

PRODUKČNÍ MOŽNOSTI OŘEŠÁKU ČERNÉHO (*JUGLANS NIGRA* L.) V ČESKÉ REPUBLICE: REVIEW

PRODUCTION POSSIBILITIES OF THE BLACK WALNUT (*JUGLANS NIGRA* L.) IN THE CZECH REPUBLIC: REVIEW

VILÉM PODRÁZSKÝ ✉ - LUBOMÍR ŠÁLEK

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra pěstování lesů, Kamýcká 129, 165 21
Praha 6, Czech Republic

✉ e-mail: podrazsky@fld.czu.cz

ABSTRACT

Black walnut (*Juglans nigra* L.) is an introduced north-American species with highly valued timber. In the Czech Republic, it occupies cca 1,000 ha only, particularly in the flood-plain area of south Moravia. Comparing to native tree species, black walnut shows high volume and value production. On the contrary, it is exposed to pressure from the part of environmentalist organizations, due to growth at the valuable sites. Aim of the presented study is the summarization of available data from abroad as well as from the Czech Republic, to gather information concerning the production potential and environmental effects of this species in Czech conditions. The study summarizes literature sources concerning volume and value production as well as the available data on environmental effects, especially effects of black walnut on the plant communities in the forest ecosystems. Results document the excellent production potential of this species in proper conditions and conditions for minimizing risks for the forest environment. More attention should be paid to this species in the Czech conditions, its position in the Czech forestry should increase in restricted controlled extent.

For more information see Summary at the end of the article.

Klíčová slova: introdukované dřeviny; ořešák černý; produkce; ekonomika; rostlinná společenstva

Key words: introduced species; black walnut; production; economics; plant communities

ÚVOD

Ořešák černý (black walnut, ORC – *Juglans nigra* L.) patří mezi velmi významné introdukované dřeviny původem z teplejších oblastí biomu opadavých lesů mírného pásma z východní části Severní Ameriky. Přirozeně roste v temperátních opadavých lesích USA od východního pobřeží přes Apalačské pohoří až po oblast Velkých plání, kam proniká zejména v údolí řek (WILLIAMS 1990). Jako většina introdukovaných dřevin se nejprve vysazoval v parcích a zahradách, později, asi od poloviny 19. století, i v lesních porostech, kde se záhy projevil jeho výrazný produkční potenciál. Ročně jsou v USA sázeny 3 miliony sazenic ORC a rozloha porostů s touto dřevinou přesahující milion akrů (1 akr je zhruba 0,405 ha) je doložena ve státech Missouri, Kentucky, Ohio, Západní Virginie, Tennessee a Indiana. Celkem rozloha porostů s ORC v USA činí 15 414 800 akrů (6 238 032 ha – SCHMIDT 2000). Do toho jsou zahrnuty veškeré porosty včetně plantáží, kde se tato dřevina vyskytuje, nejedná se tedy o redukovanou plochu ORC.

Dříví ORC je všeobecně považováno za velmi cenné. Cenné je ale pouze jádrové dřevo, tmavě zbarvené, zatímco světle zbarvené bělové dřevo je bráno jako vada, i když je při zpracování napařováno kvůli ztmavnutí (CASSENS 2004). Vzhledem k tomu, že při prodeji se berou v úvahu žádané dimenze včetně bělového dříví (minimální tloušťka čepu bez kůry) a v Doporučených pravidlech pro měření a třídění dříví v ČR (LČR 2002) není uveden ORC se srážkou na běl, je možné kalkulovat produkci kvalitního dříví bez ohledu na rozsah běli. Nicméně prodej mimořádně kvalitního dříví pro krájené dýhy se řeší individuálně dohodou mezi dodavatelem a odběratelem (LČR 2002).

Jako příklad vývoje cen během jednoho roku a mimořádného rozdílu mezi dřívím ORC a dřívím dalších dřevin představuje cenový průměr kulatiny v roce 1986 ve státu Illinois, USA (tab. 1). Tabulka může sloužit i pro srovnání toho, jak jsou pro nás exotické dřeviny oceňovány v zemích svého původu.

Ořešák černý v České republice

Třebaže je historie využití této dřeviny v lesích českých zemí, zejména v porostech jihovýchodní Moravy, starší než 200 let a jeho produkční potenciál je značně vysoký, hlavně z hlediska cenných a kvalitních sortimentů, výzkum se věnoval problematice ořešáku černého jen velmi okrajově. Do Evropy byl introdukovan v roce 1629 (HERMAN 1987) a na území českých zemí se objevil v r. 1823 (MRÁČEK 1925). V lesních porostech se v České republice uplatňuje významně prakticky jen v rámci jedné přírodní lesní oblasti (PLO), a to v PLO 35 – Jihomoravské úvaly. První porost ořešáku černého byl sice založen ve Ždánickém lese na bučovickém velkostátku (MRÁČEK 1925; POKORNÝ 1952), tedy v jiné přírodní lesní oblasti, dnes je ale maximum jeho rozšíření v rámci celé ČR prakticky pouze v jihomoravských úvalech, kde se vyskytuje 94 % z plochy porostů této dřeviny v celé ČR (HRIB et al. 2003; HRIB 2005). První zmínky o ORC na Židlochovicku se datují do roku 1799, kdy byly založeny vhodné školky pro pěstování severoamerických exot (NOŽIČKA 1956), což je v rozporu s výše uvedenou zprávou Mráčka (MRÁČEK 1925).

V současné době je zavádění ořešáku do lužních lesů omezeno z důvodu jeho nepůvodnosti. I přes své produkční výhody se ocitl pod tlakem orgánů ochrany přírody, které nedoporučují a v některých případech vylučují tuto dřevinu z hospodaření v lužních lesích. A jestliže je převažující lužních lesů v PLO 35 zařazena do soustavy NATURA 2000, tak je budoucnost ORC v našich lesích značně nejistá. O profesionalitě navrhovatelů podobných opatření pak svědčí i to, že do prvního českého seznamu invazivních nepůvodních dřevin nebyla zařazena tato dřevina, ale zahradnický a sadovnický využívaný ořešák královský (*Juglans regia*) – tedy vlašský ořech. O invazivním chování vlastního ořešáku černého je pak možno diskutovat. V současné době dosahuje plocha porostů ORC kolem 1000 ha (ÚHŮL 1999).

Z hlediska pěstování se jedná o dřevinu velmi náročnou na půdu. Ořešák černý vyžaduje humózní hlinité hluboké půdy, dobře zásobené vodou. Ve své domovině roste v klimatických podmínkách s průměrnými srážkami okolo 800 mm ročně. Na PLO 35 jsou průměrné srážky skoro o polovinu nižší a tento deficit je nahrazován spodní vodou v lužních polohách. Právě lužní porosty na skupině lesních typů 1L s hlubokými naplavenými půdami a dobře zásobené spodní vodou naplňují velmi dobře ekologické nároky ORC. Z hlediska kvality stromů (samočištění) je vhodné pěstovat ORC v dvouetážových porostech, kdy ve spodní etáži se uplatní stín snázející dřeviny jako lípa, babyka a na sušších typech skupiny lesních typů 1L také habr. V těchto dvouetážových porostech dosahuje ORC vyšších dimenzí středního kmene v porostech vyššího věku (zhruba od 60 let), i když rozdíl není statisticky průkazný (ZEMAN 2011; ŠÁLEK 2012). Na nutnost pěstování ORC ve směsi se stín snázejícími dřevinami poukazují i jiní autoři (např. PRUDIČ 1991). ORC jako výrazně slunná dřevina nesnáší konkurenci ostatních dřevin a snaží se je v rámci konkurenčního boje potlačit. Z toho důvodu jsou nevhodné jeho směsi s dubem a zejména s jasanem.

Zakládání porostů s ORC je velmi jednoduché. ORC se vysévá, nedá se pěstovat ve školkách, neboť vytváří již od počátku růstu dlouhý kůlový kořen a nesnáší podřezávání. Klíčivost ORC v podmínkách lužní Moravy je velmi dobrá v porovnání s ostatními zeměmi, kde se ORC pěstuje nebo přirozeně vyskytuje, dokonce jedna z nejlepších, dosahovala až 72 % (RUSSELL, HEMMERY 2004).

I když ORC je veden ve vyhlášce MZe č. 83/96 Sb. spolu s dubem a jasanem jako jedna ze základních dřevin cílového hospodářského způsobu č. 19 – lužní stanoviště, tak z hlediska časové a těžební úpravy je ORC přiřazen k jasanovému porostnímu typu cílového hospodářského souboru s obmýtím 90 let, i když někteří autoři

Tab. 1.

Vývoj cen kulatiny vybraných dřevin v roce 1986 ve státě Illinois, USA (\$/board foot) (ŠÁLEK 2012)

Tab. 1.

Changes of timber value of selected tree species in Illinois, USA, in 1986 (\$/board foot) (ŠÁLEK 2012)

Dřevina/Tree species	listopad 1985 – únor 1986 Nov 1985 – Feb 1986		květen 1986 – srpen 1986 May 1986 – Aug 1986		listopad 1986 – únor 1987 Nov 1986 – Feb 1987	
	Na pni/ At the stump	U odběratele/ At the customer's	Na pni/ At the stump	U odběratele/ At the customer's	Na pni/ At the stump	U odběratele/ At the customer's
Jasan/Ash	102	223	102	201	95	234
Lípa/Lime	55	119	56	117	45	123
Buk/Beech	41	113	41	109	55	112
Topol/Poplar	32	105	36	105	35	106
Ambroň/Sweetgum	44	110	41	112	45	116
Jilm/Elm	37	105	37	107	40	113
Ořechovec/Hickory	46	122	46	116	46	118
Javor stříbrný/Silver maple	51	130	51	121	48	129
Javor cukrový/Sugar maple	49	126	64	109	54	125
Dub Kelloggův/California black oak	73	140	72	127	72	127
Dub bahenní/Pin oak	43	110	40	113	41	114
Dub červený/Red oak	99	186	103	185	92	177
Dub bílý/White oak	95	187	90	173	94	175
Liliovník/Tulip tree	71	142	67	125	64	134
Javor klen/Sycamore	37	110	36	108	36	113
Ořešák černý/Black walnut	281	499	302	531	317	486

Pozn./Note: board foot = 12"×12"×1"

(PRUDIČ 1991; HRIB 2005; ŠÁLEK 2012) doporučují vyšší obmýti. ORC byl pro své malé rozšíření přiřazen k růstovým či taxačním tabulkám dubu, třebaže již při zbežném pohledu do porostních skupin, případně při srovnání vedle sebe rostoucích porostních skupin čistého dubu a čistého ORC jsou patrné rozdíly. U ORC je důležitá kvalita a podíl cenných sortimentů je u starších porostů vyšší. Srovnáme-li možné tržby na základě objemu a sortimentace u porostů ORC při obmýti 90 let a obmýti 140 let, podíl cenných sortimentů stoupl více než pětkrát a tržby se více než zdvojnásobily (tab. 2). Roční hodnotový přírůst mýtního porostu je tak v případě 90letého obmýti 39 086 Kč a v případě 140 let obmýti 58 204 Kč; rozdíl je tedy dosti patrný.

Rozdíl v cenách za sortimenty ORC a ostatních dřevin ve prospěch ORC je dokladován mnoha autory již velmi dlouhou dobu. Mráček (1925) uvádí ceny v porovnání dvou identických stromů ORC a javoru kleny (KL). Kulatina ORC se v roce 1923 prodávala za 1000 Kč/m³, kulatina kleny za 165 Kč/m³. V roce 1924 dokonce vzrostla cena 1 m³ kulatiny ORC na 1500 Kč. Na tyto údaje navázal Prudič (1991), který sledoval vývoj cen ORC a DB dýchárenských výřezů 5. tloušťkové třídy od roku 1949 (tab. 3).

Posledním, kdo se v ČR věnoval rozdílu v tržbách za sortimenty, byl HRIB (2005), který uvádí přehled cen sortimentů dříví na LZ Židlochovice v roce 2002 (tab. 4).

Tab. 2.

Srovnání hodnotové produkce modelového hektarového porostu různého věku ORC (ŠÁLEK 2012)
Comparison of value production of a model 1-ha-stand of black walnut of different age (ŠÁLEK 2012)

Věk/Age	90 let/90 years			140 let/140 years			Rozdíl/ Difference
Třída/Class	m ³ .ha ⁻¹	CZK/m ³	CZK celkem/Total	m ³ .ha ⁻¹	CZK/m ³	CZK celkem/Total	
I.	50	26000	1300000	256	26000	6656000	
II.	160	7942	1270720	105	7942	833910	
III.	261	3351	874611	147	3351	492597	
V. třída	181	400	72400	415	400	166000	
Celkem/Total	652		3517731	923		8148507	4630776

Tab. 3.

Vývoj cen dýchárenských výřezů DB a ORC v Československu (CZK. m⁻³) (PRUDIČ 1991)
Development of veneer timber prices of oak and black walnut in the former Czechoslovakia (CZK. m⁻³) (PRUDIČ 1991)

Rok/Year	Dub/ Oak	Ořešák/Black walnut
1949	2750	4000
1977	2913	4252
1985	4200	5530
1990	5460	Dohoda mezi dodavatelem a odběratelem/ Agreement with contractor and purchaser (buyer)

Tab. 4.

Porovnání cen sortimentů vybraných dřevin na LZ Židlochovice v roce 2002 (CZK.m³) (HRIB 2005)
Comparison of assortment prices of selected species at the Židlochovice Forest Unit in 2002 (CZK.m³) (HRIB 2005)

Dřevina/Tree species	Ořešák černý/Black walnut	Topol/Poplar	Dub/Oak
Třída jakosti/Quality class	TI. Stupeň/Thickness grade	CZK.m ³	
I.		26000,-	14800,-
II.	5. (50-59 cm)	9928,-	2100,-
	4. (40-49 cm)	8687,-	
	3. (30-39 cm)	7942,-	
III.	5. (50-59 cm)	3971,-	III.A 1120,-
	4. (40-49 cm)	3723,-	
	3. (30-39 cm)	3475,-	III.B 900,-
	2. (20-29 cm)	3351,-	
V.	rovnané dříví/Other	400,-	400,- 500 – 1500,-

Produkční schopnosti ORC jsou mimořádné. ŠÁLEK (2012) publikoval taxační tabulky ORC, neboť dosavadní odhad produkce s využitím taxačních tabulek dubu se ukázal jako nedostačený. Pokud srovnáme vypočtené výsledky objemu porostu ORC a porovnáme je s výsledky již provedených prací, dostáváme zřetelné rozdíly v údajích (tab. 5). Podle vypočítaných výsledků dosahuje ORC vyšší produkce než ostatní druhy rostoucí na lužních půdách s výjimkou topolů. Rozdíl v objemu na 1 ha mezi ORC a DB je přibližně 100 m³ a mezi ORC a JS skoro 200 m³ na 1 ha plochy ve věku kolem 100 roků.

Zdravotní stav, stabilita a vliv na složky lesního prostředí

Ořešáku černému byla věnována podstatně menší pozornost než ostatním významnějším introdukovaným dřevinám jako je douglaska (např. MATĚJKA et al. 2015), jedle obrovská (např. FULÍN et al. 2017) nebo dokonce dub červený (MILTNER, KUPKA 2016; KUPKA et al. 2018). V souvislosti s pěstováním ořešáku černého se pak zmiňují především dva okruhy problémů. V prvním případě se jedná o jeho náchylnost k napadení řadou patogenů, zejména v oblasti jeho původního rozšíření. K nim patří houba *Geosmithia morbida*, rozšiřovaná kůrovcem *Pityophthorus juglandis* (KOLAŘÍK et al. 2011). Podobně jako u dalších patogenů hrozí zavlečení do Evropy, zmíněné druhy již byly v r. 2013 registrovány v Itálii (MONTECCHIO, FACCOLI 2014). Stejně jako u dalších introdukovaných dřevin, tyto hrozby zvyšují naléhavě potřebu reprodukčního materiálu z domácích zdrojů. To by mělo hrozbu rozšiřování biotických škůdců výrazně omezit. V současné době se objevuje poškození ORC způsobené jmelím (*Viscum spp.*). Nicméně, toto poškození se zatím omezuje na jižní část LZ Židlochovice, na ostatních porostech ORC v rámci 1. LVS v PLO 35 se jedná o okrajovou záležitost (ŠÁLEK, osobní sdělení)

Dalším potenciálním problémem je schopnost druhů rodu *Juglans* vylučovat do prostředí alelopaticky působící juglon, ovlivňující ostatní vegetaci (WILLIS 2000). SCISCILO et al. (1990), WILLIS (2000), SCOTT, SULLIVAN (2007) a SHIBU, HOLZMULLER (2008) se zaměřili na alelopatické vlivy *J. nigra* na různé druhy flóry a fauny. Závěrem bylo zjištěno, že na některé druhy může ořešák působit inhibičně, zatímco jiné může stimulovat – zejména trávy. V našich podmínkách naznačila podobné účinky publikace MADĚRA, HRIB (2002).

Naše nejnovější studie (HRIB et al. 2017) také uvádějí podobné výsledky. Analyzovaly, v řadě případů opakovaně, rozsáhlý soubor porostů

ořešáku a původních dřevin (především dubu) v lužních lesích Jihlavy, Svatky, Dyje a ve Ždánickém lese. Jak výsledky doložily, nebyl vliv ořešáku výrazný z hlediska indikace druhů vzhledem k charakteru prostředí. Soubory porostů s ořešákem a s autochtonními dřevinami vykazovaly podobné charakteristiky přízemní vegetace. Její složení ovlivňovaly více ostatní stanovištní faktory, jako půdní vlhkost, půdní reakce a obsah nitrátů v půdním prostředí. Kvalitativní indikátory stanoviště nevykazovaly podstatné změny ve sledovaném období 2001–2014, tedy do druhé periody měření.

Přesto byly určité rozdíly pozorovány. Spočívaly především ve snížení podílu bylin a nárůstu dominance travin, jmenovitě *Bradypodium sylvaticum*, *Dactylis polygama* a *Poa nemoralis* v lužních polohách a *Melica uniflora* v pahorkatinách. Toto zjištění plně souhlasí s výsledky práce WILLIS (2000), která tento jev připisuje vlivu kořenových exsudátů ořešáku. Také ŠENKÝŘ (2015) potvrzuje nárůst počtu druhů v podrostu, ale ne ve prospěch všech původních druhů. Světelné podmínky byly popsány jako srovnatelné s původními druhy dřevin, naopak opad ořešáku působil příznivě. Stejný trend byl potvrzen řadou zahraničních autorů (RIETVELD 1983; DANA, LERNER 1994; CSISZAR et al. 2013; TOKÁR, KUKLA 2009). Tento vliv může být využit i v agrolesnictví, při společné kultivaci ořešáku a kukuřice jako trávy (BOUTIN et al. 2002). Zajímavou vlastností je i schopnost křížení s evropským druhem ořešáku (HRIB et al. 2002a). Také analýzy vlivu ořešáku černého na stav lesních půd, konkrétně na pedochemické vlastnosti, prozatím výrazný negativní vliv této dřeviny neprokázaly (HRIB et al. 2002b).

ZÁVĚR

Ořešák černý představuje dřevinu se značným produkčním potenciálem na vhodných stanovištích. Zde poskytuje vyšší produkci výrazně hodnotnějšího dříví ve srovnání s domácími, běžně pěstovanými dřevinami. Významu může nabýt i v souvislosti se současným chřadnutím a hynutím jasanu, popřípadě v souvislosti s probíhajícími klimatickými změnami. Jako jedno z adaptačních opatření se nabízí pěstování jednak výrazně geograficky nepůvodních dřevin, jednak asistovaný transfer dřevin z jižnějších částí Evropy směrem k severu. Překážkou, objektivně respektovanou, mohou být ohledy na ochranu přírody. Stejně jako v případě ostatních dřevin je pak možno řadu předpokládaných rizik z podstatné části eliminovat pěstováním oře-

Tab. 5.

Porovnání objemu porostů ořešáku černého a dalších dřevin (m³.ha⁻¹) v lužních lesích (ŠÁLEK 2012)
Comparison of volume production of black walnut and other species (m³.ha⁻¹) in the flood-plain forests (ŠÁLEK 2012)

Dřevina/Tree species	20 roků/years	40 roků/years	60 roků/years	80 roků/years	100 roků/years
Ořešák černý/Black walnut/ měřená data/Measured data	177	341	483	609	724
Ořešák černý/Black walnut (PRUDIČ 1991)	48	195	407		
Ořešák černý/Black walnut (TOKÁR, KREKULOVÁ 2005)		202 (39 roků/years)	454 (64 roků/years)		
Ořešák černý/Black walnut (HRIB 2005)	120	280	400	480	555
Jasan bonita +1/Ash site index +1 (SCHWAPPACH 1919 in Lesprojekt 1981)	80	275	380	448	492
Dub bonita +1 (AVB 32)/Oak site index +1 (ČERNÝ et al. 1996)	101	292	426	532	612
Dub bonita +1 (AVB 36)/Oak site index +1 (HALAJ 1987)	110	330	452	540	612

šáku ve vhodných směsích, kde jak opad, tak i působení v kořenovém prostoru porostů může potlačit potenciální i skutečná environmentální rizika. Ta ve výraznější podobě dosud nebyla prokázána.

Poděkování:

Příspěvek vznikl v rámci řešení interního projektu IGA B_03_18.

LITERATURA

- BOUTIN C., JOBIN B., BELANGER L., CHOINIERE L. 2002. Plant diversity in free types of hedgerows adjacent to cropfields. *Biodiversity and Conservation*, 11: 1–25.
- CASSENS D.L. 2004. Factors affecting the quality of walnut lumber and veneer. In: Black walnut in a new century. Proceedings of the 6th Walnut Council Research Symposium. Lafayette, Indiana, July 25–28, 2004. St. Paul, MN, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station: 161–167. Gen. Technical Report NC-243.
- CSISZAR A., KORDA M., SCHMIDT D., ŠPORČIČ D., SULE P., TELEKI B., TIBORCZ V., ZAGYVAI G., BARTHA D. 2013. Allelopathic potential of some invasive plant species occurring in Hungary. *Allelopathy Journal*, 31: 309–318.
- ČERNÝ M., PAŘEZ J., MALÍK Z. 1996. Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky (smrk, borovice, buk, dub). Jílové u Prahy, IFER: 244 s.
- DANA M.N., LERNER B.R. 1994. Black walnut toxicity. Dostupné na/ Available at <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/ho/ho-193.pdf> [cit. 2018-05-06].
- FULÍN M., NOVOTNÝ P., PODRÁZSKÝ V., BERAN F., DOSTÁL J., JEHLIČKA J. 2017. Evaluation of the provenance plot “Hrubá Skála” (Northern Bohemia) with grand fir at the age of 36 years. *Journal of Forest Science*, 63: 75–87.
- HALAJ J. 1987. Rastové tabulky hlavních dřevin ČSSR. Bratislava, Příroda: 361 s.
- HERMAN R.K. 1987. North American tree species in Europe. *Journal of Forestry*, 85: 27–32.
- HRIB M., KOBLÍŽEK J., MADĚRA P. 2002a. *Juglans* × *intermedia* carr. – an interesting finding in the Židlochovice forest enterprise. *Journal of Forest Science*, 48: 475–481.
- HRIB M., KULHAVÝ J., SÁNKA M., LESNÁ J. 2002b. Soil conditions of black walnut (*Juglans nigra* L.) stands in the alluvium of the Svratka and Jihlava rivers. *Journal of Forest Science*, 48: 300–325.
- HRIB M., KNEIFL M., KADAVÝ J. 2003. Growth of black walnut (*Juglans nigra* L.) in the floodplain forests of the Židlochovice forest enterprise. *Ekológia (Bratislava)*, 22: 162–176.
- HRIB M. 2005. Pěstování ořešáku černého (*Juglans nigra* L.) v lesích jižní Moravy. Sborník prací institucionálního výzkumu. Brno, MZLU: 1–78.
- HRIB M., PODRÁZSKÝ V., MATĚJKA K., VIEWEGH J. 2017. Effect of black walnut (*Juglans nigra*) on the understorey vegetation – a case study of South Moravian forests (Czech Republic). *Journal of Forest Science*, 63: 136–148.
- KOLAŘÍK M., FREELAND E., UTLEY C., TISSERAT N. 2011. *Geosmithia morbida* sp. nov., a new phytopathogenic species living in symbiosis with the walnut trig beetle (*Pityophthorus juglandis*) on *Juglans* in USA. *Mycologia*, 103: 325–332.
- KUPKA I., BALÁŠ M., MILTNER S. 2018. Quantitative and qualitative evaluation of Northern red oak (*Quercus rubra* L.) in arid areas of North-Western Bohemia. *Journal of Forest Science*, 64: 53–58. DOI: 10.17221/147/2017-jfs
- LČR 2002. Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v České republice. Hradec Králové, LČR: 41 s.
- LESPROJEKT 1981. Růstové tabulky (Schwappachovy). Brandýs nad Labem, Lesprojekt.
- MADĚRA P., HRIB M. 2002. Srovnání synuzie podrostu porostů *Juglans nigra* a *Quercus robur* na LZ Židlochovice v aluvium dolních toků řek Svratky a Jihlavy. In: Viewegh J. (ed.): Problematika lesnické typologie IV. Sborník příspěvků ze semináře. Kostelec nad Černými lesy, 30 a 31. 1. 2002. Praha, ČZU: 35–37.
- MATĚJKA K., PODRÁZSKÝ V., VIEWEGH J., MARTÍNEK A. 2015. Srovnání bylinné etáže v porostech douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) a v porostech jiných dřevin. *Zprávy lesnického výzkumu*, 60: 201–210.
- MILTNER S., KUPKA I. 2016. Silvicultural potential of northern red oak and its regeneration – Review. *Journal of Forest Science*, 62: 145–152.
- MONTECCHIO L., FACCOLI M. 2014. First record of thousand cankers disease *Geosmithia morbida* and walnut trig beetle *Pityophthorus juglandis* on *Juglans nigra* in Europe. *Plant Disease*, 98: 696. DOI: 10.1094/PDIS-10-13-1027-PDN
- MIRÁČEK J. 1925. Ořešák černý (*Juglans nigra* L.). *Lesnická práce*, 4: 209–217.
- NOŽIČKA J. 1956. Z minulosti jihomoravských luhů. *Práce VÚLHM*, 10: 169–199.
- POKORNÝ J. 1952. Ořešáky. Praha, Brázda: 83 s.
- PRUDIČ Z. 1991. Růst ořešáku černého (*Juglans nigra* L.) na LZ Strážnice. *Lesnictví*, 37: 359–369.
- RIETVELD W.J. 1983. Allelopathic effects of juglone on germination and growth of several herbaceous and woody species. *Journal of Chemical Ecology*, 9: 295–308. DOI: 10.1007/BF00988047
- RUSSELL K., HEMERY G.E. 2004. A new tree improvement programme for black walnut in the United Kingdom. In: Black walnut in a new century. Proceedings of the 6th Walnut Council Research Symposium. Lafayette, Indiana, July 25–28, 2004. St. Paul, MN, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station: 168–176. Gen. Technical Report NC-243.
- SCISCIOLO B. DE, LEOPOLD D.J., WALTON D.C. 1990. Seasonal patterns of juglone in soil beneath *Juglans nigra* (black walnut) and influence of *J. nigra* on understory vegetation. *Journal of Chemical Ecology*, 16: 1111–1130. DOI: 10.1007/BF01021015
- SCOTT R., SULLIVAN W.C. 2007. A review of suitable companion crops for black walnut. *Agroforest Systems*, 71: 185–193. DOI: 10.1007/s10457-007-9071-8
- SHIBU J., HOLZMULLER E. 2008. Black walnut allelopathy: Implications for intercropping. In: Zeng R.S. et al.: Allelopathy in sustainable agriculture and forestry. New York, Springer-Verlag: 303–320.
- SCHMIDT T.L. 2000. Black walnut in the United States [on-line]. Dostupné na/Available at: www.ncrs.fs.fed.us/pubs/misc/walnut/p5_21.pdf
- ŠÁLEK L. 2012. Hospodářská úprava porostů ořešáku černého (*Juglans nigra* L.). Disertační práce. Praha, ČZU v Praze: 70 s.

- ŠENKÝŘ M. 2015. Vliv nepůvodních listnatých dřevin na diverzitu bylinného patra. Diplomová práce. Brno, Masarykova univerzita: 110 s.
- TOKÁR F., KREKULOVÁ E. 2005. Influence of phytotechnology on growth, production and leaf area index of black walnut (*Juglans nigra* L.) monocultures in Slovakia. *Journal of Forest Science*, 51: 213–224.
- TOKÁR F., KUKLA J. 2009. Ecology, phytotechnics and production of black walnut (*Juglans nigra* L.) plantations. *Ekológia (Bratislava)*, 28: 376–388.
- ÚHŮL 1999. Oblastní plán rozvoje lesů PLO 35 – Jihomoravské úvaly. ÚHŮL, Brandýs n. L. 148 s.
- WILLIAMS R.D. 1990. *Juglans nigra* L., black walnut. In: Burns, R.M., Honkala, B.H.: *Silvics of North America*. Vol. 2, Hardwoods. Washington, DC, USDA Forest Service: 391–399.
- WILLIS R.J. 2000. *Juglans* spp., juglon and allelopathy. *Allelopathy Journal*, 7: 1–55.
- ZEMAN R. 2011. Produkce smíšených a čistých porostů ořešáku černého (*Juglans nigra*) v lužních lesích dolního toku Moravy. Diplomová práce. Praha, ČZU v Praze: 98 s.

CULTIVATION OF THE BLACK WALNUT (*JUGLANS NIGRA* L.) IN THE CZECH REPUBLIC: REVIEW

SUMMARY

Black walnut (*Juglans nigra* L.) is one of the most important introduced tree species in Europe. It has been planted in many countries since the 18th century to supply very valuable timber. In the Czech Republic, it occupies some 1,000 ha only, particularly in the flood-plain area of south Moravia. As non-native species, it is facing many problems from the nature conservation bodies and organizations, moreover the flood-plain areas are almost completely protected as NATURA 2000 sites. The aim of the presented study is to summarize available data from abroad as well as from the Czech Republic, and gather information concerning the production potential and environmental effects of this species in Czech conditions. The study summarizes literature sources concerning volume and volume production as well as the available original data on environmental effects, especially black walnut effects on the plant communities in the forest ecosystems. Results document the excellent production potential of this species in proper conditions and conditions for minimizing risks for the forest environment.

In the regions of origin it deserves high attention as one of the most valuable timber species ever (Tab. 1), its price being to several times higher comparing to other species. Also in the Czech Republic (and former Czechoslovakia) black walnut belongs among species with the highest timber price (Tab. 3 and 4). Considering this fact, prolongation of the rotation is desirable as the proportion and amount of valuable assortments increase considerably. The use of growth production and silviculture models like for ash is not convenient. Prolongation of the rotation period from 90 to 140 years results in the increase of main year value increment from 39,086 to 58,204 CZK.ha⁻¹.y⁻¹ (Tab. 2). Even black walnut volume production surpasses other flood-plain hardwoods (oak, ash; Tab. 5). On the basis of reviewed data and sources we can conclude that from the production point of view, the black walnut has higher volume production potential comparing to other hardwoods in the given site conditions as well as much bigger, even multiple higher value production. The silvicultural treatments should be oriented to proper seed material production, silviculture of the stand in two stories: higher story black walnut, and lower story with other species (lime tree, hornbeam etc. – no light demanding species as ash or oak).

Respecting the proper silvicultural needs of black walnut, the environmental impacts will be also minimized. There is some evidence on the changes of the ground vegetation in the pure stands (monocultures), the admixture of other tree species should lower the ground vegetation changes to minimum. This species should get more attention in the Czech conditions, and its position in the Czech forestry should strengthen. Considering special site demands, it is advisable that black walnut come into focus of forest management now, and in the future.

Zasláno/Received: 30. 7. 2018

Přijato do tisku/Accepted: 16. 10. 2018