

## PAULOWNIA – POTENCIÁL A RIZIKÁ PESTOVANIA NA SLOVENSKU

Miriám Maľová • Jaroslav Jankovič • Katarína Sujová • Valéria Longauerová

### Úvod

Strom paulownia (*Paulownia tomentosa*, Syn.: *Paulownia imperialis*, čeľaď Paulowniaceae), v Číne nazývaný “Tong Pao” alebo “Paulownia Imperial” a v Japonsku známy ako “Kiri”, čo v japončine znamená „Strom Princezná” sa v poslednom období dostáva i do nášho povedomia. Pôvodná paulownia, jej modrý kvet, je symbolom predsedu vlády Japonska. Rad vychádzajúceho slnka ako najvyššie štátne vyznamenanie Japonska udeľované v rôznych oblastiach vedy a kultúry paulownie. Taktiež sa tento znak nachádza aj na Zlatej imperiálnej pečati Japonska. Stromy paulownia majú svoj pôvod v Ázii, hlavne v Číne a Japonsku, kde sú veľmi cenené. Vedecký názov “Paulownia” dostal strom na počesť dcéry ruského cára Pavla I., s odkazom na meno ruskej princeznej. Vojvodkyňa Anna Pavlovna z Holstein-Gottorp-Romanov (1795–1865), kráľovná Holandska (1840–1849). Z tohto dôvodu sa dnes v angličtine používajú termíny „Strom Cisárovná“, „Kráľovský strom“ alebo „Strom Princezná”. Pôvodná, divorastúca drevina, rástla ako stredne vysoký strom (asi 15 m vysoký), avšak systematickým krížením a šľachtením bolo vytvorených množstvo klonov, z ktorých viaceré dosahujú v dospelosti výšku 25 – 30 m, pričom ročné prírastky dokážu byť aj 2,5 až 3 metre.

Paulownia, resp. jej vyšľachtené klony sa pre svoj ultra rýchly rast stávajú postupne jednotkou na trhu (medzi energetickými rastlinami) obnoviteľných zdrojov energie. V príspevku uvádzame aký je podľa našich súčasných poznatkov potenciál, ale i riziká jej pestovania v podmienkach Slovenska a taktiež sumarizujeme informácie o možnostiach pestovania paulownie z pohľadu všeobecne záväzných právnych predpisov.

### Paulownia – základné informácie

Vo východnej Ázii je prirodzene rozšírených sedem druhov rodu Paulownia (Paulowniaceae). Pôvodný areál rozšírenia *P. tomentosa* (Thunb.) Steud. predstavuje Centrálna a Západná Čína (Zhao-Hua et al. 1986; Roloff & Bärtels 1996). Do Strednej Európy bola *P. tomentosa* introdukovaná v roku 1834 (Kiermeier 1977) ako okrasný strom.

V súčasnosti o výskyte *P. tomentosa* v Strednej Európe literatúra ponúka nasledujúce informácie. V Nemecku sa v poslednej dobe výrazne uvedený druh rozšíril najmä vo veľkých mestách, pozdĺž železníc a lokálne v oblasti Porúria a Severnom Porýnií – 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 druh 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 invázný druh“ (Pyšek et al. 2002). V Maďarsku je druh zaradený do zoznamu „príležitostne invázných rastlín“ (Botond & Botta-Dukát 2004).

Áká 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 paulownií vysadených na Slovensku *P. tomentosa* vysadenú 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. tomentosa* (Thunb.) Steud. medzi často splaňujúce taxóny.

Benčať v roku 1979 upozorňuje na prirodzené zmladzovanie paulownie 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 autora 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 paulownia v Leviciach a pod evidenčným číslom 211 paulownia v Bratislave (<http://stromy.enviroportal.sk/>).

Pôvodný strom *P. tomentosa* je 10 – 20 m vysoký, s guľovitou riedkou korunou. Kôru má hladkú, hnedastosivú alebo sivú, s veľkými, červenkastožltými lenticelami, mladé konáriky sú hrdzavohnedo plstnaté, neskôr lysavejúce. Púčiky sú plstnaté, s nápadnými listovými jazvami. Listy má opadavé, protistočné, 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 končí, na líci spočiatku zelená alebo tmavozelená, zamatovalo 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 bledomodrofialovej 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.

V dnešnej dobe sa kladie čoraz väčší dôraz na hľadanie energetických plodín a výskumy v oblasti alternatívnej energie sa zameriavajú takmer na všetko, s čím by bolo možné nahradiť miznúce sa energetické rezervy na Zemi. Takýto potenciál nachádzajú i v šľachtenom cisárskom strome vzhľadom na jeho rýchly rast, a s tým súvisiacu veľkú produkciu dreva v krátkom čase. Dostupné informácie hovoria o troch základných typoch stromu paulownia, a to o pôvodnom (divom, prírodnom) type, prírodnom a čiastočne kríženom type a posledným je kontrolované krížený typ, s ktorými sa stretávame i na našom trhu.

Pôvodne existovalo päť základných divokých typov, a to *P. albiphloea* ZH Zhu sp. nov., *P. photeinophylla*, *P. catalpifolia* Gong Tong, *P. fargesii* Franch a *P. kawakamii* Ito. Predstavujú divo rastúce typy, ktoré sa vyskytujú izolovane v malých skupinách v rôznych oblastiach Číny. Nie sú vhodné pre pestovanie na plantážach, nakoľko vlastnosti a parametre divo rastúcich paulownií sú veľmi odlišné. Rastom nie sú veľmi veľké, ale majú bohaté kvetenstvo a veľké listy.

Prírodný a čiastočne krížený typ paulownií sa objavil v Ázii v 70 – 80. rokoch 20. storočia po cieľenej a dlhodobej umelej aklimatizácii. Vznikli tak štyri typy polodivých paulownií: *P. fortunei* Hemsl., *P. elongata* SY Hu, *P. catalpifolia* Gong Tong, *P. tomentosa* (Thunb.) Steud. Opakovaným umelým rozmnožovaním sa u týchto typov získali už požadované vlastnosti, napríklad sa utlmili choroby a posilnili sa ich rastové charakteristiky. Avšak ani tieto typy neboli a nie sú vhodné pre pestovanie na plantážach.

Od 80. rokov sa v Číne venovali štúdiu divokých a polodivých typov paulownií a vyvinuli hybridy – kontrolované krížené typy paulownií, a to C020 (*Paulownia fortunei*), C125 (*Paulownia elongata*), PH01 (hybridy Paulownia), PS01 (z klonu *Paulownia fortunei*), C001 (*Paulownia fortunei*) a C161 (*Paulownia tomentosa*). Krížením umelého výberu druhov tak vznikli klony, silných jedincov odolných voči extrémnym podmienkam prostredia, hnilobám a plesniam, a ktoré dosahujú aj vysoký výnos kvalitného dreva.

Na Slovensku sú v súčasnosti našimi i zahraničnými firmami ponúkané na pestovanie viaceré klony ako „Paulownia Shan Tong“ (Fortunei × 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 × Tomentosa × Kawakami), tzv. „superhybrid“. Pre naše podmienky prichádzajú do úvahy aj ďalšie klony, selektované a registrované bulharskou firmou BioTree (Belissia, Oxi, Paulemi), z ktorých sa dnes vo veľkom rozsahu zakladajú plantáže vo viacerých balkánskych krajinách.

### Aké sú sú produkčné schopnosti klonov paulownií?

Základné informácie propagované širiteľmi jednotlivých klonov paulownií 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 umožňujú ekonomickejšie využitie CO<sub>2</sub>.

Paulownie 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 zmierneniu klimatických zmien pri globálnom otepľovaní. Dokážu rásť v extrémnych podmienkach, pričom teplotný rozsah pre pestovanie jednotlivých klonov paulownií 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 paulownie možno pestovať, podľa druhu odrody, 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 rýchlejší 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 paulownií 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 hliníkom 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 bezuzlové, s hodvábnym leskom. Využitie nachádza v stavebníctve, v stolárstve, na výrobu nábytku, hudobných nástrojov, stavbu lodí, lietadiel, papiera, preglejok, atď. Drevo paulownie 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 paulownie je predovšetkým v Ázii, ale viaceré internetové zdroje predpovedajú v najbližších rokoch rapidný 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, pštrosoy, 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 lístia ročne a 400 kg mladých konárov, ktoré je potrebné olamovať do požadovanej výšky, a tie môžu slúžiť na výrobu biomasy. Koreň, ktorý sa po ukončení plantáže vyberá, je využívaný výrobcami hudobných nástrojov a športových náradí. Kvety paulownií sú veľké (20 – 30 cm), silne voňajúce, bohaté na peľ a medonosné, čiže uplatnenie nachádza i z včelárskeho hľadiska.

Keďže na Slovensku nemáme k dispozícii dostatok exaktných poznatkov o produkčnom potenciáli paulownie, pracovníci Národného lesníckeho centra na jeseň roku 2015 navštívili jedno, dvoj a trojročné plantáže hybridného klonu paulownie 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 paulownie „Belissia“ v týchto podmienkach ilustruje nasledujúca fotodokumentácia.



Obrázok 1. Jednoročná plantáž paulownie v lokalite Mišičevo



Obrázok 2. Obvod kmeňkov (26 cm) 1-ročných paulovníí na lokalite Mišičevo



Obrázok 3. Dvojročná plantáž paulownie v lokalite Čantavir



Obrázok 4. Dvojročný kmeň paulownie v lokalite Čantavir



Obrázok 5. Obvod dvojročného kmeňa (38 cm) v prsnej výške (1,3 m) paulownie v lokalite Čantavir



Obrázok 6. Trojročná plantáž paulownie v lokalite Bačka Topolar

Pri návšteve všetkých troch lokalít plantáží v Srbsku sme veľkú pozornosť venovali aj sledovaniu znakov prípadného invazívneho správania sa pestovaného klonu paulownie (prítomnosť výmladkov, resp. semenáčikov) v časovom horizonte asi 2 – 4 roky od založenia plantáže. Sme zatiaľ takýto prejav na žiadnej navštívenej lokalite nezaznamenali. Podľa toho, čo sme mali možnosť vidieť, drešina začína vytvárať kvety už na dvojročnom dreve, ale vzhľadom k tomu, že najstarší porast, ktorý sme navštívili mal iba trojročné kmene, nedovolíme si zatiaľ vyššie uvedené konštatovanie zovšeobecňovať.



Obrázok 7. Trojročný kmeň paulownie v lokalite Bačka Topola



Obrázok 8. Obvod trojročného kmeňa (63 cm) v prsnej výške (1,3 m) paulownie v lokalite Bačka Topola

### Aké možné riziká prináša so sebou pestovanie paulovníí?

Informácie, ktoré majú možnosť záujemcovia o pestovanie paulovníí 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 paulownie upozorniť, že hlavným rizikom pre jej pestovanie je výber vhodného stanovišta a dodržanie správnej technológie pestovania (agrotechniky).

Paulownia sa odporúča pestovať v polohách do nadmorskej výšky 700 m nad morom. Drevina 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. Paulownii neprospieva 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 systému 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 kmienok (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 odstránia. Na ponechanom kmienku sa počas jeho rastu priebežne vylamujú bočné výhonky (podobne, ako napr. u kolíkových paradajok), 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 treba vyklčovať a vrátiť do využívania na pestovanie poľnohospodárskych plodín. Doterajšie skúsenosti s výsadbami rýchlorastúcich drevín (topoľov 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 Paulowniu, resp. jej klony, z plochy? Nateraz nemáme v podmienkach Slovenska priamu skúsenosť. K dispozícii sú 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 paulownie. 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 a plody, 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 splnievať, tzn. šíriť sa do okolia. Už bolo zaznamenané jeho šírenie v Bratislave, v prístavoch na Dunaji, v Piešťanoch a z arboréta Mlyňany druh prenikol aj do príslušného 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 zřejmé, že založenie porastu, nevyhnutná agrotechnika, ako aj následná likvidácia plantáže sú pomerne nákladné a keďže nepoznáme zatiaľ produkčné schopnosti klonov Paulownie v našich podmienkach, ani ceny takéhoto dreva, resp. biomasy na našom trhu, potenciálnym rizikom môže byť aj návratnosť takejto investície.

## Možnosti pestovania paulownie z pohľadu všeobecne záväzných právnych predpisov

Z pohľadu platnej legislatívy treba možnosti komerčného pestovania vysokoprodukčných rýchlorastúcich klonov Paulownie 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. 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 paulownie 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 paulownie 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 paulownie (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 invázií 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 uvedeného § 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 paulownie 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 paulownie, 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 invázií druhov v rámci Dohovoru o biologickej diverzite. MŽP SR vo svojom stanovisku neodporúča pestovanie klonov paulownie 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 paulownie 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 registrujeme v prípade klonov paulownie súhlasné aj nesúhlasné rozhodnutia.

Záverom tejto kapitoly si preto ešte dovoľíme upozorniť na sankcie, ktoré hrozia pestovateľom paulownie 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).

## Záver

Na Národnom lesníckom centre registrujeme v posledných dvoch rokoch zvyšujúci sa záujem o pestovanie klonov paulownie ako aj o produkciu ich sadeníc. Neexistencia relevantných exaktných poznatkov o správaní sa týchto klonov v podmienkach Slovenska, nás viedla k hľadaniu zdrojov na začatie testovania klonov paulownie na Slovensku. 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 viaceré firiem ponúkajúcich sadenice paulownie. 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 paulownia 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 paulownie a na porovnanie 2 klony šľachtených topoľov v kombinácii s rôznymi agrotechnic-

kými opatreniami (hnojenie a závlaha v porovnaní s kontrolou bez závlahy). Predpokladáme že aj 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 paulownie v našich klimatických a pôdných podmienkach, ako aj o ich správaní sa z hľadiska potenciálnej invazivnosti, resp. možných negatívnych vplyvov na pôvodné druhy alebo ich biotopy. Dovoľujeme si touto cestou vyzvať aj kompetentné ministerstvá (MŽP SR a MPRV SR), aby touto úlohou poverili príslušné odborné inštitúcie a včlenili na jej realizáciu potrebné zdroje.

## 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.

## Literatúra

- Adolphi, K., 2001: In jüngster Zeit entdeckte Neophyten und Überlegungen über ihre mögliche Einbürgerung. – Braunsch. Geobot. Arb., 8:15–24.
- Benčať, T., 1979: Rozšírenie a prirodzené zmladzovanie *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. s osobitným zreteľom na Slovensko. Folia Dendrobiologia. Mlyňany, 6: 19.
- Botond, M., Botta-Dukát, B., 2004: Biológiai inváziók magyarországon Özönnövények. – Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Essl, F., 2007: From ornamental to detrimental? The incipient invasion of Central Europe by *Paulownia tomentosa*. Preslia, 79: 377–389.
- 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, invázných a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska 2. Banská Bystrica, Ochrana prírody, 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.
- Dostupné na internete: <http://oxytree.com/sk/>; <http://paulownia-slovakia.vksoft.eu/>; <http://paulowniatrees.eu/>; <http://referaty.aktuality.sk/fotosynteza/referat-12603>; <http://www.forestry-investment.eu/hardwoods/information-paulownia/>; <http://www.rychlorastucestromy.sk/>
- 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 voucheru Ministerstvom hospodárstva SR. 18 s. Nepochybné.
- Keil, P., Loos, G. H., 2004: Ergasiophytophyten auf Industriebrachen des Ruhrgebietes. – Flor. Rundbr., 38:101–112.
- Keil, P., Loos, G. H., 2005: Preliminary account of ergasiophytophytic 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.
- Mártonfi, P., 1997: *Paulownia Siebold et Zucc. Paulownia*. In: Goliašová, K. (ed.): Flóra Slovenska V/2 [Flora of Slovakia V/2], Bratislava, Veda, p. 25–26.
- 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 ()



- Wilhelm, 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.

---

Ing. Miriam Maľová, PhD., Ing. Jaroslav Jankovič, CSc., Mgr. Katarína Sujová, PhD., Ing. Valéria Longauerová, PhD.,  
Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen,  
email: malova@nlcsk.org; jankovic@nlcsk.org; sujova@nlcsk.org; longauerova@nlcsk.org