdobie, sa rozrastá počet drevín so širšou ekologickou amplitúdou, resp. s nižšími nárokmi na podmienky prostredia. Uplatňovaním takýchto drevín v urbanizovanom prostredí majú sadovníci snahu vytvoriť trvalú udržateľnosť svojich kompozičných zámerov, eliminovať nárast vstupnej energie do ďalšej starostlivosti o realizované výsadby, a to najmä s ohľadom na vlastnosti a špecifiká urbanizovaného prostredia. Podobné nároky na drevinovú skladbu majú aj ďalšie výsadby súvisiace s antropickou činnosťou, napr. tvorba vegetačných lemov cestných

komunikácií, najmä rýchlostných, izolačnej vegetácie rozvíjajúcich sa priemyselných parkov, a veľkých obchodných centier, ale aj samotná tvorba verejných priestranstiev a pod.

Rizikom uplatňovania týchto drevín je ich schopnosť autoreprodukcie a autodistribúcie do okolitého prostredia, čím sa akceleruje podiel impaktných prvkov na pôvodnú vegetáciu, resp. vegetáciu starších kompozičných zámerov. Z uvedomenia si týchto rizík vyplýva aj naša snaha unifikácie druhov drevín s vyššie opísanými vlastnosťami do samostatných kategórií ich negatívneho impaktu.

Je samozrejmé, že rovnaký impakt môžu mať aj bylinné taxóny, ktorých uplatnenie taktiež intenzívne rastie, a preto je dôležité venovať pozornosť aj tejto skupine rastlinných druhov, čo však nie je predmetom nášho príspevku.

## 2. Materiál a metódy

V našej unifikácii invázných a expanzných druhov drevín v podmienkach Slovenska sa sústreďujeme na dreviny, ktoré svojim správaním impaktujú okolité prostredie. Definovať takéto druhové spektrum považujeme za dôležité nielen z hľadiska ochrany prírody a krajiny, ale najmä z hľadiska krajinnej tvorby a parkovníctva. Venujeme sa skupine drevín, ktoré svojim potenciálnym šírením môžu ovplyvňovať trvalú udržateľnosť:

- 1) krajinársky významných častí krajiny,
- 2) legislatívne chránených častí krajiny,
- 3) historických výsadiieb:
  - a) krajinárskych kompozícií,
  - b) parkov v urbánnom alebo rurálnom prostredí,
- 4) mladších výsadiieb parkového charakteru,
- 5) sprievodnej vegetácie:
  - a) komunikácií,
  - b) vodných plôch a tokov,
- 6) nelesnej drevinovej vegetácie v agroekosystémoch,
- 7) vegetácie kontaktných zón sídlo – krajina,
- 8) a iných utilitaristických krajinných elementov.

Takéto druhy drevín považujeme za invázne a expanzívne (*aut simila* expanzné). *Expanzné* druhy drevín chápeme ako dreviny, ktoré sú po svojej naturalizácii schopné šíriť sa do okolitého prostredia, ale len do tej miery, že spontánne jedince nevytláčajú pôvodnú dendroflóru alebo dreviny skorších výsadiieb, teda neznižujú diverzitu rastlinných spoločenstiev na danej lokalite. Za *invázne* sa správajúcu drevinu považujeme takú, ktorá sa

v daných podmienkach prostredia spontánne rozširuje a výrazne mení druhové zloženie impaktovanej lokality, kde vytláča pôvodné druhy alebo druhy zo skorších výsadiet a znižuje drevinovú diverzitu (*para* TRVALCOVÁ et al., 2006).

Aj keď SUPUKA (1997) odporúča pojem „invázny druh“ označiť pojmom „expanzný druh“, teda druh s vysokou konkurenčnou schopnosťou, my tieto pojmy rozlišujeme. Držíme sa však jeho klasifikácie expanzívne sa chovajúcich druhov drevín, ktorú sme nasledovne modifikovali:

- a) *proexpanzívne* – doterajšími biologickými a technickými prostriedkami ťažko kontrolovateľné druhy, ktoré sa môžu zúčastňovať sekundárnej sukcesie a svojou konkurenciou impaktovať rast a reprodukciu iných druhov, čím sú v budúcnosti potenciálne invázne,
- b) *mezoexpanzívne* – druhy, ktorých šírenie je kontrolovateľné a prebieha do okolitých ekosystémov, kde sú schopné koexistencie s inými druhmi a ich populáciami, v prípade distribúcie na uvoľnené plochy majú dominantné zastúpenie v prvej fáze sekundárnej sukcesie,
- c) *paraexpanzívne* – sú ľahko kontrolovateľné, schopné viac alebo menej koexistovať s inými druhmi a ich populáciami a obsadzujú len uvoľnené plochy, prevažne v tesnej blízkosti materského jedinca, čím vytvárajú potenciálny tlak na okolité ekosystémy.

Vyčleňujeme teda niekoľko skupín drevín podľa toho, ako sú schopné impaktovať okolité ekosystémy, resp. populácie drevín. Okrem ďalej uvedených kategórií uvádzame aj dreviny, ktoré majú v globálne meniacich sa klimatických podmienkach potenciál správať sa expanzne, resp. invázne, ale do dnešnej doby sa u nich nespozorovalo spontánne rozširovanie, resp. ukončenie procesu naturalizácie. Tieto druhy uvádzame v *Tabuľke 3* ako potenciálne expanzné. Za podmienky zmeny niektorého z faktorov prostredia, ktorý v súčasnosti retarduje ich úplnú naturalizáciu, majú tieto druhy potenciál autodistribúcie. Navyše, v iných častiach sveta s podobnými podmienkami ako sú na Slovensku, je už dnes zaznamenané ich spontánne rozširovanie.

Podľa vyššie spomenutých charakteristík sme vysegregovali druhy drevín (*Tab. 2*), ktoré podľa našich predchádzajúcich výskumov (MODRANSKÝ, DANIŠ, LACIKA, 2006, MODRANSKÝ, BENČAĽ, 2003, MODRANSKÝ, et al., 2004, DANIŠ, BENČAĽ, 2004, BENČAĽ, DANIŠ, 2005, DANIŠ, DANIŠOVÁ, ŤAVODA, 2006, DANIŠ, MODRANSKÝ, 2006) a komparácie s literatúrou (BENČAĽ, F., 1982, 1984, BENČAĽ, SUPUKA, 1989, BENČAĽ, T., 1989, 1995, ELIÁŠ, 1997a) a zoznamom globálne inváznych druhov rastlín (<http://tncweeds.ucdavis.edu>) majú v podmienkach Slovenska potenciál autodistribúcie.

Kategórie invázných a expanzných druhov drevín, podľa rozsahu influence na prostredie:

1. I – invázne druhy drevín,
2. PE – proexpanzívne druhy drevín,
3. ME – mezoexpanzívne druhy drevín,
4. PR – paraexpanzívne druhy drevín.

Pre jednotlivé dreviny v sumárnom zozname uvádzame aj klimatickú oblasť Slovenska, v ktorej je ich influencia v súčasnosti zaznamenaná, resp. pri potenciálne expanzných drevinách, v budúcnosti pravdepodobná. V zozname uvádzame modifikované klimatické oblasti (ĎAVODA, DANIŠ, 2006), odvodené z komparácie klimatických oblastí A-C podľa BENČAĎ-a (1982), A-F podľa KRÜSSMANN-a (1960) a výrobných typov podľa SCHOLZ-a (1970) (Tabuľka 1).

Prehľad klimatických oblastí Slovenska (ĎAVODA, DANIŠ, 2006)

Tabuľka 1

Klimatická oblasť	Nadmorská výška [m n. m.]	Priemerný ročný úhrn zrážok [mm]
A	< 300	< 550
B	200-350	550-700
C	300-700	700-900
D	500-1000	900-1050
E	> 800	> 1050

Z uvedeného vyplýva, že modifikované oblasti A, C a E tvoria približné ekvivalenty s klimatickými oblasťami A, B a C. Modifikované oblasti B a D sú ekvivalentné s prechodnými klimatickými oblasťami AB a BC podľa BENČAĎ-a (1982).

Názvy druhov drevín uvádzame podľa platnej nomenklatúry (MARHOLD, HINDÁK, 1998).

### 3. Výsledky a diskusia

Do unifikácie invázných, expanzných a potenciálne expanzných druhov drevín sme zahrnuli pozorovania jednotlivých taxónov drevín v rôznych častiach Slovenska, najmä južného. Pomerne veľké množstvo poznatkov pochádza z územia juhovýchodného Slovenska, kde výskumné aktivity sústreďujeme viac rokov a venujeme sa väčšiemu množstvu dendrologicky zaujímavých objektov. Tieto poznatky sú doplnené aj pozorovaním v ďalších oblastiach Slovenska, najmä z oblasti Levíc, Senca, Zvolena, Banskej Bystrice, Trenčína a Košíc. Pri zaradzovaní niektorých druhov (*Elaeagnus angustifolia* L., *Acer saccharinum* L., *Deutzia scabra* Thunb., a iných) sme brali do úvahy aj naše, zatiaľ skromné, pozorovania so správaním sa týchto drevín v severnej oblasti Maďarska. Zoznam druhov drevín

unifikovaných do jednotlivých kategórií (Tabuľka 2) vychádza do istej miery aj zo subjektívnych názorov, ktoré bude potrebné v ďalšom období potvrdiť aj ďalším výskumom. Jedná sa predovšetkým o dreviny označené ako paraexpanzívne (PR), u ktorých sme síce pozorovali spontánnu reprodukciu, ale na úrovni dnešných poznatkov nie je jednoznačne dokázaná schopnosť mladých jedincov pokračovať v ontogenetickom vývine v konkrétnych ekologických podmienkach. Predpokladáme však, že na území Slovenska existujú také podmienky, kde sa tieto dreviny dokážu udržať a uplatniť svoj expanzný charakter.

Zoznam druhov drevín podľa kategórií ich influencie na prostredie  
Tabuľka 2

Genus et species	Kategória	Klimatická oblasť
<i>Acer saccharinum</i> L.	PR	A, B
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	ME	A-C
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	I	A-D
<i>Amelanchier canadensis</i> (L.) Medik.	PR	C
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	I	A, B
<i>Aristolochia durior</i> Hill	PR	A, B
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér	PR	A
<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.	ME	A-C
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	PR	A, B
<i>Carya laciniosa</i> (Michx. f.) Loud.	PR	A-C
<i>Carya ovata</i> (Mill.) K. Koch.	PR	A-C
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	PR	A, B
<i>Celtis australis</i> Walt.	PR	A
<i>Celtis occidentalis</i> Warder.	ME	A, B
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	PR	A
<i>Corylus colurna</i> L.	PR	A, B
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	ME	A, B
<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	PR	A, B
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	ME	A-C
<i>Fallopia aubertii</i> (L. Henry) Holub	PR	C, D
<i>Forsythia x intermedia</i> Zab.	PR	A, B
<i>Fraxinus americana</i> L.	PR	A-C
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	ME	A-C
<i>Genista monspessulana</i> (L.) Johnson	PR	A, B
<i>Gleditschia triacanthos</i> L.	ME	A-C
<i>Gymnocladus dioicus</i> (L.) K. Koch.	PE	A, B
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	ME	A, B
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. Ex Spach.	ME	A, B
<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai	PR	A, B
<i>Juglans regia</i> L.	PE	A, B
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	ME	A-D
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	ME	A
<i>Laburnum anagyroides</i> Med.	PR	A, B
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	PR	A-C
<i>Lonicera tatarica</i> L.	PR	B, C
<i>Lycium barbarum</i> L.	I	A-D
<i>Lycium chinense</i> Mill.	PE	A-C

Genus et species	Kategória	Klimatická oblasť
<i>Lycium europaeum</i> L.	PE	A-D
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	PR	A, B
<i>Morus alba</i> L.	ME	A, B
<i>Negundo aceroides</i> Moench.	I	A-D
<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Borkh.	ME	A, B
<i>Parthenocissus inserta</i> (Kern.) Fritsch	ME	A-C
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	PE	A-C
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (S. et Z.) Planch.	PR	A, B
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	PR	A
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	ME	A-C
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	PR	A, B
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	PR	A-C
<i>Pinus nigra</i> Arnold.	PR	A-C
<i>Pinus strobus</i> L.	ME	A-D
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	PR	A-C
<i>Prunus domestica</i> L.	PE	A-D
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	ME	A-D
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	PR	A, B
<i>Pyracantha coccinea</i> M. J. Roemer	PR	A, B
<i>Quercus rubra</i> L.	ME	A-C
<i>Rhus typhina</i> L.	I	A-C
<i>Ribes aureum</i> Pursh	ME	A-C
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	I	A-C
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	PR	A-C
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	PR	B, C
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake	PE	A-C
<i>Syringa vulgaris</i> L.	PE	A-D
<i>Vitis berlandieri</i> Planch.	PR	A, B
<i>Vitis riparia</i> Michx.	ME	A, B

Ďalšia skupina drevín, ktorú sme unifikovali ako skupinu potenciálne expanzných druhov, sa na základe nášho pozorovania správa podobne. Tu však predpokladáme, že v súčasnosti nie je na Slovensku lokalita, kde by v rámci konkrétnych ekologických podmienok menované dreviny (Tabuľka 3) mohli uplatniť svoj expanzný charakter. Pri týchto drevinách však vyslovujeme predpoklad, že pri zmenách v globálnom ekosystéme, pri postupnom otepľovaní atmosféry a súvisiacej zmene ekologických podmienok, sa môže v priebehu niekoľkých desaťročí prejaviť aj ich expanzný charakter.

Zoznam potenciálne expanzných druhov drevín v podmienkach Slovenska  
Tabuľka 3

Genus et species	Klimatická oblasť
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	A
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.	A, B
<i>Buddleia alternifolia</i> Maxim.	A, B
<i>Buddleia davidii</i> Franch.	A, B
<i>Castanea sativa</i> Mill.	A, B

Genus et species	Klimatická oblasť
<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	A
<i>Corylus maxima</i> Mill.	A, B
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Sieb.	A, B
<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz.	A, B
<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl.	A
<i>Forsythia viridissima</i> Lindl.	A
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	A, B
<i>Ilex aquifolium</i> L.	A
<i>Jasminum fruticans</i> L.	A, B
<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	A, B
<i>Laurocerasus officinalis</i> M. Roem.	A
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	A, B
<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.	A, B
<i>Mespilus germanica</i> L.	A
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	A, B
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	B, C
<i>Potentilla fruticosa</i> L.	A, B
<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach	A, B
<i>Rhodotypos scandens</i> (Thunb.) Makino	A, B
<i>Rhus verniciflua</i> Stokes	A, B
<i>Robinia viscosa</i> Vent.	A, B
<i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.	A
<i>Sophora japonica</i> L.	A, B
<i>Swida alba</i> (L.) Opiz	A, B
<i>Tamarix parviflora</i> DC.	A
<i>Toxicodendron quercifolium</i> (Michx.) Greene	A, B
<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) O. Kuntze	A, B
<i>Ulmus pumila</i> L.	A, B
<i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC.	A
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	A
<i>Xanthoceras sorbifolia</i> Bge.	A
<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall.) K. Koch.	A, B
<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	A, B

Podľa vyššie uvedených výsledkov môžeme konštatovať, že na území Slovenska sme zaznamenali 66 druhov drevín, ktoré sa už v súčasnosti spontánne rozširujú a 38 druhov drevín, ktoré majú za určitých podmienok potenciál expanzne sa správať. Z tohto vyplýva, že z celkového počtu introducentov v podmienkach Slovenska má potenciál expanzie celkovo 104 drevinových taxónov.

Invázne šírenie chápeme ako poslednú etapu v procese biotickej invázie, ktorý člení GROVES (1986, ex ELIÁŠ, 1997b) na introdukciiu, kolonizáciu, naturalizáciu a rozšírenie (*parodi CASTRI*, 1989). Pre jednotlivé etapy je podiel introducentov podľa rôznych autorov odlišný. DI CASTRI (1989) uvádza, že zo 100 introdukovaných druhov, sa 10 druhov kolonizuje, 5 druhov naturalizuje a 2-3 druhy sú schopné rozširovania. Na rozdiel od toho, podľa LOHMEYER-a a SUKOPP-a (1992 ex ELIÁŠ, 1997b) v podmienkach strednej Európy z 12 000

introdukovaných druhov (100 %) založilo populácie 417 druhov (3,5 %) a 228 druhov (1,9 %) preniklo do prirodzenej vegetácie.

Z komparácie s našimi výsledkami môžeme usúdiť, že naturalizované druhy introdukovaných drevín majú ekvivalent so skupinou potenciálne expanzných, ku ktorej pripočítame všetky kategórie expanzie, pretože všetky spontánne sa šíriace dreviny sú naturalizované. Ekvivalentom pre rozšírenie považujeme všetky dreviny od kategórie paraexpanzívne, pretože sú schopné v rôznej miere spontánneho rozširovania sa.

BENČAĽ (1982) uvádza celkový počet zaznamenaných introdukovaných taxónov na území Slovenska počtom 2.652 druhov. Keďže za najdôležitejší faktor pre šírenie sa rastlinného druhu v nových pestovateľských podmienkach považujeme jeho naturalizáciu, potom všetky nami unifikované introdukované druhy drevín, predstavujú naturalizovaných introducentov. Počet 104 taxónov predstavuje naturalizovaných introducentov (3,92 %), z ktorých je 66 schopných rozširovania (2,49 %). V *tabuľke 4* uvádzame porovnanie našich údajov s výsledkami vyššie spomínaných autorov.

Prehľad zastúpenia jednotlivých etáp biotickej invázie v podmienkach strednej Európy a Slovenska v percentách

Tabuľka 4

Etapa / Autor	DI CASTRI (1989)	LOHMEYER, SUKOPP (1992)	MODRANSKÝ, DANIŠ (2006)
<b>Introdukcia</b>	100	100	100
<b>Kolonizácia</b>	10	-	-
<b>Naturalizácia</b>	5	3,5	3,92
<b>Rozširovanie</b>	2-3	1,9	2,49

Nami uvedené podielne zastúpenie drevinových introducentov v rôznych etapách biotickej invázie je porovnateľné s výsledkami vzťahujúcimi sa na introdukciu rastlín vo všeobecnosti (*para* DI CASTRI, 1989) a v podmienkach strednej Európy (*para* LOHMEYER, SUKOPP, 1992).

#### 4. Záver

Na základe našich predchádzajúcich výskumov, komparácie obdobných výskumov iných autorov a globálneho zoznamu invázných druhov rastlín sme vysegregovali 5 kategórií invázneho, resp. expanzného správania sa drevín. Najproblematickejšia skupina drevín, pri ktorej je ich šírenie nekontrolovateľné sú *invázne* dreviny. V klesajúcej postupnosti impaktu spontánne sa šírených jedincov ďalej kategorizujeme *proexpanzívne*, *mezoexpanzívne* a *paraexpanzívne* taxóny (Tabuľka 2). Z dôvodu meniacich sa podmienok prostredia sme



vyčlenili samostatnú skupinu *potenciálne expanzných* druhov drevín (Tabuľka 3), ktoré ešte neprejavili expanzný charakter, no na základe ich pôvodu, ekologických nárokov, príp. i expanzného správania sa v iných krajinách s podobnými podmienkami prostredia, majú v budúcnosti potenciál autodistribúcie.

V príspevku uvádzame celkovo 104 druhov drevín, z toho 6 invázných, 8 proexpanzívnych, 20 mezoexpanzívnych, 32 paraexpanzívnych a 38 druhov potenciálne expanzných druhov drevín. Z vyššie uvedeného vyplýva, že postupnosť etáp procesu biotickej invázie (*parodi CASTRI*, 1989, BENČAĽ, 1982) po prepočte na expanzné druhy drevín v podmienkach Slovenska je: introdukovaných 2652 (100 %), naturalizovaných 104 (3,92 %) a rozširujúcich sa 66 druhov drevín (2,49 %).

Tieto hodnoty sa v meniacich podmienkach prostredia budú pravdepodobne zvyšovať, preto existuje potreba kontinuity výskumu v tejto oblasti, a to nielen z pohľadu invázií samotných, ale aj z pohľadu trvalo udržateľného rozvoja jednotlivých vegetačných elementov v krajine.

*Pod'akovanie: Autori vyslovujú pod'akovanie grantovej agentúre VEGA za finančný príspevok z grantu č. 1/3281/06 a TU Zvolen za finančnú podporu inštitucionálnych projektov AE – XIX – 3319 a AE – XVIII-3318.*

## 5. Literatúra

**BENČAĽ, F., 1982.** Atlas rozšírenia cudzokrajných drevín na Slovensku a rajonizácia ich pestovania. Bratislava : VEDA, 1982, 451 p. – map., 359 p. – text.

**BENČAĽ, F. et al., 1984.** Rozšírenie drevín v záujmovom území dunajského diela. In: Acta dendrobiologica, Bratislava : VEDA, 1984, N. 6, p. 1-164.

**BENČAĽ, F., SUPUKA, J., 1989.** Possibilities of utilising exotic trees and shrubs in forest management for recreation forest setting and landscape greenbelt setting. In: Folia dendrologica, Bratislava : VEDA, 1989, N 16, p. 399-410.

**BENČAĽ, T. 1989b.** Productive-ecological study of box elder (*Acer negundo* L.) on alluvium of the river Hron. In: Folia dendrologica, Bratislava : VEDA, 1989, N. 16, p. 25–78.

**BENČAĽ, T. 1995.** Genofond a rajonizácia pestovania agáta na Slovensku. In: Acta Facultatis Ecologiae. Zvolen : TU, 1995, N. 2, p. 26–37.

**BENČAĽ, T., DANIŠ, D., 2005.** Výskyt vybraných invázných drevín v meste Levice. In: BERNADOVIČOVÁ, S., JUHÁSOVÁ, G., (eds.): Dreviny vo verejnej zeleni (zborník z konferencie

s medzinárodnou účasťou). Zvolen : ÚEL SAV Zvolen, Pobočka biológie drevín Nitra, 2005, p. 92-98.

**DANIŠ, D., BENČAĎ, T., 2004.** Inventarizácia inváznych drevín v meste Levice. In: BENČAĎ, T. (ed.): Krajinné štruktúry a mimolesná vegetácia Zvolenskej kotliny. Banská Bystrica : PARTNER, 2004, p. 112-117.

**DANIŠ, D., DANIŠOVÁ, G., ŤAVODA, P., 2006.** Impakt sekundárnej sukcesie na biodiverzitu a životnosť agroekosystému TTP na hranici Pannonica a Carpatica. In: KOČÍK, K., BENČAĎ, T., DANIŠ, D., (eds.): Hodnotenie základných zložiek poľnohospodárskej krajiny a agroekosystémov. Zvolen, Zborník referátov z konferencie. JANKA ČIŽMÁROVÁ : PARTNER, 2006, p. 11-18.

**DANIŠ, D., MODRANSKÝ, J., 2006.** Dôsledky impaktu sekundárnej sukcesie na biodiverzitu a životnosť agroekosystémov ovocných sádov na príklade vybranej lokality v Štiavnických vrchoch. In: KOČÍK, K., BENČAĎ, T., DANIŠ, D., (eds.): Hodnotenie základných zložiek poľnohospodárskej krajiny a agroekosystémov. Zvolen, Zborník referátov z konferencie. JANKA ČIŽMÁROVÁ : PARTNER, 2006, p. 19-25.

**DI CASTRI, F., 1989.** History of biological invasions with special emphasis on the old world, 130 p. In: DRAKE, J., A., MOONEY, H., A., DI CASTRI, F., GROVES, R., H., F. J. KRUGER, F., J., REJMANEK, M., WILLIAMSON, M., (eds.): Biological invasions: a global perspective. New York : John Wiley & Sons, 1989, 525 p.

**ELIÁŠ, P. (ed.), 1997a:** Invázie a invázne organizmy. Nitra : SBK SCOPE a SEKOS, 1997 .

**ELIÁŠ, P., 1997b:** Biologické invázie ako celosvetový problém. In: ELIÁŠ, P. (ed.): Invázie a invázne organizmy. Nitra : SNK SCOPE & SECOS, 1997, p. 9-28.

**KRÜSSMAN, G., 1960.** Handbuch der Laubgehölze in zwei Bänden. Berlin : Verlag Paul Parey, 495 p.

**MARHOLD, K., HINDÁK, F., 1998.** Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Bratislava : VEDA, 1998, 687 p.

**MODRANSKÝ, J., BENČAĎ, T., 2003.** Invázne dreviny centrálnej časti mesta Zvolen a ich šírenie. In: BERNADOVIČOVÁ, S. (ed.): Dreviny vo verejnej zeleni. Botanická záhrada UPJŠ Košice. Košice : UPJŠ, 2003, p. 74–81.

**MODRANSKÝ, J., BENČAĎ, T., ŤAVODA, P., BORSKÁ, L., 2004.** Problémy inváznych druhov drevín v intraviláne mesta Zvolen. In: BERNADOVIČOVÁ, S. (ed.): Dreviny vo verejnej zeleni. Botanická záhrada UPJŠ Košice. Košice : UPJŠ, 2003, p. 74–81.

**MODRANSKÝ, J., DANIŠ, D., LACIKA, J., 2006.** Invasive woody species in selected settlements of Slovakia In: Thaiszia, 25-28 June 2006. Košice : UPJŠ, 2006 (in press)

**SCHOLZ, J., 1970.** Rajonizace spoločenstev okrasnych rastlin podle výrobných typů a podtypů v ČSSR. In: KAVKA, B., a kol., 1970. Krajinářské sadovnictví. Praha : SZN, 1970 p. 290 – 336.

**SUPUKA, J., 1997.** Invázne versus naturalizované dreviny v urbanizovanom prostredí. In: ELIÁŠ (*ed.*), Invázie a invázne organizmy, zborník referátov. Nitra : VŠP, 1997, p. 182 – 189.

**TRVALCOVÁ, G., DANIŠ, D., BENČAŤ, T., JANČURA, P., KOČÍK, K., 2006.** Non-forest woody vegetation of Podpoľanie and its structure. In: Thaisia, 25-28 June 2006. Košice : UPJŠ, 2006 (in press)

**ŤAVODA, P., DANIŠ, D., 2006.** Metodika hodnotenia súčasného stavu dreviny v parku alebo v kompozíciách sídelných výsadiieb. Rukopis, 6 pp.

*Weeds.* [online]. [cit. 2006-10-25]. Dostupné na internete: <<http://tncweeds.ucdavis.edu>>

Ing. Juraj Modranský<sup>1</sup>, Ing. Dušan Daniš<sup>2</sup>  
Technická univerzita vo Zvolene  
Fakulta ekológie a environmentalistiky  
Katedra plánovania a tvorby krajiny  
T. G. Masaryka 24  
96053 Zvolen  
e-mail: modran@vsld.tuzvo.sk<sup>1</sup>, double.d@post.sk<sup>2</sup>