

**HODNOTENIE PESTOVANIA AGÁTA
BIELEHO (*ROBINIA PSEUDOACACIA* L.)
V ENERGETICKÝCH PORASTOCH
V EKOLOGICKÝCH PODMIENKACH
MEDZIBODROŽIA**

ŠTEFAN KOHÁN

Tyršovo nábrežie 9, SK – 040 01 Košice

KOHÁN Š.: Evaluation of the cultivation of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in energy stands under ecological conditions of Medzibodrožie. Lesn. Čas. – Forestry Journal, **56**(3): 247 – 256, 2010, tab. 3, ref. 29. Original paper. ISSN 0323 – 10468

The paper presents results of the evaluation of the growth, volume production and production of dendromass of black locust (*Robinia pseudoacacia*) 'Nyírségi' in 5-year old plantation in energy stands with spacing 2.0 × 1.5m. A series of research plots is located on moderately heavy loamy, not inundated alluvia of the river Latorica in Eastern Slovakian lowland (Východoslovenská nížina).

The evaluated series of research plots consists of two partial plots, plot I and plot II, while on the plot I black locust was cultivated by traditional way, and on the plot II it was cultivated intensively under the same ecological conditions. It follows from the evaluation of research results that intensive way of cultivation on partial plot II had positive effect on height and diameter growth, on volume production as well as on the production of dendromass of black locust. On this plot also height growth was higher by 12.9%, diameter growth higher by 14.0% and growing stock higher by 30.6% as well as production of dendromass in dry state per 1 ha in comparison with plot I with traditional cultivation. Similarly mean annual increments were higher on the plot I with intensive cultivation. Regarding relatively low age of the studied black locust in the series of research plots we consider the obtained results preliminary, which must be complemented and detailed by further study.

Key words: *black locust 'Nyírségi', growth, volume production, dendromass, traditional and intensive cultivation, energy stands, Medzibodrožie, Eastern Slovakian lowland*

V práci sa uvádzajú výsledky hodnotenia rastu, objemovej produkcie a dendromasy agáta bieleho 'Nyírségi' v 5-ročnej kultúre pri pestovaní v energetických porastoch v sponě 2,0 × 1,5 m. Sériá výskumných plôch leží na stredne ťažkých hlinitých, nezaplavovaných alúviách Latorice na Východoslovenskej nížine. Hodnotená sériá výskumných plôch pozostáva z dvoch čiastkových plôch označených číslami I a II, kde na ploche I sa pestoval agát biely tradičným spôsobom, kým na ploche

II intenzívnym spôsobom s rovnakými ekologickými podmienkami. Z rozboru hodnotenia výsledkov výskumu vyplýva, že intenzívny spôsob pestovania na čiastkovej ploche II mal pozitívny vplyv na výškový a hrúbkový rast, na objemovú produkciu ako aj na produkciu dendromasy pestovaného agáta bieleho. Na tejto ploche sa dosiahol o 12,9 % lepší výškový, o 14,0 % lepší hrúbkový rast, o 30,6 % vyššia zásoba, ako aj produkcia dendromasy v suchom stave na 1 hektár než pri pestovaní na ploche I s tradičným spôsobom. Podobne aj priemerné ročné prírastky boli vyššie na ploche II pri intenzívnom spôsobe pestovania. S ohľadom na pomerne nízky vek sledovaného agáta na predmetnej sérii výskumných plôch výsledky hodnotenia výskumu pokladáme zatiaľ za predbežné, ktoré ďalším sledovaním a hodnotením bude treba doplniť a spresniť.

Kľúčové slová: *agát biely 'Nyírségi', rast, objemová produkcia a produkcia dendromasy, tradičný a intenzívny spôsob pestovania, energetické porasty, Medzibodrožie, Východoslovenská nížina*

1. Úvod

Agát biely (*Robinia pseudoacacia* L.) je jedným najviac rozšíreným druhom z pestovaných drevín. Jeho prirodzené rozšírenie je v USA a to medzi 43 až 45 stupňom severnej šírky, najmä v oblasti Appalache, kde sa vyskytuje až do nadmorskej výšky 1 400 m. Na týchto lokalitách uprednostňuje predovšetkým teplejšie južné – juhovýchodné svahy. Pre jeho priaznivé vlastnosti a mnohostranné využitie sa v týchto oblastiach už pred 250 rokmi začali zakladať rozsiahle agátové porasty. V súčasnosti je prakticky rozšírený vo všetkých štátoch USA, kde sa často používa aj ako pionierska drevina. V poslednom období sa stále vo väčšom rozsahu pestuje aj v energetických porastoch pre získavanie dendromasy (ROWELL, CARPENTER 1983, HARRISON *et al.* 1986, STRINGER, CARPENTER 1986, BRIDGEN 1992 a iní).

Do Európy, konkrétne do Francúzska z USA dovezol agát biely Robin ako prvú cudzokrajnú drevinu v roku 1601 a na jeho počesť dostal tento rod pomenovanie Robinia. Od tej doby sa rozšíril nielen v Európe, ale aj v mnohých krajinách sveta. V Európe sa problematikou agáta bieleho rieši takmer 200 rokov predovšetkým v Nemecku, vo Francúzsku, Taliansku, Španielsku, Bulharsku, Rumunsku, na území bývalej Juhoslávie, Českej republike a inde. O jeho mnohostrannom uplatnení svedčí aj skutočnosť, že napr. v Nemecku sa veľmi často používa na zalesnenie devastovaných pozemkov a vo Francúzsku, kde výmera agátových porastov dosahuje v súčasnosti asi 100 000 ha sa najviac pestuje na získanie cenných hrubých sortimentov. V Bulharsku, kde sa agát pestuje na získanie tenších sortimentov a v poslednom období aj pre získanie dendromasy v energetických porastoch, výmera agátových porastov predstavuje asi 2,3 % všetkých lesov. Naproti tomu v Rumunsku, kde sa agát pestuje na výmere 161 000 ha sa aplikujú širšie spony, najmä na získanie guľatiny. Z ázijských krajín sa v Číne dosahuje výmera agátových porastov asi 1 000 000 ha. Okrem širokej palety rôznych výrobkov sa agát často používa na zakladanie ochranných lesných pásov, ako aj pri pôdoochrannom zalesňovaní. Na území Severnej a Južnej Kórey sa najviac používa ako palivové drevo, ale v poslednom období aj na energetické účely (BLÜMKE 1950, SCHRÖCK 1953, BIRLANESCU 1977, VYSKOT *et al.* 1978, KOHÁN 1985, ČAKOV *et al.* 1992, PARK 1996, YANIN 2001 ako aj iní).

Otázkam šľachtenia a pestovania agátových porastov sa už dávnejšie venuje veľká pozornosť v Maďarsku, kde s súčasnosti výmera agátových porastov dosahuje 396 000 ha, čiže 22,6 % lesnej plochy. Tak pracovníci lesnej prevádzky, ako aj vedy a výskumu uverejnili vo svojich prácach rozsiahle cenné výsledky šľachtenia, ochrany, zakladania, ako aj výchovy agátových porastov. Pri zakladaní agátových porastov tradičným spôsobom sa najčastejšie používa spon $2,4 \times 1,0$ m, kým pre intenzívny spôsob pestovania sa v súčasnosti riešia možnosti zväčšenia optimálnych sponov. Energetické porasty agáta bieleho sa prevažne zakladajú v spone $1,5 \times 1,0$, pri minimálnej 5-ročnej rubnej dobe. V súčasnosti majú k dispozícii 7 uznaných (rajonizovaných) a 2 perspektívne klony (RÓTH 1955, KERESZTESI *et al.* 1965, KERESZTESI *et al.* 1984, 1988, RÉDEI 1992, 1998, 2006, SZEMERÉDY 2004, FÜHRER *et al.* 2003).

Prvé správy o dovezení agáta na územie Slovenska sú z rokov 1710 – 1720 kým o založení agátových porastov pri vojenskej pevnosti v Komárne z roku 1950. Od roku 1801 sa uvádza zalesňovanie agátom najmä v okolí Banskej Bystrice, južného Gemera, Medzibodrožia, čo dokázalo, že agát je perspektívnou drevinou aj v podmienkach Slovenska a problematika jeho pestovania sa riešila aj vo výskume (BLATTNÝ, ŠTASTNÝ 1959, CIFRA *et al.*, 1988, KOHÁN 1991, 1998, 2002, BENČAĽ 1987, VARGA 2004 a iní).

Výmera agátových porastov na území Slovenska sa v poslednom období postupne znižuje a v súčasnosti dosahuje iba 33 144 ha a tvorí iba 1,73 % z výmery lesov.

Problematike zakladania a pestovania energetických porastov sa v poslednom období intenzívne venuje aj v mnohých ďalších krajinách strednej a severnej Európy, predovšetkým v Českej republike, v Nemecku, ako aj v štátoch Škandinávie. Je pozoruhodné, že okrem zakladania a pestovania energetických porastov agáta bieleho (*Robinia pseudoacacia* L.) sa robili výskumy aj s niektorými ďalšími rýchlorastúcimi drevinami, konkrétne s vhodnými klonmi šľachtených topoľov ako aj stromových vrb. Pri zakladaní energetických porastov týchto drevín sa prevažne aplikovali hustejšie spony. Z výsledkov doterajších výskumov vyplýva, že z dôvodov ekonomických porastov bude odôvodnené aplikovať relatívne širšie spony okrem iných aj z toho dôvodu, že tieto energetické porasty sa prevažne zakladajú na nevyužitých poľnohospodárskych pôdach kde v dôsledku zanedbávania potrebných agrotechnických opatrení sú stanovištné pomery najmä však pôdne podmienky v značnej miere zhoršené. Pre zlepšenie pôdnych pomerov v týchto podmienkach bude potrebné sústavne vykonávať celoplošnú kultiváciu pôdy. Pri zabezpečení uvedeného zásahu, vzhľadom na možnosti použitia potrebných mechanizačných prostriedkov bude potrebné aplikovať širšie spony a to najmä medzi radmi vysadených stromov a to okolo 2,0 – 2,5 m, čím sa zabezpečí optimálny rast ako aj vysoká produkcia dendromasy rýchlorastúcich drevín.

Cieľom nášho príspevku je tento nežiaduci trend zastaviť a na základe hodnotenia výsledkov jeho pestovania v energetických porastoch s cieľom získať vysokú produkciu dendromasy, zabezpečiť pre pestovanie agáta patričné podmienky na vhodných stanovištiach na území Slovenska.

2. Materiál a metodika

Hodnotená séria trvalých výskumných plôch agáta bieleho sa založila na bývalej poľnohospodárskej pôde, ktorá bola už niekoľko rokov nevyužitá v dôsledku čoho bola zarastená nežiaducim trávnatým

a krovitým porastom. Z uvedeného logicky vyplýva, že bývalý poľnohospodársky pozemok sa postupne zdegradoval, majiteľovi neposkytoval žiadne výnosy, naopak v značnej miere prosperel k zhoršeniu prírodného a životného prostredia. Pred založením série trvalých výskumných plôch na bývalom poľnohospodárskom pozemku, po odstránení nežiaduceho porastu sa vykonala celoplošná mechanická príprava pôdy, ktorá pozostávala z hlbkej orby a povrchovej úpravy pôdy diskovaním, čím sa podstatne zlepšili vlastnosti pôdy.

Na výsadbu sa použili jednoročné dobre vyvinuté a zdravé sadenice agáta bieleho 'Nyírségi', ktoré sa vypestovali zo semena získaného v Maďarsku v regióne Nyírség, kde bol tento agát vyselektovaný. S cieľom založiť a vypestovať energetický porast, výsadba agáta sa uskutočnila v relatívne hustom spone $2,0 \times 1,5$ m, a to jamkovou sadbou s počtom jedincov 3 330 ks na 1 hektár a rastovou plochou $3,0 \text{ m}^2$ na jeden strom. Po uskutočnení výsadby sa sadenice zrezali na pník. Hoci uجاتosť bola veľmi dobrá, potrebné vylepšovanie sa vykonalo v jarnom období v budúcom roku po výsadbe s vyspelými a zdravými sadenicami. Po založení porastu na energetické účely sa plocha, ktorá vykázala rovnaké stanovištné pomery, rozdelila na dve rovnaké časti, ktoré však pestovali rôznym spôsobom. Tieto dve čiastkové plochy, ktoré tvoria sériu trvalých výskumných plôch sú označené číslami I a II. Ako to z uvedenej stručnej charakteristiky ekologických podmienok vyplýva obidve čiastkové plochy majú rovnaké pôdne vlastnosti, ale vykonávali sa na jednotlivých čiastkových plochách odlišné technológie pestovania agáta bieleho. Pre úplnosť ešte uvediem, že charakteristika a hodnotenie ekologických podmienok sú podrobne rozpísané v samostatnej kapitole.

Na čiastkovej ploche I sa v prvom roku po výsadbe vykonala jednak celoplošná mechanická kultivácia pôdy v medziriadkoch ako aj individuálne ošetrovanie sadeníc ručným okopávaním. Naproti tomu na čiastkovej ploche II sa celoplošná mechanická kultivácia pôdy uskutočnila počas celej doby sledovania teda 5 rokov kým individuálne ošetrovanie sadeníc v prvých troch rokoch po výsadbe. Uvedené pestovné opatrenia sa realizovali dvakrát v rámci jedného roka vždy vo vegetačnom období. Úpravu koruny sme vykonali vo 4. roku, a to na obidvoch čiastkových plochách. Zdravotný stav jedincov bol uspokojivý pri uplatnení obidvoch technológií pestovania. Z abiotických činiteľov, i keď v malom rozsahu sa zaznamenali menšie škody spôsobené vetrom kým z biotických činiteľov tiež iba v nepatrnom rozsahu škody spôsobené zajacom poľným, resp. srnčou zverou. V takýchto prípadoch sme odstraňovali poškodené vetvy, prípadne pokiaľ to bolo potrebné zrezali sme kmene na pník.

Biometrické merania agáta sa vykonalo po ukončení vegetačného obdobia v piatom veku, a to na všetkých jedincoch obidvoch čiastkových plôch. Výšky sa merali s presnosťou na 0,5 m, hrúbky (vo výške 1,3 m) s presnosťou na 0,5 cm a to dva razy na seba v kolmých smeroch. V rámci spracovania materiálu sa zisťovali hlavné taxačné veličiny, a to stredná výška a stredná hrúbka, kruhová základňa, zásoba na 1 hektár, produkcia dendromasy, ako aj priemerné prírastky. Objemovú produkciu, čiže v konkrétnom prípade zásobu celého porastu sme zisťovali na základe „Rastových tabuliek pre agátové porasty zo semena a z výmladkov“ (RÉDEI 1984). Keďže ide o prvé hodnotenie výsledkov výskumu pestovania agáta v energetických porastoch, získané údaje bude treba výskumom na ďalších objektoch spresniť a doplniť, čo nám umožní spoľahlivo zistiť vplyv uvedených spôsobov pestovania na rast a objemovú produkciu agáta v energetických porastoch. Pred hodnotením výsledkov nášho výskumu je však potrebné, aby sme aspoň stručne charakterizovali ekologické podmienky v oblasti výskumných plôch.

3. Opis a hodnotenie ekologických podmienok

Výskumný objekt „Mogyorószög“ leží v katastrálnom území Leles v okrese Trebišov na nezaplavovaných alúviách Latorice v oblasti Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine. Záujmové územie patrí do povodia Bodrogu. Táto rieka vzniká zo sútoku Latorice s Ondavou a vlieva sa na území Maďarska do Tisy. Tam, kde rieka Bodrog opúšťa naše územie je zároveň aj najnižší bod Slovenska, a to 96 m n. m. Podstatnú časť záujmového územia tvoria aluviálne náplavy. Územie bolo pred vybudovaním

ochranných hrádzí v rámci vodohospodárskej úpravy Východoslovenskej nížiny sústavne zaplavované. Výskumný objekt leží v nadmorskej výške 106 m.

Klimaticky možno celú záujmovú oblasť charakterizovať ako teplú mierne suchú s chladnou zimou a pomerne dlhým slnečným žiarením. Dlhoročná priemerná teplota vzduchu zistená na meteorologickej stanici Somotor dosahuje 9,4 °C, vo vegetačnom období 16,5 °C. Vegetačné obdobie trvá v priemere 200 – 220 dní. Priemerný počet letných dní dosahuje 67,2. Keďže slnečné žiarenie trvá ročne priemerne 1 916 hodín, záujmová oblasť je charakterizovaná dostatočným množstvom slnečnej energie, čo vytvára vhodné podmienky aj na pestovanie agáta bieleho. Úhrn ročných zrážok predstavuje v priemere 597 mm, z čoho na vegetačné obdobie pripadá 362 mm. Letné zrážky sú však búrkového pôvodu a takto ich vegetácia nemôže vždy v plnom rozsahu využívať. Prevládajúcim je severný vietor, ktorý v ročnom priemere môže dosiahnuť až 41 %. Okrem uvedených klimatických javov ročný výpar z pôdy môže predstavovať až 450 mm. Cieľom zlepšiť vlhkovú bilanciu pôdy, intenzívne pestovanie agáta bieleho je aj v tomto smere odôvodnené. Pôdnym predstaviteľom je tu hnedá glejová pôda (ŠÁLY 1962), ktorá je zrnitostne stredne ťažká, hlinitá, je stredne humózná a vykazuje mierne kyslú reakciu. Hladina podzemnej vody v jarnom období je v hĺbke 2,50 m. Obsah dôležitých prístupných živín najmä pokiaľ ide o obsah MgO_2 , P_2O_5 , ako aj K_2O je v celom profile postačujúci. Na základe uvedenej charakteristiky ekologických podmienok môžeme konštatovať, že pre pestovanie agáta bieleho sú vhodné podmienky.

4. Hodnotenie výsledkov výskumu a diskusia

Výsledky hodnotenia rastu a objemovej produkcie agáta bieleho 'Nyírségi' nám umožnia predbežne posúdiť vplyv rozličných spôsobov pestovania na výkonnosť pestovania sledovaného agáta bieleho jednak tradičným, jednak intenzívnym spôsobom v energetických porastoch. Prehľad o strednej výške, strednej hrúbke, ďalej o kruhovej základni a objemovej produkcii a dendromasy na 1 hektár, o priemerných ročných prírastkoch, a to na jednotlivých čiastkových plochách vo veku 5 rokov sa podáva v príslušných tabuľkách. V týchto tabuľkách sa uvádzajú jednak absolútne hodnoty, jednak percentuálne porovnanie údajov. Pri percentuálnom porovnaní sa za 100 % pokladá príslušná hodnota sledovaného agáta bieleho na čiastkovej ploche I, čiže pri tradičnom spôsobe pestovania.

Z výsledkov hodnotenia vyplýva, ako je to zrejmé z tabuľky 1, že intenzívny spôsob pestovania mal na ploche II priaznivý vplyv na výškový rast sledovaného agáta bieleho. Jeho stredná výška na čiastkovej ploche I, ktorá reprezentuje tradičný spôsob pestovania dosiahla 7,0 m, kým na čiastkovej ploche II, ktorá reprezentuje intenzívny spôsob pestovania 7,9 m. Ak percentuálnu hodnotu strednej výšky na ploche I pokladáme za 100 %, potom percentuálna hodnota na ploche II dosahuje 112,9 %. Podobné výsledky sme dostali aj z porovnania priemerného ročného výškového prírastku, ktorý na ploche I dosiahol hodnotu 1,4 m, kým na ploche II 1,6 m. Tieto údaje jasne dokazujú priaznivý vplyv intenzívneho spôsobu pestovania na výškový rast sledovanej dreviny.

Tabuľka 1. Prehľad rastových údajov agáta bieleho v energetických porastoch vo veku 5 rokov

Table 1. Overview of growth data of black locust in energy stands at the age 5 years

Číslo čiastkovej plochy ¹⁾		I	II
Spon ²⁾	m	2,0 × 1,5	2,0 × 1,5
Spôsob pestovania ³⁾		Tradičný ⁴⁾	Intenzívny ⁵⁾
Stredná výška ⁶⁾	m	7,0	7,9
	%	100,0	112,9
Priemerný prírastok výškový ⁷⁾	m	1,4	1,6
Stredná hrúbka ⁸⁾	cm	5,7	6,5
	%	100,0	114,0
Priemerný prírastok hrúbkový ⁹⁾	cm	1,1	1,3
Kruhovú základňu ¹⁰⁾	m ² .ha ⁻¹	7,295	8,326
	%	100,0	114,5
Priemerný prírastok na kruhovej základni ¹¹⁾	m ² .ha ⁻¹	1,460	1,665
Kruhovú základňu stredného kmeňa ¹²⁾	m ²	0,040	0,046

¹⁾Number of partial plot, ²⁾Spacing, ³⁾Way of cultivation, ⁴⁾Traditional, ⁵⁾Intensive, ⁶⁾Mean height, ⁷⁾Mean height increment, ⁸⁾Mean diameter, ⁹⁾Mean diameter increment, ¹⁰⁾Basal area, ¹¹⁾Mean increment of basal area, ¹²⁾Basal area of mean stem

Z tabuľky 1 tiež vyplýva priaznivý vplyv intenzívneho pestovania aj na hrúbkový rast sledovaného agáta bieleho. Je to dôležité aj preto, lebo hrúbkový rast pozitívne vplyva aj na objemovú produkciu. Z tabuľky 1 vidno, že pri tradičnom spôsobe pestovania sa dosiahla stredná hrúbka 5,7 cm, kým pri intenzívnom spôsobe 6,5 cm, teda o 14,0 % väčšia než na ploche I pri tradičnom spôsobe.

Podobne aj priemerný ročný hrúbkový prírastok bol na ploche II väčší, kde dosiahol hodnotu 1,3 cm, kým na ploche I iba 1,1 cm. Tieto výsledky sú pozoruhodné najmä preto, lebo svedčia o náročnosti agáta bieleho na dostatočnú prevzdušnosť pôdy. Aj v tomto prípade sa však žiada zdôrazniť, že tieto výsledky bude potrebné ďalším sledovaním doplniť a spresniť.

Údaje o kruhovej základni na 1 hektár, o priemernom ročnom prírastku na nej, ako aj o kruhovej základni stredného kmeňa poskytuje tiež tabuľka 1. Výsledky hodnotenia ukázali, že najväčšia kruhovú základňu, ako aj najväčší priemerný ročný prírastok na nej sa tiež dosiahli na čiastkovej ploche II, pri intenzívnom spôsobe pestovania, kde tieto hodnoty činili 8,326 m², resp. 1,665 m² na 1 hektár. Naproti tomu na ploche I, pri tradičnom spôsobe pestovania boli tieto hodnoty 7,295 m², resp. 1,460 m² na 1 hektár. Ak tieto hodnoty na ploche I pokladáme za 100 %, potom percentuálna hodnota týchto údajov na ploche II pri intenzívnom spôsobe pestovania činí 114,5 %, čo znamená o 14,5 % vyššiu hodnotu než na ploche I pri tradičnom spôsobe pestovania. Zväčšenie kruhovej základne stredného kmeňa, ktorá na ploche I dosiahla hodnotu 0,040 m², kým na ploche II 0,046 m² súvisí predovšetkým s väčšou strednou hrúbkou na ploche II.

Tabuľka 2. Prehľad objemovej produkcie agáta bieleho v energetických porastoch vo veku 5 rokov

Table 2. Overview of volume production of black locust in energy stands at the age of 5 years

Číslo čiastkovej plochy ¹⁾		I	II
Spon ²⁾	m	2,0 × 1,5	2,0 × 1,5
Spôsob pestovania ³⁾		Tradičný ⁴⁾	Intenzívny ⁵⁾
Zásoba ⁶⁾	m ³ .ha ⁻¹	36,615	47,824
	%	100,0	130,6
Priemerný prírastok objemový ⁷⁾	m ³ .ha ⁻¹	7,323	9,565
Objem stredného kmeňa ⁸⁾	m ³	0,203	0,264
Priemerný prírastok na objeme stredného kmeňa ⁹⁾	m ³	0,041	0,053

¹⁾Number of partial plot, ²⁾Spacing, ³⁾Way of cultivation, ⁴⁾Traditional, ⁵⁾Intensive, ⁶⁾Growing stock, ⁷⁾Mean volume increment, ⁸⁾Volume of mean stem, ⁹⁾Mean increment of the volume of mean stem

Prehľad o zásobe, ďalej o priemernom ročnom objemovom prírastku, ako aj o objeme stredného kmeňa nájdeme v tabuľke 2. Tieto údaje sa uvádzajú objemom stromovým. Hodnotenie dosiahnutých výsledkov ukázalo, že na objemovú produkciu, ako aj na priemerný ročný objemový prírastok priaznivo vplýval intenzívny spôsob pestovania na čiastkovej ploche II. Naproti tomu tak zásoba, ako aj priemerný ročný objemový prírastok boli negatívne ovplyvnené tradičným spôsobom pestovania na čiastkovej ploche I. Na čiastkovej ploche I sa totiž zistila zásoba 36,615 m³ na 1 hektár, čomu zodpovedá priemerný ročný objemový prírastok 7,323 m³ na 1 hektár, kým na ploche II s intenzívnym spôsobom pestovania sa dosiahla zásoba 47,824 m³ a priemerný ročný prírastok 9,565 m³ na 1 hektár. V prípade, že zásobu a priemerný ročný objemový prírastok pokladáme na ploche I pri tradičnom spôsobe pestovania za 100 %, potom ich percentuálna hodnota na ploche II pri intenzívnom spôsobe pestovania dosahuje 130,6 %, teda o 30,6 % vyššiu hodnotu než na ploche I. Podobne aj objem stredného kmeňa bol väčší na ploche II, kde dosiahol hodnotu 0,264 m³ kým na ploche I iba 0,203 m³. V percentuálnom vyjadrení znamená to o 30,6 % väčšiu hodnotu na ploche II, než na ploche I. Tieto údaje sú dôkazom zvýšenia objemovej produkcie a objemového prírastku pri intenzívnom spôsobe pestovania agáta bieleho v energetických porastoch.

O produkcii dendromasy v suchom stave na jednotlivých čiastkových plochách nás informuje tabuľka 3. Z hodnotenia týchto údajov vyplýva, že na čiastkovej ploche II pri intenzívnom pestovaní bola produkcia dendromasy v suchom stave 31,086 t/ha, kým priemerný prírastok dosiahol 6,217 t/ha a produkcia dendromasy v suchom stave u stredného kmeňa až 0,173 t, kým pri tradičnom pestovaní na čiastkovej ploche I sa dosiahli tieto hodnoty 23,800 t/ha, resp. 4,760 t/ha a 0,132 t. Zvýšenie produkcie dendromasy na čiastkovej ploche II dosiahlo 30,6 % v porovnaní s čiastkovou plochou I, čo je pozoruhodný výsledok.

Tabuľka 3. Prehľad dendromasy agáta bieleho v suchom stave v energetických porastoch vo veku 5 rokov

Table 3. Overview of dendromass of black locust in dry state in energy stands at the age of 5 years

Číslo čiastkovej plochy ¹⁾		I	II
Spon ²⁾	m	2,0 × 1,5	2,0 × 1,5
Spôsob pestovania ³⁾		Tradičný ⁴⁾	Intenzívny ⁵⁾
Produkcia dendromasy v suchom stave ⁶⁾	t/ha	23,800	31,086
Priemerný prírastok dendromasy v suchom stave ⁷⁾	t/ha	4,760	6,217
	%	100,0	130,6
Produkcia dendromasy stredného kmeňa v suchom stave ⁸⁾	t	0,132	0,173
Priemerný prírastok dendromasy stredného kmeňa v suchom stave ⁹⁾	t	0,0264	0,0346

¹⁾Number of partial plot, ²⁾Spacing, ³⁾Way of cultivation, ⁴⁾Traditional, ⁵⁾Intensive, ⁶⁾Production of dendromass in dry state, ⁷⁾Mean increment of dendromass in dry state, ⁸⁾Production of dendromass of mean stem in dry state, ⁹⁾Mean increment of dendromass of mean stem in dry state

V podobných stanovištných podmienkach Maďarska overil RÉDEI (2006) v energetických porastoch pri intenzívnom spôsobe pestovania rastové údaje agáta bieleho 'Nyírségi'. Z výsledkov hodnotenia vyplýva, že vo veku 5 rokov dosiahli objemovú produkciu 43,5 m³ na 1 hektár, resp. produkciu dendromasy v suchom stave 28,4 t/ha, kým na našej hodnotenej výskumnej ploche boli tieto hodnoty mierne vyššie, a to v prípade objemovej produkcie 47,8 t/ha, kým pri dendromase 31,0 t/ha. Oprávnené predpokladáme, že naše lepšie výsledky sme dosiahli z toho dôvodu, že sme celoplošnú kultiváciu pôdy vykonali 5 rokov, kým v Maďarsku iba 3 roky. Z tejto skutočnosti vyplýva, že pri intenzívnom pestovaní agáta bieleho je plne odôvodnené vykonať celoplošnú kultiváciu pôdy 5 rokov po založení energetického porastu.

5. Záver

V práci sa hodnotí výškový a hrúbkový rast, ako aj objemová produkcia a produkcia dendromasy agáta bieleho v energetických porastoch 'Nyírségi' na nezaplavovaných alúviách Latorice v oblasti Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine, a to na sérii trvalých výskumných plôch. Pôdnym predstaviteľom je tu hnedá glejová pôda, ktorá je zrnitostne stredne ťažká hlinitá, je stredne humózná a vykazuje mierne kyslú reakciu. Hodnotená séria výskumných plôch pozostáva z dvoch čiastkových plôch, označených číslami I a II.

Na čiastkovej ploche I sa agát biely pestoval tradičným spôsobom, kým na čiastkovej ploche II intenzívnym spôsobom. Na základe komplexného hodnotenia ekologických podmienok možno konštatovať, že pre pestovanie agáta bieleho sú tu vhodné podmienky.

Výsledky hodnotenia ukázali, že intenzívny spôsob pestovania na čiastkovej ploche II mal pozitívny vplyv na výškový a hrúbkový rast, ako aj na objemovú produkciu a na produkciu dendromasy sledovaného agáta bieleho. Na čiastkovej ploche II sa totiž dosiahol o 12,9 % lepší výškový rast, o 14,0 % lepší hrúbkový rast, o 30,6 % vyššia zásoba na 1 hektár, ako aj produkcia dendromasy v suchom stave v t/ha, ako na čiastkovej ploche I pri tradičnom spôsobe pestovania. Podobne aj priemerné ročné prírastky (výškový, hrúbkový, objemový a dendromasy) boli podstatne lepšie na čiastkovej ploche II teda pri intenzívnom spôsobe pestovania.

S ohľadom na skutočnosť, že hodnotená séria výskumných plôch má iba 5 rokov a že z hľadiska maximálnej produkcie dendromasy má rozhodujúci význam druhá kulminácia, ktorá nastáva okolo 8. roku, výsledky nášho výskumu pokladáme zatiaľ za predbežné. Ďalším sledovaním a hodnotením bude potrebné získané údaje ešte doplniť a zároveň spresniť.

Literatúra

1. BENČAĽ T., 1987: Agát z hľadiska produkcie nadzemnej biomasy. *Lesnícky časopis*, **33**(4): 249–259.
- 2. BIRLANESCU E., 1977: Certetari provind ameliorarea salcinului (*Robinia pseudoacacia* L.). Studii si cercetari Silvicultura, Bucuresti, no. 3, p. 42–53.
- 3. BLATTNÝ T., ŠTASNÝ T., 1959: Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku. Bratislava, SVPL.
- 4. BLUMKE S., 1950: Die Robinie in Deutschland Forstw.-Holzw., no. 4, p. 231–232.
- 5. BRIDGEN M., 1992: Plantation silviculture of black locust. Biology, Culture and Utilisatin, Proceedings Michigan State University, USA, p. 21–32.
- 6. ČAKOV C. *et al.*, 1992: Pervi rezultati od izpitvane na njakoi klonove bjala akacija. Nauka za gorata, no. 4, p. 24–30.
- 7. CIFRA J. *et al.*, 1988: Možnosti pestovania a využitia agáta na Slovensku. Zvolen, VÚLH, 66 p.
- 8. FÜHRER E. *et al.*, 2003: Ültetvényeszerű fatermesztés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 210 p.
- 9. HARRISON G. *et al.*, 1986: Growth and yield of Appalachia hardwoods after thinning Virginia Politechn. Institute. FGW, p. 1–86.
- 10. KERSZTESI B. *et al.*, 1965: Akác termesztés Magyarországon. Budapest, Akadémia, Kiadó, 665 p.
- 11. KERSZTESI B. *et al.*, 1984: Az akác. Budapest, Akadémiai Kiadó, 161 p.
- 12. KERSZTESI B., 1988: The black locust. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- 13. KOHÁN Š., 1985: Intenzívne pestovanie lesných porastov v Juhoslávii. *Les*, **41**(8): 372–376.
- 14. KOHÁN Š., 1991: Výsledky pestovania rýchlorašticích listnatých drevín v meniacich sa hydrologických podmienkach nížinných lesov. *Lesnícky časopis*, **37**(4): 268–274.
- 15. KOHÁN Š., 1998: Celospoločenský význam a funkcia agáta bieleho (*Robinia pseudoacacia* L.) v ekologických podmienkach nížinných oblastí Slovenska. *Zprávy lesnického výzkumu*, **43**(3–4): 28–31.
- 16. KOHÁN Š., 2002: Pestovanie agáta bieleho (*Robinia pseudoacacia* L.) v podmienkach Medzibodrožia na Východnom Slovensku. *Zprávy lesnického výzkumu*, **47**(1): 25–29.
- 17. PERK Y.G., 1996: The prospects for the utilisation of *Robinia pseudoacacia* in Korea. *Kor. J. Agricult.*, p. 25–57.
- 18. RÉDEI K., 1992: Akácokos fatermése (Akác fatermésí Tábla) Erdészeti Lapok, no. 3, p. 72–73.
- 19. RÉDEI K., 1998: Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Management in Hungary. *Hungarian Agricultural Research*, no. 2, p. 23–25.
- 20. RÉDEI K., 2006: Az akác termesztés-fejlesztésének biológiai alapjai és gyakorlata. Agrárinform Kiadó és Nyomda Kft., 128 p.
- 21. RÓH G., 1955: Az akácfa helye a magyar erdőgazdaságban. *Az Erdő*, no. 2, p. 48–52.
- 22. ROWELL C.E., CARPENTER S.B., 1983: Black locust biomass production on Eastern Kentucky strip mines. *Dep.For.Univ. Kentucky, Lexington, KY USA, Southern Journal of Applied Forestry*, no. 7, p. 27–30.
- 23. SCHRÖCK O., 1953: Beitrag zur Züchtung der Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.). *Züchter*, no. 9, p. 66–72.
- 24. STRINGER J.W., CARPENTER S.B., 1986: Energy yield of black locust biomass fuel. *For. Sci.*, no. 32, p. 1 049–1 075.
- 25. SZEMERÉDY M., 2004: Áz akác honfoglalása a Nyírségben. Debrecen Nyírerdő Nyírségi Erdészeti Részvénytársaság. 175 pp.
- 26. ŠÁLY R., 1962: Lesné typy Slovenska. Bratislava, SVPL.
- 27. YANLIN Z., 2001: Black locust improvement in Henen province. Technical Report. Henen P. R. China.
- 28. VARGA L., 2004: Zakladáme energetické porasty. *Les*, **60**(1): 8–10.
- 29. VYSKOT M. *et al.*, 1978: Pěstění lesů. Praha, SZN, 448 s.

Summary

The paper presents results of the evaluation of the growth, volume production and production of dendromass of black locust (*Robinia pseudoacacia*) 'Nyírségi' in 5-year old energy stands in the series of permanent research plots. This series was situated on non- inundated alluvia of the river Latorica, on the cadastral territory Leles, in the district Trebisov (territory of Medzibodrozie, Eastern Slovakian lowland). Soil was moderately heavy, loamy, and moderately humic, and it had slightly acidic reaction. The series of research plots consists of two partial plots, plot I and plot II. The plots had the same site conditions. On the plot I traditional cultivation was applied while on partial plot II intensive cultivation of black locust was applied.

Table 1 presents data on height and diameter growth and basal area. Table 2 gives data on volume production and volume increment, and table 3 data on the production of dendromass of the studied black locust on both evaluated partial plots. It follows from the results of evaluation that intensive cultivation on partial plot II affected positively the growth and volume production as well as production of dendromass of the studied tree species.

Growth data given in table 1 show that on partial plot II mean height was 7.9 m, mean diameter 6.5 cm and basal area 8.326 m² per 1 hectare, while on partial plot the values were lower, when mean height was 7.0 m, mean diameter 5.7 cm and basal area 7.295 m² per 1 hectare.

Table 2 presents overview of volume production. On partial plot II growing stock was 47.824 m³ while on partial plot I only 36.615 m³ per 1 ha, it means an increase of volume production by 30.6% on partial plot II in comparison with partial plot I.

Table 3 presents overview of dendromass production that shows that production of dendromass was higher by 30.6% on partial plot II than on partial plot I.

We consider our results only preliminary, as the series of research plot is old only 5 years. Therefore we should continue in our research with aim to complement and specify the data.

Translated by: Z. AL-ATTASOVÁ