

# POTENCIÁL A RIZIKÁ PESTOVANIA KLONOV PAULOVNIE NA SLOVENSKU

Jaroslav Jankovič • Miriam Maľová  
Valéria Longauerová • Katarína Sujová

## Abstrakt

Príspevok sumarizuje poznatky o problematike pestovania hybridných klonov paulovnie. Prináša základné informácie o drevinách rodu *Paulownia*, a o šľachtení vysoko produkčných hybridných klonov. Prezентuje poznatky o produkčnom potenciáli klonov paulovnie na základe informácií z literatúry a návštevy plantáží v Srbsku. Rozoberá aj riziká pestovania klonov paulovnie v podmienkach Slovenska a informácie o možnostiach ich pestovania z pohľadu všeobecne záväzných právnych predpisov. a naznačiť ako by sa malo pri riešení tejto problematiky ďalej postupovať. V závere sú uvedené návrhy ako ďalej postupovať pri riešení problematiky testovania klonov paulovnie v podmienkach Slovenska.

**Kľúčové slová:** *paulovnia, rýchlorastúce klony, produkčný potenciál, riziká pestovania*

## Úvod

Na Slovensku, podobne ako v mnohých európskych krajinách, registrujeme v posledných rokoch zvýšený záujem o pestovanie rýchlorastúcich klonov paulovnie (rod *Paulownia*). Tento záujem vo veľkej miere vychádza z informácií o produkčnom potenciáli hybridných klonov paulovnie, ktoré v rámci ich propagácie uvádzajú mnohé domáce a zahraničné stránky predajcov sadeníc týchto klonov. Objemová ale i hodnotová produkcia plantáží klonov paulovnie je podľa týchto informácií neporovnateľne vyššia ako produkcia akýchkoľvek domácich drevín, resp. klonov u nás pestovaných šľachtených topoľov a vrb. Treba v tejto súvislosti povedať, že na Slovensku nemáme zatiaľ dostatok exaktných informácií, ktoré by takéto produkčný potenciál u nás pestovaných klonov paulovnie potvrdili, resp. vyvrátili. Prvé poznatky z obhliadky dvoch lokalít vysadených klonmi Cotevisa 2 a Oxytree (vyšľachtenými v Španielsku), ktoré publikovala MUTŇANOVÁ (2015) hovoria o tom, že ani jeden z týchto klonov nedosahuje na týchto lokalitách rastové parametre uvádzané ich predajcami. Na zovšeobecnenie týchto poznatkov pre ďalšie lokality na Slovensku je však potrebné rozsiahlejšie a dlhodobejšie testovanie, nehovoriac o tom, že existujú aj ďalšie klony, ktorých produkčný potenciál v našich podmienkach by bolo možné overiť. Ako ďalej uvádza MUTŇANOVÁ (2015), pestovanie klonov paulovnie prináša so sebou okrem ekonomických rizík aj riziko ďalšieho ne-

kontrolovateľného šírenia týchto drevín do krajiny, keďže majú vysokú schopnosť regenerácie výmladkami. Pri komerčne predávaných klonoch sa deklaruje, že majú neklíčivé semená, takže pri nich nehrozí riziko šírenia, ako je známe napr. pri druhu *Paulownia tomentosa*. Tento sa už v niektorých európskych krajinách považuje za invázny a niekoľko takýchto prejavov jeho spontánneho šírenia bolo zaznamenaných aj na južnom a západnom Slovensku. Keďže všetky klony paulovnie kvitnú a dokážu vytvárať plody a semená, nedá sa vylúčiť ich opelenie pelom z druhu *Paulownia tomentosa* a v takom prípade ani riziko, že určité percento semien by mohlo byť klíčivých, čo by mohlo zvyšovať potenciál ich šírenia do okolia. Podobne ako v prípade rastového potenciálu aj posúdenie takéhoto rizika si podľa nášho názoru vyžaduje rozsiahlejšie a dlhodobejšie testovanie a výskum.

Cieľom príspevku je priniesť odbornej verejnosti naše súčasné poznatky o týchto drevinách, o ich produkčnom potenciáli, ale aj o rizikách pestovania hybridných klonov paulovnie v podmienkach Slovenska. Ďalej uviesť informácie o možnostiach ich pestovania z pohľadu všeobecne záväzných právnych predpisov a naznačiť ako by sa malo pri riešení tejto problematiky ďalej postupovať.

## Dreviny rodu *Paulownia* – základné informácie

Pôvodným domovom paulovní je juhovýchodná Ázia, kde sa prirodzene vyskytovali predovšetkým v Číne, Laose a Vietname. Paulovnie sa už veľmi dlho pestujú všade vo východnej Ázii, najmä v Japonsku a Kórei. Ako uvádzajú čínske pramene (<http://www.chinesepaulownia.com/>), už takmer pred 2 tisíc rokmi začali Číňania s umelým pestovaním, aklimatizáciou a selekciou týchto drevín a tak z pôvodných prírodných druhov boli postupne vyselektované poloprirodné druhy prispôbené určitým konkrétnym podmienkam prostredia. V encyklopédiách tak možno dnes nájsť viac ako 20 rôznych latinských druhových názvov pre dreviny tohto rodu. Pri štúdiu klasifikácie a systemizácie druhov rodu *Paulownia*, ktorej sa dlhé roky venujú predovšetkým čínski vedci, sme v literatúre našli 2 základné prístupy – rozdelenie na 5 tzv. prírodných (divých) druhov a 4 poloprirodné (polodivé) druhy (<http://www.chinesepaulownia.com/species01.html>) alebo rozdelenie do troch skupín na základe analýz proteínových štruktúr v listoch (FAN Guo-qiang, PENG Hai-feng, ZHAI Xiao-qiao, 2001). Z pôvodných druhov bolo najmä v Číne, ale aj v ďalších ázijských krajinách, v USA i v Európe umelým krížením a selekciou vyšľachtených množstvo hybridných klonov s cieľom maximalizácie produkcie biomasy a v podmienkach Európy aj odolnosti voči nižším teplotám, ktoré sú dnes ponúkané pod rôznymi trhovými označeniami.

Prvé paulovnie, konkrétne *Paulownia tomentosa*, ktorej pôvodný areál rozšírenia *P. tomentosa* (Thunb.) Steud. predstavuje centrálna a západná Čína (ZHAO-HUA et al. 1986; ROLOFF & BÄRTELS 1996), boli do strednej Európy introdukované v roku 1834 (KIERMEIER 1977) ako okrasný strom. O súčasnom výskyte *P. tomentosa* v strednej Európe možno nájsť v odbornej literatúre viacero zaujímavých informácií. V Nemecku sa v poslednej dobe ten-

to druh výrazne rozšíril najmä vo veľkých mestách, pozdĺž železníc a lokálne v oblasti Porúria a v Severnom Porýníí – Vestfálsku, v ostatných častiach Nemecka je výskyt *P. tomentosa* zriedkavý (ADOLPHI 2001; HAEUPLER et al. 2003; KEIL & LOOS 2004, 2005). Vo Švajčiarsku je *P. tomentosa* zaradená v zozname nepôvodných, invázných a expanzívnych cievnatých rastlín ako „príležitostný“ druh (WITTENBERG 2005). LANDOLT (1993) uvádza, že v Zürichu sa šírenie uvedeného druhu začalo v roku 1985, a krátko nato bol označený ako „rýchlo šíriaci sa druh“. V severnom Taliansku, v provincii Južné Tirolsko, bola len nedávno zaznamenaná populácia *P. tomentosa* (WILHALM et al. 2002). V Českej republike je *P. tomentosa* uvádzaná ako „zriedkavý invázny druh“ (PYŠEK et al. 2002). V Maďarsku je druh zaradený do zoznamu „príležitostne invázných rastlín“ (BOTOND & BOTTA-DUKÁT 2004).

Aká je situácia na území Slovenska? MÁRTONFI (1997) uvádza, že na Slovensku sa *P. tomentosa* pestuje približne od roku 1870 ako okrasný strom a v súčasnosti počet dospelých jedincov pestovaných väčšinou v parkoch len o málo presahuje počet 100 kusov na celom území. BARANČOK et al. (1999) udávajú zase ako jednu z prvých paulovníí vysadených na Slovensku p. plstnatú v Zámockom parku v Hlohovci, pričom jej vek sa odhaduje na 200 rokov (výška 12 m, obvod kmeňa 441 cm, šírka koruny 6 m). GOJDIČOVÁ et al. (2002) v Zozname nepôvodných, invázných a expanzívnych cievnatých rastlín zaraďujú *P. tomentosu* (Thunb.) Steud. medzi často splaňujúce taxóny.

Benčať v roku 1979 upozorňuje na prirodzené zmladzovanie paulovnie samovýsevom a Hajdúk už v roku 1988 na spontánne rozširovanie v teplejších polohách Slovenska. FERÁKOVÁ (1992) uvádza lokality spontánneho výskytu v Bratislave, považuje druh za neofyt dendroflóry Slovenska patriaci k najčastejším druhom spontánne sa šíriacich adventívnych drevín v Bratislave - Starom meste a na iných lokalitách teplej klimatickej oblasti Slovenska. Podľa MÁRTONFIHO (1997) najviac lokalít *P. tomentosa* leží v planárnom až v submontánnom stupni v teplejších oblastiach na území západného Slovenska, na východe v okolí Spišskej Novej Vsi, Rožňavy, Prešova, Trebišova a Michaloviec.

Napriek potenciálnej invazívnosti sa dva staršie jedince druhu *Paulownia tomentosa* nachádzajú aj v katalógu chránených stromov Slovenska a to pod evidenčným číslom 93 paulovnia v Leviciach a pod evidenčným číslom 211 paulovnia v Bratislave (<http://stromy.enviroportal.sk/>).

Pôvodný druh *P. tomentosa* je 10 – 20 m vysoký, s guľovitou riedkou korunou. Kôru má hladkú, hnedasto sivú alebo sivú, s veľkými, červenasto žltými lenticelami, mladé konáriky sú hrdzavohnedo plstnaté, neskôr lysavejúce. Púčiky sú plstnaté, s nápadnými listovými jazvami. Listy má opadavé, protistojné, stopkaté, stopky husto chlpaté, sú až 35 cm dlhé. Čepeľ je 15 – 30 (40) × 15 – 30 cm veľká, široko vajcovitá až srdcovito vajcovitá, so srdcovitou bázou, na okraji celistvookrajová alebo 3-laločná, na vrchole končístá, na líci spočiatku zelená alebo tmavozelená, zamatovo chlpatá, matná, na rube husto sivo plstnatá. Súkvetie tvorí mnohokvetá vzpriamená metlna, dlhá 20 – 35 cm. Vreteno a púpätá sú hrdzavo chlpaté. Kvety má veľké, voňavé, ružovej až bledo modrofialovej farby. Kvitne v máji až júni, pred vypučaním listov. Plodom je drevnatejúca, dvojpuzdrová mnohosemenná tobolka, veľká 2 – 4 × 1,5 – 2,0 cm, s nasadenou úzkou špičkou.

## Hybridizácia a šľachtenie paulovníí

Ako východisko pre doterajšiu hybridizáciu a šľachtenie paulovníí uvádza čínska literatúra päť pôvodných prírodných „divokých“ druhov paulovníí, a to *P. albiphloea* ZHZhu sp.nov, *P. photeinophylla*, *P. catalpifolia* Gong Tong, *P. fargesii* Franch a *P. kawakamii* Ito, ktoré sa vyskytujú izolovane v malých skupinách v rôznych oblastiach Číny. Po cielenej a dlhodobej umelej aklimatizácii boli v 20. storočí popísané štyri typy polodivých paulovníí (prírodné a čiastočne krížené): *P. fortunei* Hemsl, *P. elongata* SYHu, *P. catalpifolia* Gong Tong, *P. tomentosa* (Thunb.) Steud., pri ktorých boli opakovaným umelým rozmnožovaním a selekciou získané už niektoré požadované vlastnosti, napríklad sa utlmili choroby a posilnili sa ich rastové charakteristiky. Tieto sa stali základom pre ďalšie intenzívne šľachtenie paulovníí v 70-tych a 80-tych rokoch 20. storočia, ktoré bolo zamerané na produkciu a adaptabilitu. Medzidruhovým krížením a selekciou tak vznikli klony silných jedincov odolných voči extrémnym podmienkam prostredia, hnilobám a plesniam, ktoré zároveň dosahujú vysoký výnos kvalitného dreva a preto sú vhodné na plantážne pestovanie. Keďže cieľom komerčného plantážneho pestovania paulovnie je získať vysoký výnos kvalitného dreva v čo najkratšom čase, tento proces kontinuálne pokračuje a vznikajú stále nové generácie umelo krížených paulovníí. Prím hrá v tomto smere Čína, odkiaľ pochádza väčšina komerčne šírených klonov, ale na ich základe vznikajú nové klony aj v niektorých európskych krajinách, ako napr. Španielsko či Bulharsko.

Na Slovensku sú v súčasnosti našimi i zahraničnými firmami ponúkané na pestovanie viaceré klony ako „Paulownia Shan Tong“ (Fortunei x Tomentosa), ktorá je v Nemecku registrovaná ako „Nordmax21“, ďalej paulownia „Clone In Vitro R 112“ (nazývaným aj Oxytree), klon registrovaný Španielmi, „CFI“ čo je írsky registrovaný hybrid, resp. Paulownia Shan Dong Royal Hybrid 9501, 9502, 9503 a Paulownia Pao Tong Z07, Z07-1 (Fortunei x Tomentosa x Kawakami), tzv. „superhybrid“. Pre naše podmienky prichádzajú do úvahy aj ďalšie klony, selektované a registrované bulharskou firmou BioTree (Bellisia, Oxi, Paulemi), z ktorých sa dnes vo veľkom rozsahu zakladajú plantáže vo viacerých balkánskych krajinách.

## Aké sú produkčné schopnosti klonov paulovníí?

Základné informácie propagované širitelmi jednotlivých klonov paulovníí v informačných materiáloch dostupných na mnohých internetových stránkach hovoria o nich ako o „stromoch, ktoré ich pestovateľom zabezpečia investíciu do budúcnosti“. Aký je teda potenciál uvedených klonov, a ktoré vlastnosti ich predurčujú byť na popredných miestach na trhu medzi energetickými rastlinami?

Všetky druhy a klony rodu paulownia patria medzi tzv. rastliny C4. Sú to hlavne tropické a subtropické rastliny a niektoré jednoklíčnolistové rastliny, napr. kukurica, proso ale aj cukrová trstina. C4 rastliny majú odlišnú anatomickú stavbu listu ako väčšina rastlín mierneho pásma (tzv. C3 rastliny).

Majú 2 druhy chloroplastov – mezofylové a chloroplasty pošiev cievnych zväzkov, čo umožňuje ekonomickejšie využitie CO<sub>2</sub>.

Paulovnie sú rýchlorastúce dreviny, ktoré sú charakteristické najmä veľkými listami, ktoré veľmi efektívne umožňujú asimiláciu slnečnej energie (C4 fotosyntéza) a taktiež sa veľkou mierou podieľajú na uskladnení CO<sub>2</sub>, čo môže významne prispievať aj k zmierňovaniu klimatických zmien pri globálnom otepľovaní. Dokážu rásť v extrémnych podmienkach, pričom teplotný rozsah pre pestovanie jednotlivých klonov paulovníí sa udáva od -33 do +48 °C, ročný úhrn zrážok okolo 500 mm a pH pôdy od 5 do 8,9. Dreviny majú hlboký koreňový systém, napríklad pri španielskom klone R112 (Oxytree) sa udáva, že koreňový systém dosahuje až do hĺbky 9 metrov.

Stromy paulovnie možno pestovať, podľa odrody (klonu), na produkciu dreva alebo špeciálne len na výrobu biomasy. Po zrezaní kmeňa stromu vyrastú zo zostávajúceho pňa a koreňa nové výmladky, pričom po vyjednotení je nový kmeň stromu schopný plnohodnotne nahradiť pôvodný strom. Výmladky dosahujú ešte rýchlejšiu rast, vzhľadom k existencii fungujúceho veľkého koreňového systému. Podľa propagačných materiálov má mať napríklad klon Oxytree už v 3. roku obvod kmeňa 80 – 85 centimetrov a v 6. roku má dosahovať priemer kmeňa 35 centimetrov a výšku 16 metrov. Širitelia uvedených klonov uvádzajú taktiež informáciu, že v priebehu 6 – 7-ročného rastového cyklu možno speňažiť spracovanie listov a konárov na biomasu a po ukončení rastu vyťažiť a speňažiť drevo, pričom takýto cyklus možno opakovať až 3-krát po dobu 20 rokov a nakoniec je potom možné speňažiť aj samotný koreň.

Dôležitým ekonomickým aspektom pestovania je využívanie klonov paulovníí ako zdroja úžitkového a palivového dreva, biomasy a krmiva. Okrem rýchleho rastu sa vyznačujú aj vysokou kvalitou dreva, ktoré je ľahké, ale pomerne tvrdé (nazývané aj hlinikom medzi drevinami). Produkcia dreva uvádzaná na webových stránkach sa pohybuje od 0,4 až do 0,6 m<sup>3</sup> dreva z 5 – 7-ročného stromu. Popularitu tohto dreva na svetom trhu zabezpečila jeho rozmerová stálosť a vysoká hodnota vznietenia. Priemerná hustota dreva je okolo 0,35 g.cm<sup>-3</sup>, ľahko sa suší vzduchom, bez závažných korozívnych väd pri sušení. Má vysoký pomer pevnosti na hmotnosť, nízky koeficient zmrštenia, nekriví sa a ani nepraská. Je odolné voči hnilobe. Drevo je ľahké a pritom mimoriadne pevné, dobre opracovateľné, väčšinou bez hrčíc, s hodvábnym leskom. Využitie nachádza v stavebníctve, v stolárstve, na výrobu nábytku, ľudobných nástrojov, stavbu lodí, lietadiel, papiera, preglejok, atď. Drevo paulovnie sa predáva tiež pre špeciálne výrobky z masívneho dreva, OSB dosky, dyhy a buničiny na výrobu jemného papiera, biomasy (palivo) atď. Vysoký dopyt po dreve paulovnie je dnes predovšetkým v Ázii a v USA, ale viaceré internetové zdroje predpovedajú v najbližších rokoch rapídny nárast dopytu po tomto dreve aj v Európe (napr. <http://www.forestry-investment.eu/hardwoods/information-paulownia/>).

Vedľajším produktom sú veľké listy, ktoré môžu slúžiť jednak ako krmivo pre domáce zvieratá (napríklad hovädzí dobytok, pštrosy, zajace) a jednak ako náhrada chemických hnojív pôdy, a to vďaka vysokému obsahu bielkovín a dusíka v listoch. Listy sú v mladosti veľké, neskôr menšie a údajne odpudzujú hmyz, najmä komáre. V literatúre sa uvádza, že 10 rokov starý strom dokáže

vyprodukovať až 30 kg suchého listia ročne a 400 kg mladých konárov, ktoré je potrebné olamovať do požadovanej výšky, a tie môžu slúžiť na výrobu biomas. Koreň, ktorý sa po ukončení plantáže vyberá, je využívaný výrobcami ľudobných nástrojov a športových náradí. Kvety paulovníi sú veľké (20 – 30 cm), silne voňajúce, bohaté na peľ a medonosné, čiže uplatnenie nachádza i z včelárskeho hľadiska.

Keďže na Slovensku nemáme zatiaľ k dispozícii dostatok exaktných poznatkov o produkčnom potenciáli paulovnie, pracovníci Národného lesníckeho centra na jeseň roku 2015 navštívili jedno, dvoj a trojročné plantáže hybridného klonu paulovnie v Srbsku v okolí mesta Subotica (Vojvodina), ktoré realizovala firma A&S UNION D.O.O. Subotica (<http://www.asunion.rs/>). Prírodné podmienky navštívených lokalít sú porovnateľné s podmienkami nížinných oblastí Slovenska. Rastový potenciál klonu paulovnie s komerčným názvom „Belissia“ v týchto podmienkach bol veľmi zaujímavý. V lokalite Mišičevo dosahoval pri výške 3 – 4 m obvod jednoročných kmienkov nad koreňovým krčkom 25 – 30 cm (priemer 7,9 – 9,5 cm). Dvojročné kmienky paulovníi na lokalite Čantavir dosahovali v prsnej výške obvod 36 – 40 cm (priemer 11,4 – 12,7 cm) a trojročné kmene v lokalite Bačka Topola mali v prsnej výške obvod 60 – 65 cm (19,1 – 20,7 cm). Pri návšteve všetkých troch lokalít s plantážami paulovnií v Srbsku sme venovali pozornosť aj sledovaniu znakov prípadného invazívneho správania sa pestovaného klonu paulovnie (prítomnosť výmladkov, resp. semenáčikov), keďže podľa toho, čo sme mali možnosť vidieť, drevena začína vytvárať kvety už po dvoch rokoch. Na žiadnej z týchto lokalít sme pri našej návšteve žiadny prejav invazívneho správania nezaznamenali. Vzhľadom k tomu, že išlo iba o jeden klon a najstarší porast, ktorý sme navštívili mal iba trojročné kmene, nedovolíme si zatiaľ toto konštatovanie zovšeobecňovať ani pre klon Belissia.

## **Aké možné riziká prináša so sebou pestovanie paulovnií?**

Informácie, ktoré majú možnosť záujemci o pestovanie paulovnií získať v rôznych informačných materiáloch, dostupných v podobe propagačných letákov alebo na internetových stránkach, neuvádzajú potenciálne riziká, ktoré môžu vzniknúť ich pestovaním v podmienkach Slovenska. Podľa dostupných poznatkov a informácií získaných pri našej návšteve firmy A&S UNION D.O.O. od jej vlastníkov, možno potenciálnych záujemcov o pestovanie paulovnie upozorniť, že hlavným rizikom pre jej pestovanie je výber vhodného stanovišťa a dodržanie správnej technológie pestovania (agrotechniky).

Paulovnia sa odporúča pestovať v polohách do nadmorskej výšky 700 m nad morom. Drevena nie je síce veľmi citlivá na typ pôdy, ale je dôležité, aby pôda bola hlboká a dostatočne odvádzala vodu. Nevyhovujú jej ťažké ílovité pôdy ani veľmi kyslé pôdy. Stromy potrebujú veľa svetla. Paulovnií neprosieva vysoká hladina podzemnej vody, jej hladina by mala byť aspoň 1,5 m pod povrchom pôdy. Vzhľadom k vysokým nárokom na vodu, najmä v prvých troch rokoch po vysadení je potrebné zabezpečiť zavlažovanie mladých rastlín. Staršie rastliny by po vytvorení mohutného a hlbokého koreňového sys-

tému mohli byť pestované už bez závlahy. Pred vysádzaním sa odporúča pôdu poorať a prihnojiť – najlepšie dobre vyzretým maštalným hnojom. Pri výsadbe sadeníc je vhodné do každej jamky pridať hydrogél, resp. prípravok s mykorrhízou. Dôležité je tiež dodržať správny spon – podľa toho či ide o plantáž na produkciu dreva, kde sa odporúča spon minimálne 4 × 4 m (maximálne 620 jedincov na 1 ha) alebo plantáž na biomasu, kde sa počíta s hustotou 3 000 – 3 500 jedincov na 1 ha pri rozostupe napr. 3,3 × 1 m.

V prípade klonov pestovaných na produkciu dreva sa v nasledujúcom roku po výsadbe (koncom marca, resp. začiatkom apríla) celý kmenok (bez ohľadu na jeho veľkosť) zreže vo výške max. 1 – 2 cm nad terénom a rana sa ošetrí štepárskym voskom. Rastlina vytvára viacero výmladkov, z ktorých sa približne po 1 mesiaci od ich objavenia ponechá najsilnejší a ostatné sa odstráni. Na ponechanom kmenku sa počas jeho rastu priebežne vylamujú bočné výhonky (podobne, ako napr. pri kolíkových paradajkách), aby sa do požadovanej výšky dosiahol priebežný kmeň bez bočných vetiev. Ku spomaleniu rastu stromov môže viesť i koreňová konkurencia burín, preto je potrebné burinu obmedzovať čo najskôr po výsadbe a často ešte aj v 2. roku pestovania. Najúčinnjšou metódou je kombinácia chemickej a mechanickej kontroly burín.

V materiáli „Value for cultivation and use testing of the Clon in Vitro 112 (VUC), technical report (2013)“ sa tiež uvádza, že „Oxytree“ je možné ťažiť minimálne 3 a maximálne 5-krát bez jeho „preplantážovania“, tzn. že jeden jedinec má vhodné drevo pre ekonomické využitie len počas tohto obdobia, t. j. 14 až 22 rokov. Dĺžka tohto obdobia závisí od konkrétnych podmienok lokality. Tu je na mieste otázka, čo ďalej s takou lokalitou, po ukončení plantážovania. Plochu je potrebné vyklčovať a vrátiť do využívania na pestovanie poľnohospodárskych plodín. Doterajšie skúsenosti s výsadbami rýchloraštúcich drevín (topolov alebo vrb) však poukazujú na to, že tieto plochy často ostávajú následne ponechané svojmu osudu, bez záujmu investorov, porasty sa výrazne zahusťujú a dochádza k degradácii lokality.

Ako je teda možné odstrániť paulovniu z plochy? Nateraz nemáme v podmienkach Slovenska priamu skúsenosť. K dispozícii máme iba poznatky z literatúry, ktoré sa navyše týkajú *P. tomentosa*. Napríklad klon „Oxytree“ má podľa dostupných údajov vysokú schopnosť regenerácie a jeho prípadné odstránenie z lokality nie je vôbec jednoduché. Zástupca spoločnosti Carbon Solutions, s. r. o., Špitálska 2905, 945 01 Komárno, propagujúcej klon „Oxytree“ na Slovensku uvádza informáciu, že na odstránenie stromu je potrebné preseknutie koreňa minimálne v hĺbke 1 metra pod zemou s následnou aplikáciou herbicídu. Takýto zásah by pri väčších porastoch mohol byť pomerne nákladný a mohol by mať nepriaznivé dôsledky na pôdu ale aj podzemné vody.

Ďalším potenciálnym rizikom je prípadné invazívne správanie sa pestovaných klonov paulovnie. V propagačných materiáloch sa síce uvádza, že klony majú neklíčivé semená a teda sú neinvazívne, avšak táto vlastnosť bola testovaná len približne 10 rokov, pričom na Slovensku sa takéto testovanie zatiaľ nerealizovalo. Keďže aj klony tvoria kvety, plody a semená, je hypoteticky možné aj ich opelenie peľom z druhu *Paulownia tomentosa*, ktorý sa na území Slovenska pestuje ako okrasná drevina v parkoch a dokáže na našom území splanievať, tzn. šíriť sa do okolia. Už bolo zaznamenané jeho šírenie v Bratisla-

ve, v prístavoch na Dunaji, v Piešťanoch a z arboréta Mlyňany druh prenikol aj do priľahlého lesného porastu. V susednom Rakúsku sa sleduje šírenie druhu a výsledky boli publikované už v roku 2007 (Essl. 2007). Nie je preto možné vylúčiť riziko, že po opelení druhom *P. tomentosa* nebudú niektoré semená klíčivé, čo by aj v prípade len niekoľko percentnej klíčivosti umožnilo šírenie druhu aj mimo pôvodne vysadené lokality. Potvrdenie, resp. vylúčenie takéhoto rizika si vyžaduje viacročné testovanie. Rovnako tak je potrebné aj sledovanie prípadnej koreňovej výmladnosti (napr. pri narušení koreňového systému pri mechanickom odstraňovaní buriny medzi vysadenými jedincami), keďže všetky známe klony je možné veľmi dobre množiť aj koreňovými odrezkami.

V neposlednom rade je potrebné vziať do úvahy aj prípadné poškodzovanie porastov biotickými, alebo abiotickými škodlivými činiteľmi, čo tiež môže predstavovať značné riziko.

Na základe vyššie uvedeného je zrejmé, že založenie porastu, nevyhnutná agrotechnika, ako aj následná likvidácia plantáže sú pomerne nákladné, a keďže nepoznáme zatiaľ produkčné schopnosti klonov paulovnie v našich podmienkach, ani ceny takéhoto dreva, resp. biomasy na našom trhu, potenciálnym rizikom môže byť aj návratnosť takejto investície.

## **Možnosti pestovania klonov paulovnie na Slovensku z pohľadu všeobecne záväzných právnych predpisov**

Z pohľadu platnej legislatívy treba možnosti komerčného pestovania vysokoprodukčných rýchlorastúcich klonov paulovnie zameraného na produkciu dreva, resp. biomasy rozlíšiť na pestovanie na lesnej pôde a na poľnohospodárskej pôde.

Pestovanie drevín a ich klonov v lesných porastoch (teda na lesnej pôde) na Slovensku upravuje zákon č. 138/2010 Z. z. o lesnom reprodukčnom materiáli (LRM). Príloha číslo 1 k tomuto zákonu uvádza zoznam druhov lesných drevín a ich krížencov určených na umelú obnovu lesa a zalesňovanie a na iné lesnícke účely. **Druhy ani klony rodu *Paulownia* v tomto zozname nie sú uvedené a teda podľa tohto zákona ich nie je možné v súčasnosti pestovať na lesnej pôde.** Prípadné zaradenie klonov paulovnie do zoznamu druhov lesných drevín a ich krížencov by bolo možné až po realizácii testovania a celého procesu uznávania zdroja LRM, ktoré sú v zmysle citovaného zákona v kompetencii Národného lesníckeho centra. Takýto proces, v zmysle zák. č. 138/2010, § 8 Uznávanie zdrojov, ods. 7, realizuje Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR poverená osoba na základe žiadosti správcu zdroja. Treba povedať, že do dnešného dňa NLC nemá vedomosť o takejto požiadavke.

Ďalšou možnosťou je pestovanie klonov paulovnie ako porastov rýchlorastúcich drevín na poľnohospodárskej pôde. To primárne upravuje zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy, konkrétne § 18a Rýchlorastúce dreviny na poľnohospodárskej pôde. Na účely tohto zákona sa rýchlorastúcou drevinou na poľnohospodárskej pôde rozumie porast



rýchlorastúcej dreviny na produkciu drevnej biomasy na ploche väčšej ako 1 000 m<sup>2</sup> najviac na 20 rokov. Porast rýchlorastúcej dreviny možno založiť na poľnohospodárskej pôde, ktorá je zaradená podľa kódu bonitovanej pôdno-ekologickej jednotky do piatej až deviatej kvalitatívnej skupiny alebo na poľnohospodárskej pôde kontaminovanej rizikovými látkami, o ktorej orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy rozhodol podľa § 8 ods. 5, alebo na poľnohospodárskej pôde zaradenej podľa kódu bonitovanej pôdno-ekologickej jednotky do tretej alebo štvrtej skupiny kvality, ak sa poľnohospodárska pôda nachádza v záplavovom území, je zamokrená alebo je vystavená veternej erózii. Treba zdôrazniť, že porast rýchlorastúcej dreviny **nemožno** založiť na pozemkoch, ktoré sa nachádzajú v treťom až piatom stupni územnej ochrany prírody a krajiny (v zmysle § 14 až 16 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny). Zároveň sa podľa §7b ods.1 zákona č. 543/2002 Z. z. pre pozemky v prvom a druhom stupni územnej ochrany, v prípade klonov paulovnie (ako nepôvodnej rastliny), vyžaduje súhlas orgánu ochrany prírody, ktorým podľa § 67 písm. e toho istého zákona je okresný úrad v sídle kraja. Pre úplnosť informácií zo všeobecne záväzných predpisov treba dodať, že podľa vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, druhy rodu *Paulownia* (vrátane jej klonov) sa nenachádzajú ani v zozname invázných rastlín (§2) ani v zozname nepôvodných rastlín (§3), ktoré možno sadiť, alebo pestovať za hranicami zastavaného územia obce. Zároveň platí, že v zastavanom území obce zákon o ochrane prírody a krajiny rozširovanie nepôvodných druhov neupravuje a preto **v intraviláne obce môžu byť vysádzané bez obmedzenia**.

Osoba, ktorá navrhuje založenie porastu rýchlorastúcej dreviny na poľnohospodárskej pôde je v každom prípade povinná v zmysle ods. 2 vyššie uvedené § 18a zákona č. 220/2004 Z. z. podať žiadosť o registráciu do registra plôch rýchlorastúcich drevín, ktorý vedie obvodný pozemkový úrad. Možno teda konštatovať, že po vydaní Osvedčenia o registrácii plochy rýchlorastúcich drevín na poľnohospodárskej pôde (po získaní predchádzajúceho súhlasu orgánu ŽP) **je pri dodržaní podmienok stanovených v týchto dokumentoch pestovanie klonov paulovnie na poľnohospodárskej pôde možné**.

Okrem všetkých už spomínaných všeobecne záväzných právnych úprav registrujeme aj stanoviská odborných sekcií MŽP SR a MPRV SR k žiadostiam záujemcov o pestovanie paulovnie, ktorí žiadali o zaradenie konkrétnych klonov do zoznamu rýchlorastúcich drevín pre účely ich pestovania na poľnohospodárskej pôde, ako podmienky pre poskytnutie dotácií v rámci výziev PRV. Stanoviská ministerstiev sa opierajú o odborné stanovisko Štátnej ochrany prírody SR, ktorá konštatuje neexistenciu relevantných poznatkov o správaní sa týchto klonov v podmienkach Slovenska a uvádza, že zatiaľ nepredstavujú hrozbu (čo sa však môže zmeniť) a o tzv. princíp predbežnej opatrnosti, ktorý je súčasťou riešenia problematiky nepôvodných a invázných druhov v rámci Dohovoru o biologickej diverzite. MŽP SR vo svojom stanovisku neodporúča pestovanie klonov paulovnie v podmienkach SR, kým žiadateľ spoľahlivo nepreukáže, že nebudú mať nepriaznivý vplyv na pôvodné druhy alebo ich biotopy a vyzýva na experimentálne overenie vlastností klonov dôležitých z pohľadu ochrany prírody v podmienkach Slovenska alebo strednej Európy. MPRV SR s odvolaním sa na stanovisko MŽP SR uvádza, že zatiaľ klony paulovnie

do zoznamu rýchlorastúcich drevín zaradiť nemožno. Musíme však konštatovať, že obe stanoviská majú iba odporúčací charakter.

Podľa našich informácií je pri vydávaní rozhodnutí orgánov ŽP (v zmysle § 7b ods. 1 zák. 543/502 Z. z.) prax taká, že vydávané sú v drvivej väčšine nesúhlasné rozhodnutia. V rámci Slovenska boli doposiaľ vydané súhlasy na pestovanie klonov paulovnie iba v troch lokalitách – v Koliňanoch v zariadení Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, kde sa testuje pestovanie paulovnie „Clon in Vitro 112/Oxytree“, rovnako ako v lokalite Nová Stráž a v lokalite Búč (obe okres Komárno), kde sa pestuje paulovnia klon „Cotevisa 2“ ako rýchlorastúca drevena a zároveň sa sleduje jeho možné šírenie do okolia.

Z hľadiska možného invazívneho správania sa klonov paulovnií je v nelogickom kontraste s vydávaním zamietavých rozhodnutí orgánov ŽP pre záujemcov o ich pestovanie na poľnohospodárskej pôde je fakt, že v intraviláne obcí môžu byť vysádzané bez obmedzenia.

Záverom tejto kapitoly si dovoľíme upozorniť na sankcie, ktoré hrozia pestovateľom paulovnie pri porušení všeobecne záväzných právnych predpisov. Pri porušení zákona č. 138/2010 Z. z. o lesnom reprodukčnom materiáli sa priestupku dopustí ten, kto použije na obnovu lesa a zalesňovanie lesný reprodukčný materiál, ktorý nespĺňa podmienky ustanovené týmto zákonom a za takýto priestupok uloží okresný úrad pokutu do 2 000 €. Pri porušení zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny a pestovaní druhov rodu *Paulownia* na plantáži za hranicami zastavaného územia obce bez súhlasu okresného úradu v sídle kraja, hrozí podnikateľovi alebo právnickej osobe pokuta do 9 958,17 € a prepadnutie veci (§ 90 ods. 1 písm. a), a úhrada trov konania za rozhodnutie, v ktorom orgán ochrany prírody vyslovil výrok o porušení zákona v sume 33,19 € (§ 91 ods. 12 a) a fyzickej osobe pokarhanie, pokuta do 3 319,39 € a prepadnutie veci (§ 92 ods. 2 písm. b), pričom pokuta a prepadnutie veci môžu byť uložené spolu (§ 91 ods. 3 a § 92 ods. 3). Orgán ochrany prírody môže povinnému uložiť, aby v určenej lehote vykonal opatrenia na nápravu následkov protiprávneho konania, za ktoré bola pokuta uložená. Ak povinný v určenej lehote tieto opatrenia nevykoná, možno mu uložiť ďalšiu pokutu až do výšky dvojnásobku uloženej pokuty (§ 91 ods. 7 a § 92 ods. 6).

## **Ako ďalej pri riešení problematiky testovania klonov paulovnie v podmienkach Slovenska**

V Národnom lesníckom centre registrujeme v posledných rokoch zvyšujúci sa záujem o pestovanie klonov paulovnie ako aj väčší počet firiem ponúkajúcich ich sadenice. V kontexte informácií o zamietavých rozhodnutiach orgánov ŽP sa domnievame, že výsadby sa realizujú najmä v intravilánoch, resp. aj bez súhlasu orgánu ŽP. To vedie k tomu, že na Slovensko sa dostáva množstvo klonov, resp. ich potomstiev, často z neznámych zdrojov a bez akejkoľvek kontroly. Tomu by bolo možné sčasti predísť, keby u nás existoval program testovania klonov paulovnií pod gesciou MPRV SR, kam táto problematika spadá. Neexistencia relevantných exaktných poznatkov o správaní sa klonov paulovnie pestovaných v podmienkach Slovenska, nás viedla k hľadaniu zdrojov

na začatie jeho realizácie. V roku 2015 sme zareagovali na výzvu ministerstva hospodárstva na predkladanie žiadostí o poskytnutie dotácie na podporu spolupráce podnikateľských subjektov a vedeckovýskumných pracovísk formou Inovačných voucherov a oslovili sme na takúto spoluprácu viacero firiem ponúkajúcich sadenice paulovnie. Záujem prejavila firma Paulownia Slovakia, s. r. o., ktorá podala žiadosť a získala formou inovačného voucheru pre NLC dotáciu 5 tisíc € pre rok 2015 na riešenie projektu „*Testovanie klonov rýchlorastúcej dreviny paulovnia v podmienkach Východoslovenskej nížiny*“. V rámci tohto projektu boli v roku 2015 založené dve testovacie plochy v podmienkach východoslovenskej nížiny, pričom na každej sa nachádza 7 klonov paulovnie a na porovnanie 2 klony šľachtených topoľov v kombinácii s rôznymi agrotechnickými opatreniami (hnojenie a závlaha v porovnaní s kontrolou bez závlahy). Predpokladáme že v ďalších rokoch sa nám podarí nájsť potrebné zdroje na dlhodobé sledovanie týchto plôch, resp. aj na založenie nových testovacích plôch v ďalších oblastiach Slovenska. Až viacročné testovanie (minimálne 5 rokov pri rýchlorastúcich drevinách) umožní získať relevantné poznatky o rastovom potenciáli jednotlivých klonov paulovnie v našich klimatických a pôdných podmienkach, ako aj o ich správaní sa z hľadiska potenciálnej invázivnosti, resp. možných negatívnych vplyvov na pôvodné druhy alebo ich biotopy. Keďže bez realizácie procesu testovania klonov paulovnie na Slovensku hrozí vznik nekontrolovaných nelegálnych výsadiieb, dovoľujeme si toto cestou vyzvať aj kompetentné ministerstvá (MPRV SR a MŽP SR), aby čo najskôr touto úlohou poverili príslušné odborné inštitúcie a vyčlenili na jej realizáciu potrebné zdroje. Kým sa tak však stane, radi využijeme spoluprácu s podnikateľskými subjektami, ktoré majú záujem podporiť takéto testovanie. Vzhľadom na vyššie uvedené všeobecne záväzné predpisy bude pri tom nevyhnutná aj súčinnosť s orgánmi životného prostredia.

## Podakovanie

*Tento článok bol vytvorený na základe realizácie projektu „Progresívne technológie ochrany lesných drevín juvenilných rastových štádií“ (ITMS: 26220220120), v rámci operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja, ako aj na základe podpory spolupráce podnikateľských subjektov a vedeckovýskumných pracovísk formou Inovačných voucherov z rozpočtovej kapitoly Ministerstva hospodárstva SR. Tento článok vznikol aj vďaka podpore z projektu Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora, financovaného z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301).*

## Literatúra

- ADOLPHI, K., 2001: In jüngster Zeit entdeckte Neophyten und Überlegungen über ihre mögliche Einbürgerung. Braunsch. Geobot. Arb., 8: 15–24.
- BENČAT, T., 1979: Rozšírenie a prirodzené zmladzovanie *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. s osobitným zreteľom na Slovensko. Folia Dendrobiol. Mlyňany, 6: 19.

- BOTOND, M., BOTTA-DUKÁT, B., 2004: Biológiai invaziók magyarországon. *Őzönnövények. Alapítványi Kiadó, Budapest.*
- ESSL, F., 2007: From ornamental to detrimental? The incipient invasion of Central Europe by *Paulownia tomentosa*. *Preslia*, 79: 377–389.
- FAN Guo-qiang, PENG Hai-feng, ZHAI Xiao-qiao, 2001: Protein diversity of *Paulownia* plant leaves and clusters. *Journal of Forestry Research*, 12: 21–24.
- FERÁKOVÁ, V., 1992: *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. – neofyt dendroflóry teplej klimatickej oblasti Slovenska. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen.*, Format. *Protect. Nat.*, 16: 45–48.
- GOJDIČOVÁ, E., CVACHOVÁ, A., KARASOVÁ, E., 2002: Zoznam nepôvodných, inváznych a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska 2. *Ochrana prírody, Banská Bystrica*, 21: 59–79.
- HAEUPLER, H., JAGEL, A., SCHUMACHER, W., 2003: *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. LÖBF Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.*
- HAJDÚK, L., 1988: Rastliny v puklinách a medzerách na skalách a v betóne ako ekologický fenomén. *Biologia (Bratislava)*, 43: 811–819.
- JANKOVIČ, J., 2015: Testovanie klonov rýchlorastúcej dreviny paulownia v podmienkach východoslovenskej nížiny. Záverečná technická správa projektu financovaného prostredníctvom finančnej dotácie vo výške 5 000 €, ktorá bola poskytnutá žiadateľovi Paulownia Slovakia, s.r.o. formou inovačného vouchera Ministerstvom hospodárstva SR. 18 s. Nepublikované
- KEIL, P., LOOS, G. H., 2004: Ergasiophygoten auf Industriebrachen des Ruhrgebietes. *Flor. Rundbr.*, 38: 101–112.
- KEIL, P., LOOS, G. H., 2005: Preliminary account of ergasiophygotic and xenophytic trees, shrubs and subshrubs in the Central Ruhrgebiet (Germany). *Electronic Publications of the Biological Station of Western Ruhrgebiet*, 3: 1–12.
- KIERMEIER, P., 1977: Erfahrungen mit *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. im Rheingau. *Mitt. Deutschen Dendrol. Ges.*, 69: 11–22.
- LANDOLT, E., 1993: Über Pflanzenarten, die sich in den letzten 150 Jahren in der Stadt Zürich stark ausgebreitet haben. *Phytocoenologia*, 23: 651–663.
- MALOVÁ, M., JANKOVIČ, J., SUJOVÁ, K., LONGAUEROVÁ, V., 2016: Paulownia – potenciál a riziká pestovania na Slovensku. In: Kunca, A. (ed.): *Aktuálne problémy v ochrane lesa 2016. Zborník referátov z 25. ročníka medzinárodnej konferencie, ktorá sa konala 21. a 22. januára 2016 v Novom Smokovci. Zvolen, Národné lesnícke centrum*, s. 87–95.
- MÁRTONFI, P., 1997: Paulownia Siebold et Zucc. Paulownia. In: Goliašová K. (ed.): *Flóra Slovenska V/2 [Flora of Slovakia V/2]*, Bratislava, Veda, s. 25–26.
- MUTŇANOVÁ, M., 2015: Klony nepôvodných drevín rodu Paulownia – propagácia a realita na Slovensku. *Chránené územia Slovenska – odbornometodický a informačný časopis Štátnej ochrany prírody SR*, č. 85/2015, s. 13–16.

- PYŠEK, P., SÁDLO, J., MANDÁK, B., 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*, 74: 97–186.
- ROLOFF, A., BÄRTELS, A., 1996: *Gehölze. Bestimmung, Herkunft und Lebensbereiche, Eigenschaften und Verwendung*. E. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Value for cultivation and use testing of the Clon in Vitro 112 (VUC), 2013, technical report.
- WILHALM, T., STOCKNER, W., TRATTER, W., 2002: Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen (2): Ergebnisse der floristischen Kartierung, vornehmlich aus den Jahren 1998–2002. *Gredleriana*, 2: 295–318.
- WITTENBERG, R. (ed.), 2005: *An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland – CABI Bioscience Switzerland Centre, Delemont*.
- ZHAO-HUA, Z., CHING-JU, C., XIN-YU, L., YAO, X., 1986: *Paulownia in China. Cultivation and utilization*. Chinese Acad. Sci., Beijing.

*Internetové zdroje:*

<http://www.biotree.sk/http://www.biotree.sk/>

<http://oxytree.com/sk/>

<http://paulownia-slovakia.vksoft.eu/>

<http://www.rychlorastucestromy.sk/>

<http://paulowniatrees.eu/>

<http://referaty.aktuality.sk/fotosynteza/referat-12603>

<http://www.forestry-investment.eu/hardwoods/information-paulownia/>

---

**Kontaktná adresa:**

Ing. Jaroslav Jankovič, CSc., Ing. Miriam Maľová, PhD.,  
Ing. Valéria Longauerová, PhD., Mgr. Katarína Sujová, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen,  
e-mail: [jankovic@nlcsk.org](mailto:jankovic@nlcsk.org), [malova@nlcsk.org](mailto:malova@nlcsk.org), [longauerova@nlcsk.org](mailto:longauerova@nlcsk.org), [sujova@nlcsk.org](mailto:sujova@nlcsk.org)