

## DREVINY A BIOKLIMATICKÉ ZMENY

### WOODY PLANTS AND BIOCLIMATICAL CHANGES

Benčať Tibor, Modranský Juraj, Ťavoda Peter

Katedra plánovania a tvorby krajiny, Fakulta ekológie a environmentalistiky TU Zvolen

Abstract:

The negative impact of global climatical changes on environment will be cause that some species of woody plants don't be fast possible upon these climatical changes react. Their existence in this concrete conditions will be endangered. Natural phytocenoses in Slovakia too, continually decreases and with the creation of cultural ones, we can calculate with introduced woody plants. From native species they are especially *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd. and *Sorbus domestica* L. and from introduced one *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Abies grandis* Lindl., *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), *Negundo aceroides* Moench.

Key words: Climate changes, Slovakia, Invasive species

Úvod.

Vo verejnosti aj napriek významu domácich – autochtónnych druhov drevín v našich podmienkach vzbudzujú pozornosť a záujem aj niektoré introdukované – alochtónne druhy, dnes dokonca niektoré z nich označované až ako invázne. S meniacimi sa podmienkami, keď sa očakáva globálne otepľovanie, nás predovšetkým budú zaujímať druhy ktoré budú môcť nielen prežiť, ale aj prispieť v zmenených podmienkach ku zvýšeniu produkčných i mimoprodukčných funkcií lesov, a verejnej zeleni vôbec.

Z tohoto pohľadu sa vybraným domácim druhom (hruške a oskoruši) vo svojich prácach venoval najmä prof. Pagan. PAGAN, PAGANOVÁ (1998a, 1998b, 2000), PAGANOVÁ (1998).

V kritických podmienkach nedostatku vegetácie vôbec, si ľudia vysoko cenia ich hodnotu. Príkladom experimentovania môže byť aj Island a v poslednej dobe u nás zverejňované správy o potrebe zvyšovania zalesnených plôch v Číne.

Osobitnú pozornosť bude treba venovať taxónom vhodným pre využitie v silne antropicky pozmenených podmienkach urbanizovanej a priemyselnej krajiny. Nazdávame sa, že prvoradou snahou odborníkov by mala byť snaha o záchranu a zachovanie genofondu domácich drevín pri zachovaní čo najširšej genetickej diverzity.

Introdukované dreviny v podmienkach Slovenska prechádzajú podľa miesta ich pestovania dostatočne drsnými podmienkami otužovania, ktoré náležite preverujú ich odolnosť (BENČAŤ, 1982, HOLUBČÍK, 1968, BERAN, ŠINDELÁŘ, 1996 a i.). S meniacimi sa bioklimatickými podmienkami prostredia treba venovať neustálu pozornosť nielen rastu, ale i zdravotnému stavu aj takých druhov drevín, ktoré považujeme v našich podmienkach za plne adaptované a z hľadiska pestovania perspektívne pre životné prostredie. Pri využívaní cielenej introdukcie je potrebné zamerať sa na

oblasti geograficky a klimaticky viac príbuzné a zodpovedajúce našim už zmeneným podmienkam. Sú to oblasti kontinentálne výraznejšie a suchšie z ázijského alebo severoamerického kontinentu. V súvislosti s predpokladanými zmenami sa veľmi zaujímavými stávajú aj druhy relatívne blízkej mediteránnej oblasti. K drevinám s ktorými sa na území Slovenska stretáme najčastejšie a vykazujú relatívne veľmi dobrý rast aj v lesoch možno zaradiť: z ihličnatých hlavne borovicu čiernu TOKÁR (1987), duglasku tisolistú a jedľu obrovskú a z listnatých zasa dub červený, orech čierny TOKÁR (1987), ale hlavne agát biely, javorovec jaseňolistý a pajaseň žliazkatý a viac by sa mohol presadiť aj orech kráľovský BENČAĽ F., BENČAĽ T. (1999a) a pagaštan konský BENČAĽ F., BENČAĽ T. (1999b).

#### Materiál a metódy.

Duglaska bola do Európy introdukovaná v r. 1827 HOLUBČÍK (1968). Na územie Slovenska r. 1830, BENČAĽ (1982). Výsadby na území Slovenska možno datovať do 80. rokov 19. storočia. HOLUBČÍK (1974) však usudzuje, že do lesných porastov Slovenska sa vysádzala už od roku 1860. Rozsiahlejšie výsadby duglasky sa podľa toho istého autora neskôr robili v rokoch 1884 – 1889 a 1904 – 1906 VADAS ex HOLUBČÍK (1974). Časť týchto porastov sa zachovala dodnes, predovšetkým tie, ktoré boli založené na území školských lesov v Kysihýbli. Známe sú staré porasty v Považskom podolí a Javorníkoch od Nového Mesta nad Váhom po Bytču. Ďalšie výsadby duglasky, ako aj iných cudzokrajných drevín do lesných porastov (v širšom merítku) sa zakladali v 30. rokoch 20. storočia.

Jedľa obrovská bola na územie Slovenska introdukovaná r. 1890, BENČAĽ (1982) a v lesných porastoch Slovenska sa začala pestovať začiatkom 60-tych rokov 20. storočia. Sú známe jediné 4 exempláre tejto dreviny, staršie ako 100 rokov. Tieto sa nachádzajú v poraste 80c Školských lesov Kysihýbel. Ostatné porasty, resp. porastové skupiny jedle obrovskej dosahujú v súčasnosti vek maximálne 47 - 48 rokov ĽAVODA, LENGYELOVÁ (1998). Súčasnú skutočnú plochu jedle obrovskej v lesných porastoch Slovenska možno odhadnúť na 60 – 65 ha ĽAVODA (1985), pričom maximum výsadiel možno datovať do rokov 1965 – 1976.

Agát bol do Európy introdukovaný v r. 1600, na územie Slovenska r. 1720, BENČAĽ (1982). Dnes patrí medzi najrozšírenejšie cudzokrajné dreviny na Slovensku a z nich prakticky jediný vytvára aj súvislejšie lesné porasty. Z hľadiska plošného zastúpenia drevín KOLEKTÍV (1994) zaberá agát v lesoch Slovenskej republiky 32 971 ha, čo je 1,73 %, najmä. v najteplejších oblastiach Slovenska, vrátane Podunajskej a Záhorskej nížiny. Vzhľadom na plošné zastúpenie, najviac je zastúpený v lesných porastoch v oblastiach okolo Palárikova, Modrého Kameňa a Levíc.

Za najagresívnejšie introdukované druhy v posledných rokoch považujeme pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), a javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides* Moench). Prvý bol k nám na územie Slovenska dovezený r. 1855 a druhý cca o 60 rokov skôr už r. 1794 BENČAĽ (1982).

Napriek tomu, že existujú reálne obavy z ich nekontrolovaného šírenia sa, v extrémnych mestských klimatických ale aj pedologických podmienkach sa prejavujú ako najodolnejšie a v určitých prípadoch jediné schopné prežívať. Tieto dreviny sa uplatňujú s úspechom na miestach, kde sa

domácim drevinám nedarí, alebo ako okrasným drevinám v sídliskových výsadbách, *Negundo aceroides* je častou alejovou drevinou.

#### Výsledky a diskusia

Duglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco).

Podľa odhadu sa dnes na Slovensku pestuje duglaska na redukovanej ploche zhruba 1100 – 1200 ha. Zastúpenie duglasky v porastoch mladších ako 40 rokov spravidla neprevyšuje 10%. Absolútna väčšina porastov s duglaskou bola na Slovensku založená z dovezeného reprodukčného materiálu.

Negatívnym činiteľom je poškodzovanie duglasky neskorými mrazmi. Ako najväčší problém sa javí vymrzanie semenáčikov hneď prvú zimu po vzídení. Naše poznatky potvrdili, že sa tu jedná o individuálnu záležitosť potomstiev jednotlivých stromov – odsevov. V rovnakých podmienkach na jednom záhone z 33 odsevov duglasky z domácich porastov, ktoré už vlastne prešli testom adaptability na nové podmienky a 2 proveniencií duglasky sivej, ktorej semeno sa doviezlo z Britskej Kolumbie, sa zistili značné rozdiely nielen v poškodení mrazom odsevov z domácich stromov, ale i medzi dvoma hodnotenými provenienciami duglasky sivej (0 a 50%), i keď sa táto v porovnaní s duglaskou tisolistou považuje všeobecne za odolnejšiu voči mrazom. Odsevy z vlastných porastov vykazovali poškodenie 0 až 100%. Po vyhodnotení regenerácie poškodených semenáčikov sme zistili, že aj odsevy poškodené na 100% sa zregenerovali na minimálne 40%, takže k 100% úhynu nedošlo ani v jednom prípade ĽAVODA, LENGYELOVÁ, (1998).

Na Slovensku je v súčasnosti 23 porastov duglasky uznaných pre zber semena, z toho 11 v kategórii A a 12 v kategórii B. Navyše sa vyseletovalo 248 výberových stromov. Tieto množstvá by pre potreby Slovenska mali bohato stačiť. Získaný reprodukčný materiál z už aklimatizovaných porastov, ktoré v priebehu svojho vývoja v nových podmienkach prešli prirodzenou autoselekciou by nepochybne poskytoval väčšiu záruku úspešného zavádzania duglasky, než neoverený materiál zo zahraničia. Realita je však zatiaľ taká, že semeno duglasky sa nezberia, prípadne sa jedná o zanedbateľné množstvá.

Pokusy s kvalitou semena duglasky z domácich porastov sa robili v 90. rokoch minulého storočia. Kvalitatívne a kvantitatívne znaky a hodnoty šišíek a semena sa hodnotili podľa jednotlivých stromov v konkrétnych porastoch. Získané výsledky nemožno považovať za definitívne, i keď sa potvrdila nízka klíčivosť semena - celkový priemer 80 hodnotených vzoriek bol 18,70%. Klíčivosť plných semien však bola podstatne vyššia – v priemere 68%(1993) a 81,91%(1998). Percentuálny podiel plných semien v šiškách bol v priemere 20,47% a 22,83%. Podiel prázdnych semien bol v priemere 76,57 % ĽAVODA, KRAJŇÁKOVÁ (1993), ĽAVODA, LENGYELOVÁ (1998).

Podľa HOLUBČÍKA (1968) mimoriadne dobré výsledky v produkcii dosahuje duglaska v rovnorodých porastoch v skupinách lesných typov *Querceto – Fagetum*, teda v 3. vegetačnom lesnom stupni. Tieto porasty s nepatrným primiešaním iných drevín vykazovali vo veku 55 rokov

porastovú zásobu 820 – 890 m<sup>3</sup> na 1 ha s bežným ročným prírastkom 17,5 – 18,5 m<sup>3</sup> na 1 ha. Ako sme sa už zmienili, zastúpenie duglasky v lesných porastoch Slovenska sa však väčšinou pohybuje okolo 10 % a teda hmotovú zásobu nemôže podstatnejšie ovplyvniť.

Na základe doteraz získaných poznatkov možno odporučiť pestovanie duglasky v nadmorských výškach 300 – 800 m n. m. predovšetkým v lesných oblastiach s prevahou 3. a 4. vegetačného lesného stupňa, ale tiež na živnejších a vlhkejších stanovištiach 2. vls. Úhrn ročných zrážok by nemal klesnúť pod 600 mm. Duglaskové porasty by sa mali zakladať výlučne z vlastných geneticky a fenotypovo vysokohodnotných reprodukčných zdrojov ĽAVODA, LENGYELOVÁ (1998).

Jedľa obrovská (*Abies grandis* Lindl.)

Podobne ako pri duglaske rozloha výsadiieb nezodpovedá množstvu dovezeného semena – za uvedené obdobie sa preukázateľne doviezlo 1933 kg semena jedle obrovskej, pričom sa nezachovali údaje o dovoze z rokov 1967 - 1972. Na zalesnenie 1 ha porastu sa teda spotrebovalo minimálne 30 kg semena jedle obrovskej. Vzhľadom na pomerne krátky časový úsek, počas ktorého sa jedľa obrovská pestuje v lesných porastoch Slovenska, sú aj poznatky o raste a reprodukčných schopnostiach tejto dreveniny v našich podmienkach pomerne skromné. V rámci uvedeného plošného zastúpenia sa zaevidovalo 121 porastov s jedľou obrovskou s najväčším plošným zastúpením v nadmorských výškach 500 – 700 m.

Celkove sú výsadby rozptýlené vo výškovom rozpätí od 150 do vyše 1000 m nad morom. Zdravotný stav porastov jedle obrovskej v našich podmienkach možno považovať za veľmi dobrý – výraznejšie škody spôsobuje na mladých kultúrach srnčia a vysoká zver ĽAVODA (1985). Aj z hľadiska výškového a hrúbkového rastu možno jedľu obrovskú zaradiť popri duglaske medzi najlepšie rastúce cudzokrajné dreveniny. V hodnotených porastoch dosahovali najkvalitnejšie jedince vo veku 34 rokov priemerné výšky 20 - 26 m a hrúbky 20 – 26 cm, v 39 ročnom poraste sa zistila priemerná výška takmer 27 m a hrúbka 35 cm. Rozpätie výšok už spomínaných štyroch jedincov sa pohybovalo v rozmedzí 35 – 41 m, s hrúbkami 56 – 75 cm. Ich vek sme odhadli na asi 120 rokov ĽAVODA, LENGYELOVÁ (1998).

O reprodukčných schopnostiach jedle obrovskej na Slovensku nie sú zatiaľ ucelené poznatky. Porovnaním našich poznatkov s údajmi zo starších literárnych prameňov môžeme konštatovať, že v súvislosti s globálnym otepľovaním sa dozrievanie šišíek jedle obrovskej za posledných 40 rokov urýchlilo zhruba o 2 – 3 týždne. Pri skúškach vitality semien tetrazóliom zo slabej úrody v roku 1987 bolo zafarbených v priemere necelé 3% semien, ostatné semená boli prázdne. Naproti tomu pri hodnotení kvality semena z nadpriemernej úrody v roku 1991 bola zistená klíčivosť semien až 60 % (skúška bola robená v neštandardných podmienkach – na klíčičidlách). V nasledujúcom roku sa pod porastom objavil bohatý nálet semenáčikov, ktorý sa však v dôsledku suchého leta zredukoval asi na 20%. Napriek tomu zostalo veľmi uspokojivé množstvo náletu.

V relatívne najstarších porastoch s jedľou obrovskou sa formou individuálnej selekcie vybrali 4 výberové stromy a 173 jedincov s tým, že po dosiahnutí veku 40 rokov a opätovnom prehodnotení

budú zaradené do kategórie výberových stromov, čo by pre reprodukciu jedle obrovskej pre podmienky slovenského lesníctva malo stačiť.

#### Agát biely (*Robinia pseudoacacia* L.)

Agát považujeme za drevinu s mimoriadne širokou ekologickou amplitúdou. Dokáže rásť na najrôznejších podkladoch od vlhkejších, cez presýchavé až po vyslovene suché stanovištia. Dokáže rásť prakticky na čistej skale, skeletnatých pôdach, hlbokých sprašiach, ale aj na viatych pieskoch Záhoria. V našich klimatických podmienkach, zdá sa, jeho základným limitujúcim faktorom je – teplota.

Na základe výsledkov hodnotenia našich populácií v lesných porastoch, môžeme konštatovať, že aj u nás sa našli mimoriadne kvalitné jedince a celé porasty, schopné v 40 r. dosiahnuť výšok nad 35 m s kvalitným, priamym až do polovice výšky stromu siahajúcim kmeňom. Tým, že sme dokázali existenciu takýchto stromov aj u nás BENČAĽ (1989, 1995), BENČAĽ *et al.*(1993), posúva sa problém ďalšieho pestovania agátu do oblasti šľachtenia a rozmnožovania nových klonov, ako aj ich následného cieľavedomého pestovania v lesoch i v rozptýlenej zeleni v krajine a to bez toho, aby sme drahé, vyšľachtené klony museli nakupovať v zahraničí. Na základe skúseností a konkrétnych výsledkov sme určili v rámci Slovenska za najlepšie lokality Kostolište, Ipeľský Sokolec, Bajč, Kalonda a Vranov nad Topľou.

Všeobecne prevláda názor, že agát veľmi negatívne ovplyvňuje naše lesné porasty, hlavne v teplejších oblastiach. Ak by sme však podstatne zvýšili kvalitu týchto porastov, jeho hodnotenie ako rýchlorastúcej dreviny sa nám začne javiť z úplne iného uhla. Najviac je agát rozšírený na pôvodných stanovištiach duba a hraba (*Carpineto-Quercetum*), zvlášť za povšimnutie stojí porovnanie produkcie biomasy práve s týmito drevinami. Zmiešaný pôvodný dubovo-hrbový porast mal priemerný ročný prírastok hmotnosti biomasy v sušine pre hrab 1,8 a dub 1,9 t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>, kým pre agát v našich podmienkach sa pohyboval od 3,1 až do 7,4 t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup> BENČAĽ (1995).

Celková zásoba agátového dreva bez kôry na Slovensku je 3 102 444 m<sup>3</sup> KOLEKTÍV (1994). Rozdiel medzi zásobou dreva bez kôry a celkovou nadzemnou biomasou je 1,686 mil. m<sup>3</sup>. Tento rozdiel predstavuje vlastne aj „nevyužitú“ časť biomasy. Kým drevo predstavuje priemernú hodnotu 72,9 % biomasy, kôra 19,7 % s mierne stúpajúcim trendom so vzrastajúcim vekom, listy dosahujú priemer 3,7 % s opačným trendom.

#### Pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle)

*Ailanthus altissima* tento ázijský dendroelement je v Európe a aj na Slovensku pomerne rozšírený. Celkovo bol na území Slovenska zaznamenaný na 472 lokalitách prevažne na teplejších lokalitách. Vertikálne vystupuje najvyššie do 625 m n.m. – Kežmarok, BENČAĽ (1982).

Drevina sa vyznačuje veľmi rýchlym rastom. Jedince vo veku 8 až 10 rokov sú už fertillné a anemochórny spôsob rozmnožovania umožňuje tejto drevine rýchle šírenie do okolia. KALOČAIOVÁ (2001) podrobnejšie popisuje výskyt tejto dreviny v oblasti dunajských lužných lesov, problematike

šírenia sa tejto dreviny v urbanizovanom prostredí mesta sa venujú MODRANSKÝ, BENČAĎ, (2003). Táto drevina sa veľmi často uplatňuje vo výsadbách mestskej zelene v oblasti podunajskej nížiny, východoslovenskej nížiny, kde ju možno nájsť vo výsadbe všetkých väčších miest, ale aj na vidieku. Tu má veľmi dobré podmienky pre uplatnenie svojich invázných vlastností a rýchlo sa rozširuje aj do extravilánu miest (Bratislava, Nitra, Levice, Nové Zámky, Galanta, Senec). Tu často preniká do ruderalných spoločenstiev a aj do pobrežnej vegetácie melioračných kanálov, či do lužných spoločenstiev menších i väčších tokov riek, kde sa potom ďalej rozširuje nielen v smere riečného toku, ale vystupuje i proti prúdu riečného toku. Prítomnosť tejto dreviny sme zachytili popri Dunaji, Váhu, Nitre, Hrone, na východe Slovenska na rieke Laborec v oblasti Michaloviec.

Javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides* Moench).

*Negundo aceroides* je severoamerický dendroelement podobne ako predošlý taxón je v Európe a aj na Slovensku pomerne rozšírený a klimaticky snáď aj viac odolný. Celkovo bolo na území Slovenska zaznamenaných 557 lokalít prakticky na celom území s výnimkou stredného Slovenska resp. horských polôh. Vertikálne vystupuje najvyššie až do 999 m n.m. – Tatranská Polianka, BENČAĎ (1982).

BENČAĎ (1989) zistil, že napriek nezáujmu o túto drevinu jej produkcia biomasy by mohla byť celkom zaujímavá a to vo veku cca 30 r. produkovať  $65 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$

Je veľmi častou v urbanizovanom prostredí nielen v obciach v najteplejších oblastiach Slovenska, ale aj v kotlinách (Zvolen, Turčianske Teplice, Košice) alebo v podhorských oblastiach (Kežmarok, Poprad). Podrobnejšie sa tejto drevine v oblasti Zvolena venovali MODRANSKÝ, BENČAĎ, (2003). Spontánne šírenie tejto anemochórnej dreviny je podobné ako pri predchádzajúcom druhu. Veľmi dobre sa šíri do extravilánu miest (Banská Štiavnica, Zvolen, Levice, Trebišov) a tiež do lužných spoločenstiev (Zvolen), a to najmä v teplejších oblastiach Slovenska. Veľmi dobre preniká aj na ruderalne stanovištia, rôzne neúžitky, zriedkavo aj do poľných medzí. V podhorských oblastiach sme zaznamenali len veľmi nízke spontánne rozšírenie a mimo intravilánu sme výskyt nezaznamenali.

V zmenených klimatických podmienkach, MINDÁŠ, ŠKVARENINA (1994), pri postupnom otepľovaní atmosféry možno očakávať výraznejšie šírenie sa týchto drevín do kultúrnych a prirodzených ekosystémov najmä v oblasti miest a obcí, kde boli hojnejšie uplatnené v tvorbe zelene a v miestach, kde už dnes evidujeme ich prienik do extravilánov. Najmä javorovec jaseňolistý sa mimoriadne rýchlo šíri pozdĺž vodných tokov. Všetky sa postupne objavujú stále vo vyššie položených oblastiach, čo je pravdepodobne následok ich prispôsobovania sa, alebo snáď aj otepľovania. Zmena klímy a ich posuv môže spôsobiť, že nebudú stromového vzrastu a nemusia vyhovovať potrebám lesného hospodárstva z hľadiska produkcie drevnej hmoty, alebo plnenia mimoprodukčných funkcií lesa WRIGHT (1976), TOMAŠKO, ŤAVODA (2000).

Na základe doterajších pozorovaní a praktických skúseností z lesnej prevádzky možno konštatovať, že ani tie cudzokrajné dreviny, ktoré sa plne prispôbili novým podmienkam prostredia a dlhú dobu sa považovali za vhodné pre zavádzanie do našich lesných porastov, nie sú voči meniacim

sa podmienkam odolné a ich pozícia vo vytvorených ekosystémoch nemenná. Problémom je i to, že o plošných rozlohách novozakladaných výsadiieb predovšetkým pred rokom 1960 máme len sporadické, resp. žiadne údaje. Staršie porasty s cudzokrajnými drevinami prešli v našich podmienkach prirodzenou autoselekciou a zostali len tie proveniencie, alebo ich potomstvá, ktoré sa plne dokázali prispôbiť podmienkach nového prostredia. Každé zmiernenie negatívneho dopadu globálnych klimatických zmien na stav životného prostredia je vítané a preto i adekvátne využitie cudzokrajných drevín má svoj význam.

Vzhľadom na rôzne scenáre a predpoklady klimatických zmien sa otázka uplatnenia introdukovaných drevín v lesnom hospodárstve znova stáva veľmi aktuálnou a produkcia drevnej hmoty prestáva byť dominantným kritériom. V poslednej dobe sa zmenil aj názor na funkcie lesa a posilnil sa aj jeho environmentálny význam.

Podobné, a možno ešte zložitejšie, problémy sa ukazujú pri uplatňovaní introdukovaných drevín v kultúrnej mimolesnej krajine a najmä v intravilánoch miest. Sortiment, množstvo a hlavne aj údržba týchto plôch k spokojnosti obyvateľov je jedným z vážnych problémov súčasnosti.

#### Súhrn

Negatívny dopad globálnych klimatických zmien na stav životného prostredia môže spôsobiť, že niektoré druhy drevín nebudú na klimatické zmeny adekvátne rýchlo reagovať a ich existencia v konkrétnych podmienkach bude ohrozená. Prírodné a prírode blízke fytoocenózy aj na Slovensku neustále ubúdajú a pri vytváraní kultúrnych je často nevyhnutné uvažovať aj s netradičnými domácimi a aj cudzokrajnými drevinami. Z domácich druhov sú to najmä *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd. a *Sorbus domestica* L. a z introdukovaných *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Abies grandis* Lindl., *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), *Negundo aceroides* Moench.

Kľúčové slová: Klimatické zmeny, Slovensko introdukované dreviny

#### Pod'akovanie:

Autori vyslovujú poďakovanie grantovej agentúre VEGA za finančnú podporu grantov č. 1/0439/03, 1/9267/02 a APVT-51-000702, riešených na KPTK Fakulty ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene.

#### Literatúra

- BENČAĽ, F., 1982: Atlas rozšírenia cudzokrajných drevín na Slovensku a rajonizácia ich pestovania. Bratislava, VEDA, 451–map, 359–text.
- BENČAĽ F., BENČAĽ T. 1999a: Rod *Juglans* L. na Slovensku. In: Problematika zachování a ochrany starých či krajových odrůd ovocných dřevin. Sborník referátů, Lednice na Moravě., Ed. středisko MZLU Brno, s. 38–45.

- BENČAĎ, F., BENČAĎ, T., 1999b: Pagaštan konský (*Aesculus hippocastanum* L.) v prirodzenom a kultúrnom areáli a nutnosť zabezpečenia jeho genofondu aj na Slovensku. In: JUHÁSOVÁ, G., (ed.). Zborník zo seminára Pestovanie a ochrana rastlín v mestskom prostredí, ošetrovanie chránených a pamätných stromov, Nitra 10–11.3.1999, ÚEL SAV Zvolen, pobočka biológie drevín Nitra. s. 3–17.
- BENČAĎ, T., 1989: Black Locust Biomass Production in Southern Slovakia. Acta dendrobiologica, Bratislava, VEDA, 192 s.
- BENČAĎ, T., (ed.), 1993: Ecological Analysis of Underground Biomass and Wood Characteristics of Black Locust in Southern Slovakia. Vedecké a pedagogické aktuality, 6/1992, TU Zvolen, 90 s.
- BENČAĎ, T., 1995: Genofond a rajonizácia pestovania agáta na Slovensku. Acta Facultatis Ecologiae, Zvolen, 2: 26–37.
- BENČAĎ, T. 1989: Productive–ecological study of Box elder (*Acer negundo* L.) on alluvium of the river Hron. Folia dendrologica 16., Bratislava, VEDA, s. 25 – 78.
- BERAN, F., ŠINDELÁŘ, J., 1996: Perspektivy vybraných cizokrajných drevín v lesním hospodárství České republiky. Lesnictví – Forestry, 42, (8): 337-355.
- KOLEKTÍV, 1994: Súhrnný lesný hospodársky plán, Lesoprojekt, Zvolen.
- HOLUBČÍK, M., 1968: Cudzokrajné dreviny v lesnom hospodárstve. SVPL, Bratislava, 371 s.
- HOLUBČÍK, M., 1974: Introdukcia cudzokrajných drevín – založenie a hodnotenie provenienčných pokusov s douglaskou. ZS. Zvolen, VÚLH, 74 s.
- KALOČAIOVÁ, M., 2001: Podmienky šírenia a výskum vybraných introdukovaných druhov drevín v záujmovom území mesta Nitra. Dizertačná práca.
- MINĐÁŠ, J., ŠKVARENINA, J., 1994 : Globálne zmeny atmosféry a lesy Slovenska. Les 1:3-6.
- 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, vyd. Edičné stredisko UPJŠ Košice, s. 74–81
- PAGAN, J., PAGANOVÁ, V., 1998a: Premennivosť *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd. a *Sorbus domestica* L. v Štiavnických vrchoch. In: BENČAĎ, T. GREGOR, M., (eds.) Porasty a dendrologické objekty Slovenského stredohoria a aktuálne problémy dendrológie (Zborník referátov z konferencie V. Dendrologické dni Banská Štiavnica, 30. 9. – 1.10. 1998)Vyd. Technická univerzita vo Zvolene, Tlač: Lesoprojekt, Zvolen, s. 109 – 113.
- PAGAN, J., PAGANOVÁ, V., 1998b: *Sorbus domestica* L. lesná ovocná drevina na Slovensku. In.: ŘEZNÍČEK, V., SALAŠ, P., VLK, R. (eds.) Problematika zachování a ochrany starých či krajových odrůd ovocných dřevin. (Sborník referátů), MZLU Brno, s. 31 – 35.
- PAGAN, J., PAGANOVÁ, V., 2000: Poznatky o jarabine oskorušovej *Sorbus domestica* L. v krajine. In.: Použitie rastlín v záhradnej a krajinnej tvorbe, Nitra 16–17 máj 2000, s. 7–13
- PAGANOVÁ, V., 1998: Zhodnotenie kvalitatívnych znakov kmeňa a koruny pri jarabine brekyňovej (*Sorbus torminalis* /L./Crantz.) na vybraných lokalitách Slovenska. In: BENČAĎ, T. GREGOR, M., (eds.)



- Porasty a dendrologické objekty Slovenského stredohoria a aktuálne problémy dendrológie (Zborník referátov z konferencie V. Dendrologické dni Banská Štiavnica, 30. 9. – 1.10. 1998)Vyd. Technická univerzita vo Zvolene, Tlač: Lesoprojekt, Zvolen, s. 109 – 113.
- TOKÁR, F., 1987: Biomasa vybraných cudzokrajných drevín v lesných porastoch juhozápadného Slovenska. *Acta dendrobiologica*, 116 s.
- TOMAŠKO, I., ĽAVODA, P., 2000: Genofond introdukovaných lesných drevín a meniace sa podmienky. *In: KONÔPKA, B. (ed): Zborník prednášok, VI. zjazd Slovenskej spoločnosti pre poľnohosp., les., potravín. a veterinárne vedy pri SAV. Zvolen, LVÚ, s. 100 - 104*
- ĽAVODA, P., KRAJŇÁKOVÁ, J., 1993: Reprodukčné schopnosti a odolnosť potomstiev duglasky z domácich vysokohodnotných porastov. *In: Zborník referátov, Dendrologické dni, Nitra, VŠP, s. 53 – 59*
- ĽAVODA, P., LENGYELOVÁ, A., 1998: Výber, reprodukcia a testovanie potomstiev domácich populácií duglasky a jedle obrovskej. *Záverečná správa ČVTP. Zvolen, LVÚ, 74 s.*
- WRIGHT, J.W., 1976: *Introduction to Forest Genetics. Academic Press, N. York, San Francisco, London, 463 s.*

Kontaktná adresa:

doc. Ing. Tibor Benčať, CSc., Katedra plánovania a tvorby krajiny, Fakulta ekológie a environmentalistiky TU Zvolen, Kolpašská 9/B, 961 01 Banská Štiavnica tel. 045 6941 100 [bencat@fee.tuzvo.sk](mailto:bencat@fee.tuzvo.sk).

Ing. Juraj Modranský, Katedra plánovania a tvorby krajiny, Fakulta ekológie a environmentalistiky TU Zvolen, Kolpašská 9/B, 961 01 Banská Štiavnica tel. 045 6941 100 [modranský@fee.tuzvo.sk](mailto:modranský@fee.tuzvo.sk).

Ing. Peter Ľavoda, CSc., Katedra plánovania a tvorby krajiny, Fakulta ekológie a environmentalistiky TU Zvolen, Kolpašská 9/B, 961 01 Banská Štiavnica., tel. 045 6941 100 [tavoda@fee.tuzvo.sk](mailto:tavoda@fee.tuzvo.sk)