

Česká lesnická společnost
pod odbornou záštitou a s finančním přispěním
Ministerstva zemědělství ČR, úseku lesního hospodářství



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Vzácné a ohrožené druhy lesních dřevin

SBORNÍK ZE SEMINÁŘE



10. října 2006
Hotel Roztoky
Křivoklát

Odborný garant: **Prof. Ing. Jaroslav Kobliha, CSc.,**
vedoucí katedry dendrologie a šlechtění lesních dřevin,
Fakulta lesnická a environmentální,
Česká zemědělská univerzita v Praze
tel.: 224 382 878, e-mail: kobliha@fle.czu.cz

Organizační garanti: **Ing. Pavel Kyzlík**
tajemník České lesnické společnosti
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 384, fax: 222 222 155,
mobil: 603 163 409, e-mail: cesles@csvts.cz

Mgr. Iva Kubátová
Česká lesnická společnost
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 384, fax: 222 222 155,
mobil: 731 576 727, e-mail: cesles@csvts.cz

Již v roce 1995 se MZe ČR zabývalo vrácením vzácných a ohrožených druhů lesních dřevin zpět do našich lesů. K tomu byla vydána brožura, která je ve svých závěrech platná dodnes. Celkem 4 opatření nutná pro záchranu tisů, 5 pro jilmy, 3 pro břeky a další ohrožené jeřáby; dále bylo upozorněno na třešeň ptačí, hruseň planou a jabloň lesní. Pro jedli bylo stanoveno 6 bodů postupu; jedle však není pro svoji rozsáhlou problematiku předmětem našeho semináře. Snahou lesníků a ochránců přírody je vrátit do naší přírody i lesů tyto dřeviny a posílit druhovou rozmanitost. V dlouhodobém pohledu zpětné zavedení některých dřevin bude přínosné i ekonomicky např. břek a třešeň a zejména uvedení odolných jilmů bude velmi významné.

Technická spolupráce:
Lesnická práce, s.r.o.
nakladatelství a vydavatelství
Zámek 1, 281 63 Kostelec nad Černými lesy
e-mail: lasak@lesprace.cz

ČS VTS - Česká lesnická společnost
ISBN 80-02-01853-2

OBSAH

4

Martin Hajnala, Jaroslav Kobliha Jaroslav - katedra dendrologie FLE ČZU v Praze
Šlechtění třešně ptačí v Evropě a v České republice

10

Vladimír Hynek - Ministerstvo životního prostředí ČR Praha
**Management vzácných a ohrožených lesních dřevin
ve velkoplošných chráněných územích**

16

Jan Kaňák - VÚLHM, pracoviště Bolevec, Plzeň
Problematika zachování genofundu borovice blatky

21

Oldřich Hrdlička - LČR s. p., Krajský inspektorát Plzeň
**Provozní zkušenosti ze zachování genofundu vzácných a ohrožených
lesních dřevin v podmínkách LČR, s. p.**

25

Josef Cafourek
Pěstování sadebního materiálu vzácných a ohrožených lesních dřevin

30

Michaela Mauleová, Jan Vítámvás - FLE ČZU v Praze
Rozmnožování vzácných a ohrožených lesních dřevin in vitro

33

Miroslav Pecha - LČR s. p., Lesní správa Křivoklát
Vzácné a ohrožené dřeviny v křivoklátských lesích

35

Jaroslav Ďurkovič - LF TU Zvolen, Katedra fytoúogie - Slovensko
**Kultivácia veľkoplodného drieňa obyčajného
v podmienkach *IN VITRO***

40

Pavel Kyzlík
Ohrožené druhy jako památné stromy

Šlechtění třešně ptačí v Evropě a v České republice

Martin Hajnala
Jaroslav Kobliha

Třešeň ptačí patří k tzv. ušlechtilým listnáčům, kterým je v současném období v Evropě věnována velká pozornost (např. Turok et al., 1996, 1998, 1999). Motivem této pozornosti je na jedné straně snaha o zvyšování biodiverzity lesních ekosystémů a na straně druhé získávání ekonomicky ceněného dřeva, které vychází mimo jiné ze snahy omezit dovoz dřeva z tropických oblastí světa. Přitom je současně snaha o udržení přirozených genových zdrojů těchto lesních dřevin. Pro pěstování kvalitní dřevní hmoty je nezbytnou nutností zajištění dostatečného množství kvalitního reprodukčního materiálu, jehož hlavním zdrojem by se v budoucnu měly stát právě semenné sady.

1. ŠLECHTĚNÍ TŘEŠNĚ PTAČÍ V EVROPĚ

1.1. Semenné sady třešně ptačí

Třešni ptačí stejně jako dalším ušlechtilým listnáčům je v Evropě věnována pozornost především v programu EUFORGEN. Nejrozsáhlejší šlechtitelské programy s třešní ptačí jsou realizovány v Německu a Francii.

Dle Frankeho et al. (1988) byl v zemi Baden – Württemberg založen v roce 1957 semenný sad původně s použitím 150 roubovanců 13 klonů na rozloze 1,65 ha. Do roku 1983 byl rozšířen na 3,3 ha. Rouby byly použity na podnože *P. avium* a *P. mahaleb*. V roce 1988 se zde nacházelo 275 roubovanců 42 klonů z celé SRN. V letech 1974–1987 zde bylo získáno 4–529 kg osiva ročně. V 1 kg bylo přibližně 4000 semen. Fruktofikace třešně je zde ohrožována pozdními mrazy a dešťovými srážkami v době květu.

V Hesenské oblasti v Německu byly od 80. let zakládány udržovací semenné sady. Jsou zaměřeny především na záchranu genových zdrojů lesních dřevin, zamezení ztráty a degeneraci jednotlivých druhů a také zvýšení genetické diverzity a adaptability reprodukčního materiálu. Praktický výzkum třešně ptačí a hrušně obecné probíhá zejména na ploše udržovacího semenného sadu založeného v březnu roku 1997 v Hofheimu (Piper, 1998). V zachování genových zdrojů in situ vykonali němečtí kolegové velké množství práce. V roce 1996 bylo evidováno 34 vybraných porostů o celkové rozloze 19,6 ha a 1164 výběrových stromů. V případě opatření ex situ dosáhli asi největšího rozsahu aktivit z účastnických zemí programu EUFORGEN. Založili 48 porostů na ploše 39 ha, 17 semenných sadů s celkem 700 klony na rozloze 25 ha a další 4 sady s celkem 120 klony. V Německu je skladováno osivo o hmotnosti 200 kg a také pyl.

Dle Demesura (Turok et al., 1996) je třešeň ptačí ve Francii jedním ze čtyř tzv. pilotních druhů v programu zachování genetických zdrojů (dále *Fagus sylvatica*, *Abies alba* a *Ulmus* sp.). Genové zdroje divoké třešně jsou vážně ohroženy hlavně díky nekontrolovanému přenosu semen. 15 let byl tento druh sázen ve Francii ve velkém měřítku, ovšem reprodukční materiál pocházel z malého počtu mateřských stromů. Výzkumné instituce Francie (INRA a CEMAGREF) se snaží postihnout diverzitu tohoto druhu. Cílem je lepší poznání genových zdrojů pomocí genetických markerů, zachování genových zdrojů in situ (přirozené porosty na severovýchodě a uměle založené porosty na zbylém území Francie), zachování genových zdrojů ex situ zahrnující semenné sady.

Dle Rotacha (Turok et al., 1996) je ve švýcarském lesním hospodářství nouze o kvalitní genové zdroje třešně ptačí. Dle autora jsou dostatečně velké populace uspokojivé kvality extrémně vzácné. Jako neblahý důsledek této situace je dovoz více než 50% osiva. Cílem šlechtění je získání semenných sadů produkujících osivo nejen vysoké genetické kvality, ale i vyšší genetické diverzity, než jaká je u dostupného osiva v současném Švýcarsku.

Ve střední Evropě uvádí Barna (Turok et al., 1996), že do roku 1996 bylo v Maďarsku vybráno 180 stromů a založen 1 semenný sad. Dle Müllera (Turok et al., 1996) byly v Rakousku založeny 3 semenné sady s celkem 152 klony.

Dle Vriese (Turok et al., 1996) je dřevo třešně v Nizozemí velmi ceněno, třešeň je však v této zemi velmi vzácná. Byl zde založen 1 semenný sad.

Z italské výzkumné zprávy (Amprimo, 1994) vyplývá, že bylo založeno několik lesních výsadeb a semenných sadů poblíž Novary v severní Itálii pro produkci vysoce ceněné dřevní hmoty. Výsadby se týkají několika druhů cenných listnáčů (Noble Hardwoods), např: třešně ptačí, lísky, ořešáků královských či několika druhů olší.

De Cuyper a Jacques (Turok et al., 1996) uvádějí v Belgii in situ 2 porosty třešně pro sběr osiva a 121 výběrových stromů, ex situ 2 semenné sady, 1 klonový archiv, 16 klonových testů či testů potomstev. Existuje zde riziko negativního ovlivnění původních genových zdrojů divoké třešně kulturními (lihovarnickými a kompotářskými) sortami. Značný je import osiva z nejrůznějších zemí, často z odlišných ekologických podmínek. Třešeň ptačí je v Belgii jednou z prioritních dřevin, se kterou se v budoucnu počítá pro tvorbu velmi cenné dřevní hmoty, zejména pro nábytkářský průmysl. V současnosti není v Belgii k dispozici dostatečné množství kvalitního osiva. S ohledem na nízké produkční kapacity zdrojů kvalitního reprodukčního materiálu se jeví využití dalších šlechtitelských programů a strategií jako nezbytné (De Cuyper, 2006).

2.2. Klonové testy třešně ptačí

Santi et al. (1998) provedli první hodnocení genetických parametrů a potenciálního zisku ze selekce klonů třešně ptačí v 7-letém klonovém testu o 33 klonech ve Francii. Sledované znaky zahrnují výškové přírůsty od 0 do 2 let a od 2 do 7 let po výsadbě, tloušťku, tvar kmene, počet, úhel nasazení a tloušťku větví, rozměry listů a počet žlázek, citlivost na mšice (*Myrus cerasi*) a *Bluemerielu jaapii*. Druhý výškový přírůst, tloušťka, úhel větví a citlivost na *Bluemerielu* byly znaky s nejvyšší heritabilitou (0,56; 0,70; 0,57; 0,83). Počet a tloušťka větví byly také heritabilní, ale ne na zemědělských stanovištích (0,66 a 0,22). Druhý výškový přírůst, tloušťka a počet větví dosáhly vzájemné dobré genetické korelace a také dosáhly korelace s citlivostí na *Bluemerielu*. Ekvivalenční analýza interakce „site x clone“ ukázala pro každý znak vysoký podíl klonů a stanoviště byla slabě interaktivní. Při mírné selekční intenzitě (1/4) byl dosažen genetický zisk 11% pro druhý výškový přírůst a 13% pro tloušťku. 6 klonů je nyní na certifikačním seznamu. Jsou to první klonové variety třešně ptačí oficiálně uznané v EU.

Muranty et al. (1996) konstatovali, že mnoho šlechtitelských programů lesních dřevin je nyní založeno na klonových testech pro účely selektování genotypů pro klonové hospodářství. Autoři se dále zabývali optimálním počtem rametů na klon ve dvou klonových testech. Data získali v testu 32 klonů třešně ptačí ve třech opakováních ve věku 7 let a v testu 96 klonů hybridního modřínu bez opakování ve věku 8 let. Studované charakteristiky byly výškové přírůsty, tloušťka, parametry větvení, kvalita dřeva. Zjistili, že pro účely klonového testování je postačující 6 rametů v klonu.

Nejlepší jedinci selektováni v testu potomstev ze semenného sadu a rozmnoženi in vitro. Na jaře 1988 byl založen klonový test se 16 klony, s použitím 2 komparativních klonů a semenáčků ze semenného sadu jako kontrol. Na základě výsledků šetření na tvar kmene a růst bylo ověřeno na vysokou kvalitu 12 klonů pro komerční využití (Meiera – Dinkel et al., 1997).

Italský výzkum intenzivně studuje genetickou variabilitu třešně ptačí s pomocí morfologických a fenologických znaků a biochemických a molekulárních markerů (izoenzymy, RFLP, RAPD) pro získání podkladů pro selekci (Turok et al., 1996). V roce 1996 měli italští kolegové k dispozici 350 klonů třešně ptačí z celé Itálie, 10 klonů z Francie a 10 klonů z Británie. K dispozici byly i radiací modifikované klony. Celkem 150 klonů je testováno ve výsadbách. Od roku 1980 bylo shromážděno 225 výběrových stromů v 10 regionech celé Itálie. Amprimo (1994) uvedl založení klonové výsadby třešně ptačí původem z osmi fenotypově hodnotných stromů rozmnožených in vitro, 4 z Piemontu a 4 z ostatních regionů Itálie. V této výsadbě byly klony testovány na růst.

3. ŠLECHTĚNÍ TŘEŠNĚ PTAČÍ V ČR

V ČR se problematikou šlechtění třešně ptačí do nedávna zabývala především Čížková (Čížková et al., 1999 a Čížková, 2000). V nedávné době byly uskutečněny různé šlechtitelské aktivity s třešní ptačí. Nejvíce se výzkumu šlechtění třešně ptačí věnuje fakulta lesnická a environmen-

tální ČZU v Praze. Největší objem práce pro šlechtění třešně ptačí zde byl dosud vykonán v rámci řešení šlechtitelské části projektu NAZV EP 7138 „Šlechtění a pěstování třešně ptačí (*Prunus avium* L.) v ČR“. Tento projekt probíhal v letech 1997 – 2000.

Obecným cílem řešení projektu (Kobliha, Podrázský, 2001) bylo šlechtění třešně ptačí na vysokou produkci a jakost dřeva pro obnovu lesa a zalesňování nelesných půd. Tento cíl se měl realizovat založením šlechtitelského programu, spočívajícím ve vytvoření základny reprodukčních výsadby a ověřovacích testů. Dalšími cíli řešení projektu bylo získání souboru poznatků o šlechtění, množení, pěstování a ekologických funkcích třešně ptačí.

3.1. Semenné sady třešně ptačí

V letech 1998 – 2002 bylo v České republice postupně založeno 8 semenných sadů, většinou v režii Lesů České republiky. O založení 2 semenných sadů (LS LČR Lužná a VLS Velichov) se v roce 2002 zasloužil přímo prof. Kobliha, který zároveň založil 2 semenné sady druhé generace, srovnatelné v současnosti pouze se semennými sady druhé generace v Německu. Testy potomstev ověření roubovanci v obou semenných sadech jsou německého původu. Tyto semenné sady druhé generace (ŠLP Kostelec n. Č. I. a Lesy města Prostějov) byly založeny v letech 1998 a 1999.

Mortalita v semenných sadech

Mortalita byla zaznamenána naposledy na konci vegetační sezóny 2004 a to v semenných sadech uvedených v tabulce pod následující kapitolou (Kvetení v semenných sadech). Je vidět, že procento uhynulých roubovanců nepřekročilo nikde 18% a ve větší míře se projevila mortalita jen v semenném sadu Velichov a Vlčí Luka. Počet uhynulých jedinců v čase pochopitelně narůstá, ale nárůst je nejvyšší v mladém věku a postupně se snižuje. Lze proto do budoucna očekávat, že se již nijak výrazně nezvýší.

Kvetení v semenných sadech a fruktifikace

V semenných sadech 2. generace na lokalitě Truba (ŠLP Kostelec n. Č. lesy) a u Lesů města Prostějova a v semenných sadech 1. generace VLS Velichov, Čejkovka (LS LČR Lužná) a Vlčí Luka (LS LČR Třeboň) byla opakovaně prováděna kontrola kvetení. Pro vyhodnocení intenzity kvetení byly vylíšeny kategorie: nekvete, kvete slabě a kvete silně. Poslední kontrola proběhla na jaře 2004. Výsledky jsou shrnuty v Tabulce 1.

Tabulka 1

semenný sad	počet jedinců	uhynulí	%	nekvete	%	kvete slabě	%	kvete silně	%
Kostelec	155	8	5,2	42	28,6	41	27,9	64	43,5
Prostějov	230	14	6,1	60	27,8	125	57,9	31	14,4
Velichov	251	43	17,1	178	85,6	14	6,7	16	7,7
Lužná	343	11	3,2	262	79,9	57	17,4	9	2,7
Vlčí Luka	210	37	17,6	86	49,7	60	34,7	27	15,6
Σ	1189	113	9,8	628	54,3	297	28,9	147	16,8

Největší intenzitu kvetení vykazovali roubovanci v semenném sadu na Trubech (Kostelec), následovaly semenný sad Vlčí Luka a Prostějov. Procento kvetoucích jedinců se u mladých výsadby postupně zvyšuje. Celkové množství jedinců v kategoriích slabě kvetoucích a silně kvetoucích je pak závislé zejména na podmínkách počasí v daném roce na dané lokalitě a může rok od roku kolísat. V nejbližší budoucnosti je proto možné očekávat snížení nekvetoucích roubovanců na úplné minimum a naopak zvýšení procentuálního zastoupení bohatě kvetoucích roubovanců.

Je nutné si uvědomit, že právě semenné sady 2. generace jsou ze všech nejstarší. Je proto pochopitelné, že mají nejnižší procenta nekvetoucích roubovanců a zároveň vysoké procenta silně kvetoucích roubovanců. Tento výsledek je v souladu také s tím, že právě klony použité pro založení obou semenných sadů 2. generace byly nejintenzivněji šlechtěny, mimo jiné také na dobrou produkci osiva. Obě výše zmíněné skutečnosti velmi dobře vysvětlují procentuální zastoupení jednotlivých kategorií kvetení u jednotlivých semenných sadů.

V semenném sadu Velichov a v semenném sadu na Trubech se v roce 2004 objevili první jedinci nesoucí plody. Celkové množství plodících roubovanců (jakožto i počet plodů zaznamenaných na těchto roubovancích) byl ovšem tak nízký, že nemá dosud význam činit jakékoliv závěry či předpoklady do budoucna.

Poškození mšicemi v semenných sadech

Toto poškození vzniká sáním mšice třešňové (*Myzus cerasi*) na listech. Projevuje se hlavně na vrcholcích výhonků zkadeřenými listy. Na jejich spodní straně i na výhoncích sají kolonie mšic. Poškození bylo sledováno v rámci semenných sadů pouze v semenném sadu 2. generace na Trubech v Kosteleci n. Č. lesy a bylo zaznamenáno v červnu 2002, říjnu 2003 a koncem června 2004. Dle míry poškození mšicemi byli jedinci rozděleni do tří kategorií: nepoškození, poškození slabě a poškození silně. V roce 2004 byly vylišeny již jen 2 kategorie, a to nepoškození a poškození roubovanci. Rozdělení bylo provedeno vizuálně, s přihlédnutím k vzrůstu jedince a celkové míře olistění.

Na ŠLP v Kostelci n. Č. lesy bylo sledováno poškození mšicemi mimo semenný sad 2. generace paralelně i ve 2 klonových archivech, testu klonů a testu polosesterských potomstev třešně ptačí. V návaznosti na roky 2002 a 2003 lze vysledovat podobnost ve změnách procentuálních zastoupení jednotlivých kategorií mezi výsadbami. Ve všech 5 výsadbách dochází postupně ke snížení počtu nepoškozených jedinců. Naopak dochází (také ve všech výsadbách) ke zvýšení silně poškozených jedinců. Celkový růst zastoupení poškozených jedinců sáním mšicemi lze vysvětlit zvyšováním stáří výsadeb. Z kontrol uskutečněných v předchozích letech vyplynula závislost poškození mšicemi na stáří výsadby, lépe řečeno na celkové výšce jedinců. Již v roce 2001 bylo poškození výsadeb úměrné jejich stáří a nebyla prokázána závislost na genetickém původu jedinců.

Semenný sad Troubky (Prostějov)

Při inventarizaci sadu, kterou provedl koncem června 2002 Ing. Funda z FLE ČZU v Praze (Funda, 2003), se vzhledem k věku výsadby zaměřil pouze na zjištění počtu poškozených a uhynulých jedinců. Z celkového počtu 174 ks roubovanců zaznamenal úhyn u 19 jedinců (11 %) a blíže nespecifikovanou míru poškození výhonů u dalších 19 % jedinců. Mšice v tomto sadu nepředstavovaly prakticky žádné nebezpečí, neboť napadeni byli pouze 2 roubovanci, a to v minimální míře.

3.2. Klonové testy třešně ptačí

Sestiletý klonový test třešně ptačí z vegetativně namnoženého materiálu výběrových stromů (původem z jižních Čech) byl založen v letech 2000 – 2001 na 11 lokalitách, spadajících pod 3 lesní správy LČR (Pelhřimov, Český Krumlov a Kaplice) – viz. Tabulka 2. Pouze šest ploch, z těchto jedenácti, mohlo být hodnoceno z důvodu nedostatečné evidence nebo vysoké mortality. Klonový test má sloužit k ověření genetické kvality výběrových stromů. Shodné klony byly použity pro založení mladých semenných sadů v letech 2000 a 2001.

Klony byly kontrolovány během léta 2004. Hodnocena byla výška, tloušťka, zdravotní stav a mortalita. Pro hodnocení naměřených dat byl použit jako základ lineární smíšený model. Prostorová analýza dat doplněná autoregresní strukturou AR1 byla použita pro nalezení nejvhodnějšího modelu, popisujícího reziduální rozptyl na jednotlivých plochách. Nalezení nejvhodnějšího modelu pro každou hodnocenou lokalitu umožnila analýza variogramů a jejich postupné vyhlazování (Gilmour et al., 1999, 2002). Byla zjištěna vyhovující homogenita na všech plochách bez rozpoznatelných globálních trendů. Tato skutečnost umožnila hodnotit klonový test jako jeden celek, přičemž lokality byly považovány za náhodný faktor opakování. Z analýzy všech lokalit dohromady pomocí celkového modelu s autoregresní strukturou, doplněná prostorovými funkcemi pro jednotlivé lokality, bylo možné odhadnout průměry jednotlivých klonů. Jako statisticky velmi signifikantní dopadl nejlépe klon číslo 150 s průměrnou výškou 346,27 cm (směrodatná odchylka 30,01) a průměrnou tloušťkou 41,49 mm (sm. odch. 4,60). Mortalita klonů se pohybovala mezi 0,2 % (klon č. 149) a 12,7 % (klon č. 145). Na základě celkového modelu bylo sestaveno pořadí klonů dle jejich průměrné výšky a tloušťky (viz. Tabulka 3).

Tabulka 2

Lesní správa	Pelhřimov		Český Krumlov			Kaplice
Lokalita:	Lhotka	Dobešov	Vlčí kopec	Šibeník	Smědeč	Suchdol
Zeměpisná šířka (severní)	49° 23'	49° 19'	48° 57'	48° 56'	48° 56'	48° 41'
Zeměpisná délka (východní)	15° 00'	14° 57'	14° 10'	14° 10'	14° 09'	14° 25'
Nadmořská výška (m)	619	577	692	734	715	689
Rok založení	2000	2000	2000	2000	2001	2001
Plocha (ha)	0,29	0,05	0,25	0,05	0,14	0,1
Klonový materiál:						
Počet ramet	187	116	180	287	616	535
Číslo klonu	145	145	147	147	145	141
	147	147	153	153	147	145
	148	148	155	155	148	148
	149	149	164	164	149	149
	150	150	167	167	153	153
	271	271			155	155
					157	157
					158	164
					164	167
					167	
Spon (m x m)	3.3x4.4	3x4 / 4x4	4x4	4x4	4x4	4x4
Mortalita (%)	8,0	2,6	1,7	4,2	12,0	9,7

Tabulka 3

Klon č.	Výška (cm)	Směrodatná odchylka	Počet ramet	Mortalita (%)
145	185.53	33.68	101	12.7
147	262.25	32.26	255	3.3
148	212.39	33.77	70	5.6
149	209.77	35.13	86	0.2
150	370.15	40.99	40	0.3
153	210.85	33.55	133	4.1
155	228.19	33.51	150	6.3
157	199.68	37.93	61	6.4
164	210.28	33.32	566	4.2
167	194.34	33.46	224	5.3
271	233.94	39.12	39	7.4

Klon č.	Tloušťka (cm)	Směrodatná odchylka
145	27.78	2.51
147	33.59	2.37
148	28.25	2.52
149	26.94	2.65
150	43.83	3.18
153	28.14	2.50
155	29.20	2.50
157	26.22	2.93
164	28.78	2.48
167	29.25	2.49
271	29.87	3.03

Jelikož jsou klony poměrně mladé nelze ze získaných výsledků dosud vyvodit konečné závěry. Pro další šlechtitelské aktivity týkající se zakládání klonových testů lze pouze doporučit věnovat větší pozornost celkovému designu pokusu. Mělo by být použito větší množství klonů (alespoň 30) s ověřením jejich genetického původu a příbuznosti, jednotlivé bloky by měly být náhodně rozmístěny v rámci každé parcely a vybrané lokality by měly být pokud možno homogenní (Hajnala, 2006).

Použitá literatura

- AMPRIMO, G., 1994: *Primi rilevamenti in collezioni di fenotipi superiori di Prunus avium e Juglans regia (Preliminary surveys for the collection of superior phenotypes of Prunus avium and Juglans regia)*. *Annali dell' Istituto Sperimentale per la Silvicoltura*, 1994 – 1995, 25 – 26: 71 – 79.
- ČÍŽKOVÁ, L., BENEDÍKOVÁ, M., 1999: *Záchrana genofondu vybraných listnatých dřevin v přírodních lesních oblastech Jihomoravských úvalů a Moravských Karpat. Závěrečná zpráva výzkumného projektu MZe ČR, VÚLHM Jíloviště – Strnady*.
- ČÍŽKOVÁ, L., 2000: *Šlechtění lesních dřevin listnatých. Závěrečná zpráva výzkumného projektu NAZV, VÚLHM Jíloviště – Strnady*.
- DE CUYPER, B., A., 2006: *Selection and Breeding of Valuable Broadleaved Tree Species. Workshop on Genetics*, 18.-22. April, Leuven – Belgium, *Presentations & Abstracts*, 27 p.
- FUNDA, T., 2003: *Inventarizace semenných sadů uslechlých listnatých dřevin v České republice. ČZU Praha, diplomová práce*, 121 p.
- FRANKE, A., HAUFF, U., DAGENBACH, H., 1988: *Samenplantage "Waldkirsche Liliental" produziert Vermehrungsgut der Kirsche (The Liliental seed orchard for wild cherry produces propagation material)*. *Allgemeine Forstzeitschrift*, 20: 558 – 559.
- GILMOUR, A., R., CULLIS, B., R., WELHAM, S., J., THOMSON, R., 1999: *ASREML Reference Manual, Biometrics Bulletin 3, NSW. Agriculture, ORANGE, Australia*.
- GILMOUR, A., R., GOGEL, B., J., CULLIS, B., R., WELHAM, S., J., THOMSON, R., 2002: *ASREML user guide, release 1.0. VSN International Ltd. Hemel Hempstead, UK*.
- HAJNALA, M., LSTIBŮREK, M., KOBLIHA, J., 2006: *First evaluation of growth parameters in clonal test with Wild Cherry*. *J. For. Sci.*, in print.
- KOBLIHA, J., PODRÁZSKÝ, V., 2001: *Šlechtění a pěstování třešně ptačí (Prunus avium L.) v ČR. Závěrečná zpráva výzkumného projektu NAZV EP 7138. ČZU v Praze*: 150 p.
- MEIER – DINKEL, A., SVOLBA, J., KLEINSCHMIT, J., 1997: *Selektierte, mikrovermehrte Vogelkirschen – Klone (Selected micropropagated clones of Prunus avium)*. *AFZ Der Wald, Allgemeine Forst Zeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge*, 52, 18, 963 – 964.
- MURANTY, H., SANTI, F., PAQUES, L., C., DUFOUR, J., 1996: *Nombre optimal de ramets par clone dans deux tests clonaux (Optimal number of ramets per clone in two clonal tests)*. *Annales des Sciences Forestieres*, 53, 1, 123 – 138.
- PIPER, H., 1998: *Forstliche Erhaltungssamenplantagen in Hessen (Forest conservation seed orchards in Hessen)*. Germany, *Der Wald, Allgemeine Forst Zeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge*, 53(18): 924-925.
- SANTI, F., MURANTY H., DUFOUR J., PAQUES, L., C., 1998: *Genetic parameters and selection in a multisite wild cherry clonal test*. *Silvae Genet.*, 47: 61-67.
- TUOK, J., ERIKSSON, G., KLEINSCHMIT, J., CANGER, S., compilers, 1996: *Noble Hardwoods Network. Report of the first meeting, 24 – 27 March 1996, Escherode, Germany, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy*: 172 p.
- TUOK, J., COLLIN, E., DEMESURE, B., ERIKSSON, G., KLEINSCHMIT, J., RUSANEN, M., STEPHAN, R., compilers, 1998: *Noble Hardwoods Network. Report of the second meeting, 22 – 25 March 1997, Lourizán, Spain. IPGRI, Rome, Italy*: 104 p.
- TUOK, J., JENSEN, J., PALMBERG – LERCHE, CH., RUSANEN, M., RUSSELL, K., DE VRIES, L., LIPMAN, E., compilers, 1999: *Noble Hardwoods Network. Report of the third meeting, 13 – 16 June 1998, Sagadi, Estonia. IPGRI, Rome, Italy*: 116 p.

Kontaktní adresy

Ing. Martin Hajnala
 Prof. Ing. Jaroslav Kobliha, CSc.
 Česká zemědělská univerzita v Praze
 Fakulta lesnická a environmentální
 165 21 Praha – Suchdol
 Česká republika
 tel.: 224383406
 e-mail: hajnala@fle.czu.cz
 tel.: 224382878
 e-mail: kobliha@fle.czu.cz

Management vzácných a ohrožených lesních dřevin ve velkoplošných chráněných územích

Vladimír Hynek

Jan Šíma

Vzhledem k tomu, že problematika příčin vzácnosti, vztahu vzácnosti a míry ohrožení, změn v rozšíření a početnosti a samozřejmě rozsáhlá problematika příčin ohrožení a vlivů působících na jednotlivé druhy by vydala na řadu samostatných studií, bude dále zmíněna pouze formální stránka věci, tj. základní informace o ochraně přírody prostřednictvím zvláště chráněných území, otázka tvorby příslušných odborných a následně administrativně-právních přehledů nebo seznamů ohrožených druhů a v souladu s názvem příspěvku několik příkladů opatření věnovaných aktivní ochraně vzácných a ohrožených dřevin.

Velkoplošná chráněná území

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění (dále jen zákon) vymezuje pojem zvláště chráněného území a stanovuje jejich jednotlivé kategorie, přičemž za velkoplošná chráněná území se běžně označují (byť tento pojem definován není) chráněné krajinné oblasti a národní parky. Národní parky jsou území jedinečná v národním či mezinárodním měřítku, jejichž část zaujímají přirozené nebo lidskou činností málo ovlivněné ekosystémy, v nichž rostliny, živočichové a neživá příroda mají mimořádný vědecký a výchovný význam (§ 15 odst. (1) zákona). Chráněné krajinné oblasti jsou rozsáhlá území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů, s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení (§ 25 odst. (1) zákona).

Management na území národních parků a chráněných krajinných oblastí vychází ze schváleného plánu péče o toto území. Plány péče jsou odborným a koncepčním dokumentem ochrany přírody, který na základě údajů o dosavadním vývoji a současném stavu ZCHÚ navrhuje opatření na zachování nebo zlepšení stavu předmětu ochrany v ZCHÚ a na zabezpečení ZCHÚ před nepříznivými vlivy okolí v jeho ochranném pásmu. Plán péče slouží jako podklad pro jiné druhy plánovacích dokumentů (např. LHP) a pro rozhodování orgánů ochrany přírody. Pro fyzické ani právnické osoby není závazný (§ 38 odst. (14) zákona).

Červené seznamy

Za základní odborný dokument podávající přehled o ohrožených druzích jsou, jak v mezinárodním měřítku, tak v rámci ČR, považovány červené seznamy a knihy ohrožených druhů fauny a flóry. Tvorba těchto seznamů prošla od 60. let, kdy začaly vznikat první z nich, určitým vývojem, od poměrně subjektivních přehledů sestavovaných na základě expertního úsudku jednotlivých autorů, až k současnému propracovanému systému objektivního hodnocení a kategorizace založeném na celosvětově uznávaných kriteriích vytvořených Komisí pro přežití druhů Světového svazu ochrany přírody (IUCN 2001; viz též <http://www.iucnredlist.org>). Na základě klasifikace využívající 5 základních kvantitativních kriterií (přičemž každé kriterium je dále podrobně rozpracováno a zahrnuje řadu hledisek - obecně jde o zhodnocení velikosti populace a trendů jejích změn, velikosti, charakteru a změn areálu a stanovení životaschopnosti populace na základě vhodného matematického modelu, např. *Population Viability Analysis – PVA*) jsou vymezeny tři základní kategorie ohrožených druhů: kriticky ohrožený (CR), ohrožený (EN) a zranitelný (VU) a na ně navazují doplňující kategorie: téměř ohrožený (NT), málo dotčený (LC). Samostatně jsou dále uváděny druhy, u nichž není dostatek informací pro vyhodnocení míry ohrožení (DD), druhy vyhubené nebo vyhynulé (EX) a druhy vyhubené nebo vyhy-

nulé ve volné přírodě (EW). V případě posledních dvou jmenovaných kategorií se někdy hovoří o tzv. černých seznamech.

Kromě kritérií stanovených pro tvorbu seznamů na globální úrovni je zpracován způsob jejich převodu a využití pro tvorbu regionálních nebo, jako v našem případě, národních červených seznamů. Další úpravy jsou pak nutné při hodnocení a tvorbě seznamů pro některé specifické skupiny organismů (hl. bezobratlé – stanovená kritéria jsou zřejmě neoptimálnější pro ptáky a savce, resp. obratlovce obecně). V České republice je již tradičně kvalita zpracování červených seznamů na vysoké odborné úrovni a zejména v současnosti, kdy byly vydány aktuální seznamy pro značnou část taxonomických skupin (včetně bezobratlých), patří ČR v této oblasti ke světové špičce.

Černý a červený seznam cévnatých rostlin ČR (Procházka 2001), zahrnující samozřejmě i dřeviny, zachycuje stav k roku 2000 a vzhledem k době svého vzniku je tento seznam založen ještě na starší verzi kritérií IUCN (IUCN 1994), která byla, vzhledem k omezené využitelnosti pro cévnaté rostliny, dále příslušně upravena. Použita byla také v rámci české botanické veřejnosti zažitá kategorizace, která se však od kategorizace IUCN odlišuje v podstatě pouze formálně – použitím odlišných názvů kategorií, případně jemnějším rozčleněním některých z nich: A1 = EX, A2 – neznámé, pravděpodobně vyhynulé, A3 – nejasné případy vyhynulých a neznámých, C1 = CR, C2 = EN, C3 = VU, C4 dále dělena na C4a = NT + LC, resp. dle předchozí kategorizace IUCN – lower risk LR a C4b = DD. Červený seznam cévnatých rostlin ČR je stále možné považovat za kvalitní, pečlivě zpracovaný odborný podklad. Jak již však zaznělo na semináři „Ohrožené dřeviny ČR“ uspořádaném Ústavem lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie Lesnické a dřevařské fakulty MZLU v Brně 27. 4. 2006, je do budoucna nutné podrobit diskusi způsob hodnocení dřevin při zařazování do červených seznamů (aktuální kritéria používaná při tvorbě červených seznamů, resp. modelů životaschopnosti, zahrnují i hledisko početnosti jednotlivých věkových tříd a další specifikace, je však nutné do přípravy zapojit dendrologa a lesníky a zejména využít vhodné lesnické podklady), případně přistoupit k tvorbě samostatného červeného seznamu dřevin zohledňující specifika této skupiny.

Administrativně-právní ochrana dřevin

Pojem „dřevina“ je považován za obecně platný, není žádným předpisem definován a není (snad až na výjimky různého zařazování některých polokeřů apod.) příliš problematický ani v rámci odborného pojmosloví, které takto chápe víceleté rostliny, jejichž nadzemní části druhotně tloustnou a dřevnatějí, vytvářejí postupně kmeny a větve kryté kůrou (borkou) a během svého životního cyklu obvykle vícekrát kvetou a plodí (Úřadníček 2001). Z hlediska ochrany přírody a právní úpravy v této oblasti jsou dřeviny obecně zahrnuty mezi rostliny a zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, pak definuje pojem planě rostoucí rostlina v § 3 odst. 1 písm. c) takto: *planě rostoucí rostlina (dále jen rostlina) je jedinec nebo kolonie rostlinných druhů včetně hub, jejichž populace se udržují v přírodě samovolně. Rostlinou jsou všechny její podzemní i nadzemní části. Všechny rostlinné i živočišné druhy jsou obecně chráněny před takovým ničením nebo poškozováním, které by vedlo k ohrožení jejich existence, zániku populací, zničení ekosystému jehož jsou součástí apod. (§ 5 odst.1). Dřeviny navíc, s ohledem na jejich význam v ekosystémech i z estetického, krajinářského a mnoha dalších hledisek, mají specifické postavení a je pro ně stanovena další ochrana omezující poškozování a ničení jednotlivých exemplářů v krajině (§ 7, 8 dřeviny mimo les).*

V rámci zvláštní ochrany je pak spolu s ostatními rostlinami chráněna i řada druhů dřevin, jejichž míra ohrožení, případně i význam z jiných hledisek, to vyžaduje. Dle platného znění zákona (§ 48) je možné za zvláště chráněné vyhlásit prováděcím předpisem (vyhláškou): *„druhy rostlin a živočichů, které jsou ohrožené nebo vzácné, vědecky či kulturně velmi významné...“* Dle stupně ohrožení jsou stanoveny tři kategorie – kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené, pro které jsou dále vymezeny rozdílně ochranné podmínky a rozdílná příslušnost jednotlivých orgánů ochrany přírody. Základní podmínky ochrany zvláště chráněných rostlin jsou stanoveny v § 49 odst. 1 zákona: *„Zvláště chráněné rostliny jsou chráněny ve všech svých podzemních a nadzemních částech a všech vývojových stádiích; chráněn je rovněž jejich biotop. Je zakázáno tyto rostliny sbírat, trhat, vykopávat, poškozovat, ničit nebo jinak rušit ve vývoji. Je též zakázáno je držet, pěstovat, dopravovat, prodávat, vyměňovat nebo nabízet za účelem prodeje nebo výměny.“* Dle § 48 odst. 4 jsou stejně jako živý jedinci zvláště chráněných druhů chráněni i jedinci mrtví, jejich části nebo výrobky z nich.

Zákazy stanovené v § 49 odst. 1 se však v některých případech neuplatňují - ochrana se na zvláště chráněné rostliny nevztahuje, pokud:

„a) rostou přirozeně uvnitř jiných kultur a jsou-li ničeny, poškozovány nebo rušeny v přirozeném vývoji v souvislosti s běžným obhospodařováním těchto kultur (pozn.: zde je nutné upozornit na skutečnost, že toto ustanovení je předmětem připomínek Evropské Komise k transpozici Směrnice č. 92/43/EHS „o stanovištích“ a ČR bude nucena jej zřejmě určitým způsobem změnit tak, aby nebylo v rozporu s čl. 13 této směrnice),

b) jsou pěstovány v kulturách získaných povoleným způsobem,

c) pocházejí z dovozu a nejsou předmětem ochrany podle mezinárodních úmluv“

Pro potřeby § 49 odst. 2 písm. a) je v odst. 3 upřesněn pojem běžného obhospodařování, které je zde vymezeno negativně příkladným výčtem činností, které se za hospodaření nepovažují: „zásahy, při kterých může dojít ke změně hydrologických půdních poměrů, půdního povrchu či chemických vlastností prostředí, kromě zásahů při obvyklém hospodaření v lesích podle platného lesního hospodářského plánu.“ Pro úplnost je nutné uvést, že § 49 odst. 2 písm. a) se vztahuje pouze na druhy z kategorie ohrožených a v případě kriticky a silně ohrožených druhů je ke způsobu běžného hospodaření nezbytné předchozí stanovisko orgánu ochrany přírody (pozn.: zde je ve vazbě na odst. 2 písm. a) opět vznesena připomínka k transpozici směrnice o stanovištích, konkrétně čl. 16).

Vysévat či vysazovat zvláště chráněné rostliny uměle vypěstované, lze (zejména s ohledem na ochranu genofondu) dle § 54 odst. 3 pouze se souhlasem orgánu ochrany přírody.

Výjimku ze zákazů stanovených v § 49 odst. 1 lze povolit postupem a za podmínek stanovených v § 56 zákona – v případě podpory populací vzácných a ohrožených dřevin, je v § 56 odst. 3 přímo uveden důvod pro povolení výjimky za účelem opětovného vysazení v původním areálu, včetně umělého rozmnožování rostlin pro tyto účely a zákonem stanoveným důvodem pro povolení jsou i účely výzkumu a vzdělávání.

Tabulka: Dřeviny uvedené ve vyhlášce č. 395/1992 Sb.

Kriticky ohrožené	Silně ohrožené	Ohrožené
čilimník bílý – <i>Chamaecytisus albus</i>	bříza zakrslá – <i>Betula nana</i>	dřín obecný – <i>Cornus mas</i>
devaterník velkokvětý pravý – <i>Helianthemum grandiflorum</i> subs. <i>grandiflorum</i>	čičorka pochvatá – <i>Coronilla vaginalis</i>	dub pýřitý (šípák) – <i>Quercus pubescens</i>
jeřáb krkonošský – <i>Sorbus sudetica</i>	devaterka rozprostřená – <i>Fumana procumbens</i>	klikva bahenní – <i>Oxy-coccus palustris</i>
lýkovec vonný – <i>Daphne cneorum</i>	jalovec obecný nízký – <i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	kručinečka křídlatá – <i>Genistella sagittalis</i>
mandloň nízká – <i>Amygdalus nana</i>	medvědice lékařská – <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	kyhanka sivolistá – <i>Andromeda polifolia</i>
mateřídouška karpatská – <i>Thymus carpaticus</i>	šicha černá – <i>Empetrum nigrum</i>	rojovník bahenní – <i>Ledum palustre</i>
muk (jeřáb) český – <i>Sorbus bohemica</i>	tis červený – <i>Taxus baccata</i>	šicha obojaká – <i>Empetrum hermaphroditum</i>
vrba borůvková – <i>Salix myrtilloides</i>	vrba velkolistá – <i>Salix appendiculata</i>	vrba plazivá – <i>Salix repens</i>
vrba bylinná – <i>Salix herbacea</i>		vřesovec pleťový – <i>Erica herbacea</i>
vrba černající – <i>Salix myrsinifolia</i>		
vrba dvoubarevná – <i>Salix bicolor</i>		
vrba laponská – <i>Salix lapponum</i>		
zimozelen okolíkatý – <i>Chimaphila umbellata</i>		
židovník německý – <i>Myricaria germanica</i>		

Vlastní vymezení, seznam, zvláště chráněných druhů rostlin (včetně dřevin) je uveden v příloze č. II vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. V § 15 této vyhlášky jsou dále upřesněny některé

pojmy a náležitosti související s jejich ochranou. Přestože byl text vyhlášky od r. 1992 již několikrát měněn (novelizován), k aktualizaci jejích příloh dosud nedošlo. V tomto roce byly vyhláškou č. 175/2006 Sb. pouze doplněny dosud v ČR nechráněné druhy přílohy IV směrnice 92/43/EHS „o stanovištích“ a seznamy zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů tak po téměř 15 letech od jejich vymezení jednoznačně neodpovídají současné situaci a nezohledňují změny (ať již pozitivní či negativní) k nimž v míře ohrožení jednotlivých druhů a celých skupin došlo.

S ohledem na uvedené pověřilo MŽP Agenturu ochrany přírody a krajiny již v r. 2001 aktualizací seznamů zvláště chráněných druhů. Práce v této oblasti byly však v souvislosti s četnými úkoly vyplývajícími z přípravy na vstup a vlastního přistoupení ČR k EU pozastaveny. K obnovení aktivity v této oblasti došlo v r. 2005, kdy byly zpracovány návrhy pro skupinu obratlovců, hub, mechů a lišejníků. V případě rostlin a zejména bezobratlých probíhala příprava aktuálních seznamů, vzhledem k rozsahu těchto skupin, i v roce 2006. U dřevin byl zvolen samostatný postup – zpracování odborného návrhu (s výjimkou rodu *Rubus*) zadalo MŽP v r. 2005 Ústavu lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie Lesnické a dřevařské fakulty MZLU v Brně s tím, že jako výchozí podklad byl stanoven aktuální Červený seznam cévnatých rostlin ČR a kritéria navržená AOPK ČR za účelem dalšího omezení výběru ve vztahu k zákonem stanoveným ochranným podmínkám (s možností odchýlení v odůvodněných případech, jak od červeného seznamu, tak navržených kritérií). Nomenklatura byla převzata podle Klíče ke Květeně ČR (Kubát a kol., 2002).

Návrh MZLÚ „Zhodnocení ohrožených dřevin ČR pro potřeby aktualizace seznamu ZCH druhů rostlin (přílohy II vyhlášky č. 395/1992 Sb.)“ (Maděra a kol. 2005) byl prezentován na již zmíněném semináři 27. 4. 2006 v Brně – představena byla metodika práce a vlastní návrh, k zařazení jednotlivých druhů. K metodice a obecně ochraně rostlin a dřevin byla věnována obsáhlá diskuze, ze které vzešla řada podnětů k dalším úpravám. V rámci semináře zazněly také příspěvky věnované ochraně a managementu jednotlivých ohrožených druhů. Vzhledem k tomu, že bude v nejbližší době dokončen návrh seznamu ostatních cévnatých rostlin a provedena kompletace s návrhem dřevin, je nyní vhodná příležitost oživit diskusi o ochraně některých druhů.

Autoři Zhodnocení ohrožených dřevin ČR pro potřeby aktualizace seznamu ZCH druhů rostlin (přílohy II vyhlášky č. 395/1992 Sb.) navrhují změnit zařazení některých dřevin, např. *Sorbus bohemica* přeřadit z kategorie kriticky ohrožených do kategorie silně ohrožených a *Taxus baccata* z kategorie silně ohrožených do kategorie ohrožených. Nově navrhují zařadit mezi ohrožené druhy např. *Pyrus pyraeaster*, *Pinus rotundata* a další druhy. Velkou pozornost autoři věnovali druhu *Abies alba*.

Úbytek populace jedle v ČR odpovídá obecným kritériím kategorie ohrožený druh podle klasifikace IUCN. Často uváděných pokles zastoupení této dřeviny z 2,9% v roce 1950 na současných 0,9% vypadá hrozivě. Zapomíná se ale na skutečnost, že současné zastoupení 0,9% se od roku 1995 nezměnilo. V roce 1970 bylo plošné zastoupení jedle bělokoré 2,1%, v roce 1980 1,7% a v roce 1990 bylo zastoupení 1,1% (viz jednotlivé Zprávy o stavu lesa). Z tohoto vývoje tedy spíše vyplývá, že velikost populace jedle bělokoré je posledních nejméně 10 let stabilní. Spíše než další pokles zastoupení je možno očekávat postupné zvyšování plošné výměry s ohledem na současnou umělou a přirozenou obnovu této dřeviny na celém území ČR.

Praktická ochrana a management ohrožených dřevin

Z výše uvedeného popisu právní úpravy v oblasti ochrany rostlin je zřejmé, že jejich zvláštní ochrana sebou přináší, kromě pozitivního efektu skutečné regulace antropických ohrožujících faktorů, také některá omezení komplikující určitou měrou i aktivity jež jsou zaměřeny naopak k podpoře těchto druhů (zákaz sběru, držení, prodeje a dalšího nakládání s rostlinami a jejich částmi a vývojovými stádii, tedy i semeny; stanovisko k běžnému hospodaření, souhlas k vysazení uměle vypěstovaných zvláště chráněných rostlin). Přestože tato omezení, resp. řízení vedená k povolení jednotlivých činností, by mohla a měla přispět k upřesnění a zkvalitnění záměrů na podporu jednotlivých druhů, je bohužel často jejich výsledkem naopak prohlubující se neshoda jednotlivých stran. O to potřebnější se jeví diskuze mezi ochranou přírody a odbornou lesnickou veřejností, v rámci které by byl hledán společný zájem a objektivně zhodnoceny

přínosy a naopak rizika jednotlivých přístupů. Tato diskuze by měla být podpořena adekvátním lesnickým a biologickým výzkumem nároků, příčin ohrožení a dalších nezbytných oblastí.

V praxi je však naštěstí možné konstatovat, že se daří realizovat řadu opatření a dokonce dlouhodobějších projektů zaměřených na podporu ohrožených dřevin a to za účasti lesníků, nevládních organizací i státní ochrany přírody. Přestože nebyl pro žádnou z našich dřevin zpracován oficiální záchranný program (ve smyslu § 52 zákona o ochraně přírody a krajiny a podle Metodiky pro zpracování záchranných programů cévnatých rostlin a živočichů (Klaudisová 2002) je realizována celá řada opatření, z nichž je zde v souladu s názvem tohoto příspěvku zmíněno několik realizovaných v rámci velkoplošných chráněných území.

Vlastní management vzácných a ohrožených lesních dřevin ve velkoplošných chráněných územích české republiky

Všechny zvláště chráněné druhy lesních dřevin, pokud se vyskytují na území velkoplošných chráněných území jsou pěstovány buď podle platných LHP (dub pýřitý) a nebo podle schválených šlechtitelských programů (jeřáb krkonošský).

V této souvislosti je se ale nutno uvědomit, že pokud se např. žaludy dubu pýřitého, který je zvláště chráněným druhem v kategorii ohrožený druh budou uvádět do oběhu ve smyslu zákona č.149/2003 Sb., (o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin), je potřeba k této činnosti ve smyslu § 49 zákona povolení příslušného orgánu ochrany přírody. Je tomu tak ve školkařské praxi? Respektuje se zákon?

Jiná situace je při pěstování jilmů, břeků a dalších ohrožených jeřábů, třešně ptačí, hrušně a jabloně lesní. Tyto druhy nejsou prozatím zařazeny mezi zvláště chráněné druhy ve smyslu zákona. Přesto je potřeba pro jejich pěstování vypracovat a realizovat záchranný šlechtitelský program. Pracoviště VÚLHM – výzkumná stanice v Uherském Hradišti zatím prezentuje pouze výsledky identifikace a inventarizace genových zdrojů těchto dřevin (Čížková 2006)

Jeřáb krkonošský

V rámci programu Správy KRNP zaměřeného na podporu tohoto druhu jsou vysazováni jedinci z této populace na území Krkonošského národního parku. Záchranný program ve smyslu zákona ale zpracován není.

Tis červený

Správa NP a CHKO Šumava v rámci VaV projektu začala v devadesátých letech minulého století s realizací opatření s cílem vytvořit silnou a prosperující populaci této dřeviny. Podařilo se jim zmapovat a zinventarizovat výskyt tisu v rámci celé republiky. Tuto populaci geneticky otestovali pomocí genetických markerů Zatloukal a kol. 2001. Z materiálu ze Šumavy byl založen z vypěstovaných řízkovanců klonový archiv, který bude vyžíván pro sběr osiva pro potřeby Správy NP a CHKO Šumava. Několik tisíc řízkovanců již bylo vysazeno do lesních porostů NP Šumava.

Tis je dále kultivován a vysazován v CHKO Jizerské hory (Společnost přátel přírody, dříve Staří ochránci Jizerských hor a další NGO), CHKO Beskydy (ZO ČSOP Salamandr aj.) a na dalších místech.

Jeřáb břek

V oblasti CHKO Křivoklát vysadili pracovníci LČR s.p. první klonový archiv již v devadesátých letech XX. století. Pokud by ale byl břek zařazen mezi zvláště chráněné druhy dřevin, byl by omezen hlavní důvod jeho pěstování, tj. využívání pro dýhárenské účely – viz § 49 zákona.

Jilm horský

LČR s.p., zakládají semenné sady. Problematika roubování, a pěstování sazenic je technologicky zvládnuta. Problémem je pouze ta skutečnost, že se jedná o první generaci semenných sadů s tím, že testování potomstev těchto semenných sadů ani jejich jednotlivých klonů se dosud prakticky nerealizuje, resp. výsledky nejsou publikovány.

Třešeň ptačí

Ve spolupráci s FLE ČZU v Praze – Prof. Kobliha a kol. Mimo domácí materiál jsou využívány i vyšlechtěné klony původem ze SRN (Hajnala a kol. 2006). Výsledky testování potomstev jsou prezentovány v řadě prací pracovníků této fakulty.

Závěr

Přestože je realizována celá řada konkrétních opatření zaměřených na podporu vzácných a ohrožených druhů dřevin, chybí jednotný a komplexnější přístup vycházející z vyhodnocení skutečného stavu jednotlivých druhů. Z různých důvodů je rovněž větší pozornost věnována dřevinám stromového vzrůstu a keře nebo polokeře jsou často opomíjeny. Obdobná situace je i v oblasti lesnického výzkumu, který je nezbytným východiskem pro úspěšnou a efektivní ochranu ohrožených dřevin - vzácným i ohroženým dřevinám je věnována dosud relativně velmi malá pozornost ze strany lesnického výzkumu a dosavadní výzkumné práce lesnických institucí se věnují především stromovým dřevinám (určitou výjimkou jsou práce VÚLHM ve Strnadlech a VÚKOZ, jež se věnují některým keřům případně i bylinám, mj. *Daphne cneorum*, *Amygdalus nana* aj.).

Literatura:

- M. Hajnala, M. Lstibůrek, J. Kobliha.: First evaluation of growth parameters in clonal test with Wild Cherry 2006 (rukopis)
Klaudisová A. [ed.]: Metodika pro zpracování záchranných programů pro zvláště chráněné druhy cévnatých rostlin a živočichů, AOPK ČR, Praha, 2002
Kubát K., a kol.: Klíč ke Květeně ČR. Academia, Praha, 2002.
Maděra P., Řepka R., Koblížek J., Úředníček L, Buček A.: Zhodnocení ohrožení dřevin ČR pro potřeby aktualizace seznamu zvláště chráněných druhů rostlin (přílohy II vyhlášky č.395/1992 sb.), MZLU Brno, 2005 (studie, dep. MŽP Praha)
Procházka F. [ed.]: Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Příroda 18:1-166, Praha, 2001
Úředníček L., Maděra P. a kol.: Dřeviny České republiky, Matice lesnická, písek, 2001
Zatloukal, V., Kadera, J., Mánek, J., Čurn, V.: Inventarizace a genetická diverzita tisů červeného ve ZCHÚ ČR jako podklad pro záchranná opatření a pro jeho reprodukci. 2001
IUCN: IUCN Red List categories and criteria as approved by the 40th meeting of the IUCN Council, IUCN, Gland, Switzerland, 1994
IUCN: IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K., 2001
Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění
Zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin
Vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/92 Sb., v platném znění

Kontakt na autora:

Doc. Ing. Vladimír Hynek, CSc.
Ing. Jan Šíma
Ministerstvo životního prostředí Praha
email: vladimir_hynek@env.cz

Problematika zachování genofondu borovice blatky

Jan Kaňák

Borovice blatka je jedinečným taxonem, vyskytujícím se v převážné většině populací na území České republiky (západní a jižní Čechy, západní a severní Morava). Pouze nevelkým překryvem areálu zasahuje do jihozápadního Polska (Kladsko, Wegliniec), přilehlého Německa (Erzgebirge, Fichtelgebirge) a těsného příhraničí Rakouska (okrajově poblíž Litschau).

V rámci agregátu *Pinus mugo* má nejmenší areál svého rozšíření a nejužší ekologickou plasticitu. Pokud nebudeme uvažovat zastoupení hybridů s *P. sylvestris*, jsou populace tohoto taxonu v celém tomto areálu navzájem morfologicky velmi podobné, tj. mezipopulační variabilita taxonu je nízká.

Je velmi pravděpodobné, že tento taxon stojí před svým zánikem, na kterém se v minulosti podepsali nejdříve lidé těžbou rašeliny a lesnickými melioracemi podmáčených ekosystémů a posléze i klima s nedostatkem půdní i vzdušné vlhkosti v posledním století.

V současné době je populace tohoto taxonu ohrožena:

- apatií ze strany lesního hospodářství, (pro které nemá v podstatě žádný hospodářský význam)
- nedostatečnou ochranou orgánů ochrany přírody, jejichž „ochrana“ spočívá především v konzervaci stávajícího stavu, což je v případě blatky naprosto nedostatečné
- především introgresí borovice lesní, popř. jiných taxonů agregátu *Pinus mugo*, se kterými se velmi snadno kříží

Systematika – taxonomické problémy

V Evropě je domácích okolo jedenácti druhů borovic (rod *Pinus* L), z nichž jedinou taxonomicky komplikovanou a obtížnou příbuzenskou skupinu představuje druhový agregát *Pinus mugo* Turra, hodnocený dodnes nápadně nejednotně: jako jeden, dva nebo tři druhy. Objektivní příčinou nejednotné klasifikace tohoto agregátu je existence početně rozsáhlých a morfologicky variabilních populací v těžišti areálu agregátu, alespoň z části evidentně hybridního původu a v různém stupni introgrese. Tyto populace nevznikly pouze hybridizací taxonů v rámci agregátu, ale rovněž jsou často ovlivněny hybridizací s *P. sylvestris* L. (viz CHRISTENSEN & DAR 1997; BUSINSKÝ 1998).

Borovice agregátu *Pinus mugo* představují závažný taxonomický problém, který se snaží vyřešit botanikové již dvě století bez dosažení názorové jednoty. Podle Businského (BUSINSKÝ, 2004), který se taxonomií agregátu *Pinus mugo* dlouhodobě zabývá, je hlavním taxonomickým problémem jeho rozsáhlá variabilita a nedostatečná vyhraněnost mezi jeho jednotlivými populacemi (resp. taxony). Rozlišovací znaky jednotlivých taxonů agregátu se omezují na dva okruhy: morfologii šišek a habitus. Klíčovým problémem je pak taxonomická interpretace rašeliníštních populací vyskytujících se na severu střední části areálu. Tyto populace jsou v širším pojetí nazývány borovice blatka (resp. sosna blotna v Polsku nebo Moorföhre, Moorkiefer nebo Spirke v německy mluvících zemích). Za blatku v užším pojetí (zvl. v moderní české botanické literatuře) se považují jen monokormní, štíhle stromovité formy agregátu, vytvářející populace na rašeliníštích středních poloh, zatímco polykormní, nízce stromovité až vzpřímeně keřovité formy, tvořící rašeliníštní populace ve vyšších polohách, jsou zahrnovány pod hypoteticky hybridní taxon *P. ×pseudopumilio* (resp. *P. mugo* var. *pseudopumilio* (Willk.))

Domin, 1935 – borovice vrchovištní [rašelinná]), chápaný jako produkt dávné hybridizace mezi blatkou a klečí. (BUSINSKÝ, 2004)

Zmíněnou trvajícím nejednotností klasifikace agregátu *P. mugo* lze doložit různými pojetím publikovaným v posledních 25 letech, uvedeným v tabulce:

Tabulka 1: Příklad nejednotné klasifikace agregátu *Pinus mugo* doložené různými taxonomickým pojetím. (BUSINSKÝ, 2004)

Autor, rok publikace	počet druhů	<i>P. mugo</i> Tur-ra, s. str.	<i>P. uncinata</i> Ramond ex DC.		<i>P. rotundata</i> Link
Zoller, 1981	jeden	<i>P. mugo</i> subsp. <i>mugo</i>	<i>P. mugo</i> subsp. <i>uncinata</i> var. <i>uncinata</i>	<i>P. mugo</i> subsp. <i>uncinata</i> var. <i>rotundata</i>	
		(var. <i>mugo</i> & var. <i>pumilio</i>)			
Christensen, 1987,	1)	jeden	<i>P. mugo</i> subsp. <i>mugo</i>	<i>P. mugo</i> subsp. <i>uncinata</i>	<i>P. mugo</i> notho-subsp. <i>rotundata</i>
Skalický, 1988,	2)	tři & ×	<i>P. mugo</i> , s. str.	<i>P. uncinata</i> [^]	<i>P. rotundata</i>
Dostál, 1989,	3)	dva	<i>P. mugo</i> (subsp. <i>mugo</i> [^] , subsp. <i>pumilio</i> & subsp. <i>pseudopumilio</i>)	–	<i>P. uncinata</i> subsp. <i>uncinata</i> (!)
Gausson & al., 1993	dva	<i>P. mugo</i> (var. <i>mugo</i> & var. <i>pumilio</i>)	<i>P. uncinata</i> var. <i>uncinata</i>	<i>P. uncinata</i> var. <i>rotundata</i>	
Schubert & Vent, 1994	dva	<i>P. mugo</i> subsp. <i>mugo</i>	<i>P. uncinata</i> [^]	<i>P. mugo</i> subsp. <i>rotundata</i>	
Oswald, 1994,	4)	dva & ×	<i>P. mugo</i> , s. str.	<i>P. uncinata</i>	<i>P. × rotundata</i> ,
				incl. <i>P. pseudo-pumilio</i>	
Polatschek, 1997	jeden	<i>P. mugo</i> subsp. <i>mugo</i>	<i>P. mugo</i> subsp. <i>uncinata</i>	<i>P. mugo</i> notho-subsp. <i>rotundata</i>	
Prus-Glowacki & al., 1998	tři	<i>P. mugo</i>	<i>P. uncinata</i>	<i>P. uliginosa</i>	
Richardson, 1998	dva	<i>P. mugo</i>	<i>P. uncinata</i>	–	
Lewandowski & al., 2000	tři	<i>P. mugo</i>	<i>P. uncinata</i>	<i>P. uliginosa</i>	
Farjon, 2001	jeden	<i>P. mugo</i> subsp. <i>mugo</i> , syn. <i>P. pumilio</i>	<i>P. mugo</i> subsp. <i>uncinata</i>	<i>P. mugo</i> subsp. <i>rotundata</i> ,	
				syn. <i>P. pseudo-pumilio</i>	

V užším taxonomickém pojetí byla borovice blatka (pod jménem *Pinus rotundata* Link) akceptována v Květeně ČSR/ČR (SKALICKÝ, 1988). V tomto pojetí je agregát *P. mugo* reprezentován skupinou tří příbuzných úzce vymezených druhů (mikrospecií) borovic:

- *P. mugo* (sensu stricto) – borovice kleč
- *P. rotundata* – borovice blatka
- *P. uncinata* Ramond ex DC. – borovice zobanitá (pyrenejská)

Prohloubení biogeografických poznatků na základě nových terénních průzkumů Businského, spolu s přehodnocením orientačních výsledků genetických analýz některých populací (např. NEET-SARQUEDA, 1994; SIEDLEWSKA & PRUS-GLOWACKI, 1995; PRUS-GLOWACKI & al., 1998; LEWANDOWSKI et al., 2002) i dalších publikovaných dat vedlo ke kritické revizi a modifikaci původního pojetí na základě nové teorie fylogeografie agregátu *P. mugo*. Z předběžných výsledků této kritické revize a alternativního pojetí vyplývá toto rozdělení:

Rozdělení agregátu *Pinus mugo* podle BUSINSKÉHO (2004):

1) *Pinus uncinata* Ramond ex DC., 1805 – borovice zobanitá (pyrenejská)

Pinus uncinata **subsp. uncinata** Rajone, 1805

Pinus uncinata **subsp. uliginosa** (Neumann ex Wimm.) Businský – borovice blatka (bažinná)

2) *Pinus mugo* Turra, 1764 – borovice kleč (kosodřevina)

P. mugo **var. mugo**

P. mugo **var. pseudopumilio** (Willk.) Domin, 1935 – borovice vrchovištní (rašelinná)

Stromovité formy agregátu rostoucí na rašeliništích jsou nazývány „borovice blatka“ a v úzkém pojetí jsou monokormní. Podle Businského (BUSINSKÝ, 2004) je jednoznačné, že evoluce této skupiny probíhala nezávisle, tj. bez účasti genomu *P. sylvestris* na jeho vytvoření a rozsáhlá recentní hybridizace s tímto druhem je druhotného charakteru. To potvrzují i výsledky genetických studií (PRUS-GLOWACKI & al., 1998), které dokládají, že stromovité formy agregátu *P. mugo*, tj. *P. uncinata* a její subsp. *uliginosa*, jsou vývojově starší než poléhavě keřovité formy, resp. *P. mugo* s. str. a z tohoto důvodu není pravděpodobné, že by *P. uncinata* (a její subsp. *uliginosa*) byly produktem hybridizace *P. mugo* s. str. × *P. sylvestris*.

Rozšíření a výskyt, stav porostů u nás a jejich ohrožení

V České republice je výskyt zachovalých přirozených populací borovice blatky prakticky omezen na tyto lokality:

1) Farské bažiny (Český les), přírodní rezervace, cca 730 m n. m.

Malá, ale vitální populace, reprezentativní pro oblast Českého lesa, téměř neovlivněná hybridizací s *P. sylvestris*, perspektivní.

2) Červené blato (Třeboňská pánev), národní přírodní rezervace, cca 470 m n. m.

Rozsáhlá populace v centru Třeboňské pánve na rašeliništi dlouhodobě ovlivňovaném činností člověka (odlesnění, odvodňování a těžba rašeliny), v okrajové části silně ovlivněné hybridizací s *P. sylvestris*.

3) Široké blato (Třeboňská pánev), přírodní rezervace, cca 495 m n. m.

Rozsáhlá populace, reprezentující jihočeskou arelu taxonu v Třeboňské pánvi v polohách pod 500 m n. m. Přes četný výskyt hybridů s *Pinus sylvestris*, je střední část populace relativně čistá, patrně nejvíce z uvedeného regionu.

4) Rejvíz (Hrubý Jeseník), národní přírodní rezervace, 760 m. n. m.

Rozsáhlá izolovaná populace blatky, představující výskyt taxonu nejdále na SV; všeobecně geneticky čistá s malou příměsí hybridů s *P. sylvestris* v okrajové části.

Mimo tyto lokality se blatka vyskytuje samozřejmě i na jiných lokalitách: v západních Čechách na Kladské (Slavkovský les) a u Studence (Kraslice), v Třeboňské pánvi rašeliniště Borkovice, Žofinka a Příbraz a izolovaná populace NPR Dářko ve Žďárských vrších. Přestože jsou všechny tyto lokality dlouhodobě chráněné (přírodní rezervace), jsou zdejší populace blatky různě silně, ale dlouhodobě ovlivněny hybridizací s *Pinus sylvestris*.

Zejména v nižších polohách v rašelinných biotopech s optimálně prosperujícími populacemi blatek, kde bylo v minulosti odvodněno a odtěženo, je uvedený druh výrazně ohrožen hybridizací s borovicí lesní, která expanduje do původních biotopů blatky, čímž zesiluje proces introgresivní hybridizace a uplatňují se flexibilnější hybridní genotypy na úkor konzervativních. Ve vyšších polohách se zase projevuje dlouhodobá tendence zanikání druhově čistých genotypů hybridizací s *Pinus mugo* Turra a stejně tak i potomstva jedinců fenotypově vyhovující blatce jsou ovlivněna mezidruhovou hybridizací.

Možnosti ochrany a návrhy řešení

Borovice blatka je příkladem ohroženého druhu dřeviny, a to dokonce ze dvou hledisek: ekologického a genetického.

- hledisko ekologické: jedná se především o změny prostředí v místech jejího přirozeného výskytu

1. vlivem člověka (odlesnění a odvodňování rašelinných ekosystémů za účelem těžby rašeliny resp. změny druhové skladby, lesnické meliorace apod.)

2. klimatickými vlivy (klíma s nedostatkem půdní i vzdušné vlhkosti v posledním století)

Tyto ekologické aspekty mají bohužel zároveň vliv na

- hledisko genetické: blatka je výrazně ohrožena hybridizací s přizpůsobivějším doprovodným druhem *P. sylvestris* L., (který je dlouhodobě zvýhodňován vysušováním rašelinných biotopů) a dále pak hybridizací s ostatními příbuznými druhy agregátu *Pinus mugo*.

V současné době u nás neexistuje žádná populace blatky bez vlivu mezidruhov \acute{e} hybridizace s borovicí lesní. Introgresivní hybridizace blatky s borovicí lesní zvyšuje variabilitu a flexibilitu populací na úkor genetické čistoty izolovaných porostů blatky, jejíž genotypy jsou z populací vytěšňovány.

Dlouhodobá záchrana populací blatky bude možná jen na několika reprezentativních lokalitách s dostatečnou genetickou čistotou a velkou populační četností, kde rozhodně nebude stačit jen pasivní ochrana, ale budou nutné asanační zásahy preferující blatku.

1. Pasivní ochrana

Právě u tohoto druhu se můžeme přesvědčit o tom, že pouhé vyhlášení „přírodní rezervace“ nestačí. Je třeba stanovit hlavní zásady v managementu dotčeného území tak, aby byl chráněný druh opravdu chráněn a ne pouze konzervován ve stávajícím stavu. U blatky to znamená nejen zamezit odvodňování chráněné lokality s pokusem k návratu k původnímu prostředí, ale zároveň eliminaci borovice lesní resp. příbuzných druhů agregátu *Pinus mugo* z bezprostředního okolí chráněné lokality, abychom zamezili introgresi těchto druhů. Na zájmových lokalitách bude samozřejmě nutné likvidovat i příměsi konkurenčních druhů (bříza, smrk apod.).

2. Aktivní ochrana

Rozmnožování cenných „čistých“ jedinců a populací, které neposkytují dostatečné množství použitelných semen je možné pouze vegetativním způsobem, resp. kontrolovaným opylováním.

Technologie „in vitro“ umožňují rychlé množení vybraných druhů technikou orgánových a embryogenních kultur. Nejčastější metodou u jehličnatých dřevin je proces somatické embryogeneze, kdy dochází ke vzniku somatických embryí s diferencovaným vegetačním vrcholem a kořenovými základy.

Kontrolované opylování nám umožňuje získávat z vytipovaných fenotypicky odpovídajících jedinců (popř. ověřených pomocí genových markerů) generativní cestou potomstva, která nám zaručuje „čistotu“ druhu.

V návaznosti na doporučené asanační zásahy by bylo vhodné provést umělé posílení nejmladší generace výsadbami materiálu získaného rozmnožením fenotypově čistých autochtonních jedinců s vyloučením vlivu spontánní hybridizace, tj. buď generativním způsobem metodou kontrolovaného opylování nebo autovegetativně (metoda mikropropagace).

Semenné sady jsou velmi významným a účinným nástrojem na ochranu a reprodukci genových zdrojů. Jejich prostřednictvím je možné navrátit potomstva těchto dřevin do původních ekosystémů, navíc při zachování vysoké genetické variability.

Dosavadní pokusy se založením semenných sadů blatky metodou standardně praktikovanou v lesnickém hospodářství nejsou zatím dostatečně účinné, protože při výběru stromů nebyly důsledně eliminováni hybridní jedinci. Tímto způsobem (s vysokým podílem hybridů) byl založen semenný sad z populace v PR Borkovická blata nebo semenný sad z populace Studenec (Kraslice), PR „V rašelínách“, založený ve spolupráci s pracovištěm VÚLHM, Arboretum Sofronka v

Plzni – Bolevci. Po přísné selekci geneticky (nebo alespoň fenotypově) čistých jedinců jako výchozího materiálu pro podobné semenné sady by tato metoda byla vhodná pro posílení původních populací.

Závěr

Pasivní ochrana, praktikovaná doposud, je z hlediska dlouhodobých perspektiv přežití tohoto druhu nedostačující. Východiskem musí být aktivní ochrana, zahrnující jednak generativní množení kontrolovaným opylováním a vegetativní množení fenotypově čistých jedinců metodou „in vitro“ a v neposlední řadě již výše zmiňovaný management vybraných reprezentativních populací.

V této souvislosti je třeba připomenout, že již několik let po sobě byl předložen různým grantovým agenturám projekt *), který zahrnoval všechny tyto uvedené aktivity, ale bohužel, nikdy nebyl schválen. To, že borovice blatka má pro lesní hospodářství pouze okrajový význam, není přijatelný argument. Při záchraně genofondu vždy platí, že čím dříve se začne, tím je úspěch pravděpodobnější a finanční náklady nižší.

*) Na tomto projektu spolupracovaly ústavy VÚOZ Průhonice, VÚLHM–Arboretum Sofronka, Plzeň – Bolevec a v letošním roce i ČZU-FLE v Praze.

Literatura

- BUSINSKÝ, R. (1998): Agregát *Pinus mugo* v bývalém Československu – taxonomie, rozšíření, hybridní populace a ohrožení. – Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 33: 29–52.
- BUSINSKÝ, R. (2002): *Pinaceae* Lindl., borovicovité – In: Kubát, K. & al. [eds.], Klíč ke květeně České republiky, 94–100. – Academia, Praha.
- BUSINSKÝ, R. (2004): Výzkum domácího genofondu ohrožených a ochranu vyžadujících dřevin a návrh na jejich aktivní ochranu. – Zpráva o průběhu řešení projektu za rok 1999-2004, předmět činnosti 013, projekt 0131. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice, 2004: 39 pp.
- CHRISTENSEN, K. I. & DAR, G. H. (1997): A morphometric analysis of spontaneous and artificial hybrids of *Pinus mugo* × *sylvestris* (Pinaceae). – Nord. J. Bot. 17: 77-86.
- DOSTÁL, J. (1989): Nová květena ČSSR 1. – Academia, Praha. 758 pp.
- HOLUBIČKOVÁ, B. (1965): A study of the *Pinus mugo* complex. – Preslia 37: 276–288.
- KAŇÁK K. (1968): Metody kontrolovaného opylení borovic. – Práce VÚLHM, Zbraslav - Strnady, 35: 19 – 45.
- KAŇÁK J. (2005): Realizace opatření na zachování a reprodukci cenných regionálních populací hospodářsky významných lesních dřevin. – Periodická zpráva o postupu řešení výzkumného záměru za rok 2004, VÚLHM, Zbraslav - Strnady.
- KOBLÍŽEK, J. (2000): Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. – Freedom DTP studio & Sursum, Tišnov. 445 pp.
- LEWANDOWSKI, A., SAMOČKO, J., BORATYŇSKA, K. & BORATYŇSKI, A. (2002): Genetic differences between two Polish populations of *Pinus uliginosa*, compared to *P. sylvestris* and *P. mugo*. – Dendrobiology 48: 51-57.
- MIROV, N. T. (1967): The genus *Pinus*. – Ronald Press, New York. 602 pp.
- NEET-SARQUEDA, C. (1994): Genetic differentiation of *Pinus sylvestris* L. and *P. mugo* aggr.: Populations in Switzerland. – Silvae Genetica 43: 207–215.
- NOVÁK, F. A. (1953): *Pinus* [zpracováno 1942]. – In: Klika, J., Novák, F. A., Šiman, K. & Kavka, B., Jehličnaté: 129–258. – ČSAV, Praha. 312 pp. & 44 tab.
- PILÁT, A. (1964): Jehličnaté stromy a keře našich zahrad a parků. – ČSAV, Praha. 507 pp.
- PRUS-GLOWACKI, W., BUJAS, E. & RATYŇSKA, H. (1998): Taxonomic position of *Pinus uliginosa* Neumann as related to other taxa of *Pinus mugo* complex. – Acta Soc. Bot. Poloniae 67: 269–274.
- SIEDLEWSKA, A. & PRUS-GLOWACKI, W. (1995): Genetic structure and taxonomic position of *Pinus uliginosa* Neumann population from Wielkie Torfowisko Batorowskie in Stolowe Mts. (locus classicus). – Acta Soc. Bot. Poloniae 64: 51-58.
- SKALICKÝ, V. (1988): *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *P. rotundata* a jejich kříženci. – In: Hejný, S., Slavík, B. [eds.], Květena České socialistické republiky 1., 289–308. – Academia, Praha.

Kontakt na autora

Ing. Jan Kaňák
VÚLHM, pracoviště Plzeň – Bolevec,
Arboretum – Sofronka.
tel. 377 521 886
mobil: 603 726 696
E-mail: arboretum@sofronka.cz
<http://www.sofronka.cz>

Provozní zkušenosti se zachováním genofondu vzácně se vyskytujících lesních dřevin

Oldřich Hrdlička

Co je vzácné a ohrožené? Z pohledu člověka je to něco, čeho je málo a co mizí. U lesních dřevin většinou chápeme vzácnost jako jejich sporadický výskyt a ohroženost spojujeme s postupným zánikem, obtížnou a problematickou reprodukcí. V krajině, která je dlouhá staletí intenzivně využívána, může být vzácná přirozeně se vyvíjející druhová skladba nebo pokročilé stádium sukcese i u rozšířených druhů.

Běžné dřeviny

U hospodářsky významných dřevin, u kterých je četnost jedinců druhu vysoká, je často vzácný jejich autochtonní původní. V početných populacích vysokohorských smrků na Šumavě, borovic v západních Čechách nebo buků na Křivoklátsku je obtížné, podle fenotypových znaků, najít několik desítek mimořádně hodnotných jedinců reprezentujících cenný genofond. Stejně vzácní jsou i odolní jedinci smrku v imisních oblastech Krušných hor nebo zbytky borovic na Děčínském Sněžníku. Umělými zásahy holosečného charakteru vytváříme nepříznivé podmínky pro klimaxové spektrum populace. Tříděním sazenic ve školkách, podle dynamiky růstu, ještě zvýrazňujeme náš negativní vliv na původní genofond.

Sporadický výskyt

Jiný pohled je na vzácné dřeviny s omezeným, jednotlivě vtroušeným výskytem, který je pro ně přirozený (např. jeřáb břek, třešeň ptačí). Tyto dřeviny nejvíc redukuje změna druhové skladby, která zásadně mění původní prostředí v nové, ve kterém se nevyskytují nebo nedokážou odolat konkurenčnímu tlaku jiných dřevin. V obnovním cíli se s nimi často ani nepočítá (např. v zakládaných borových monokulturách).

Některé vzácné dřeviny rostou na lokalitách, které člověk může jen obtížně využít (např. horské bažinaté oblasti s borovicí blatkou). Mohlo by se předpokládat, zvláště jsou-li to rezervace, že budou mít nerušený vývoj. Přesto jsme v roce 1990 zaznamenali, na jedné lokalitě v západních Čechách s přirozeným výskytem blatky a smrku, vykácený a v metrech srovnaný smrk. Později jsme zjistili, že horlivý úředník orgánu ochrany přírody nechal smrk vykácet, aby „zachránil“ blatku, která po tisíce roků, člověkem nevnímaném soupeření se smrkem, náhle potřebovala, podle úředníka, pomoci.

Mezi vzácné dřeviny řadíme i jedli bělokorou, která v době nedávno minulé zaujímala až 20% porostní výměry většinou ve smíšených porostech nebo skupinách a z různých, částečně neznámých příčin se její zastoupení snížilo až na prahové minimum 0,5%. V současné době ji ale neřadíme mezi ohrožené dřeviny, protože v posledních deseti letech pravidelně fruktifikuje i v oblastech s minimálním rozšířením. Podíl sazenic jedle při umělé obnově v zájmové oblasti se blíží 3% z celkového množství použitých sazenic a má stále vzrůstající tendenci.

Patří sem i jilmy, které jsou decimovány grafiozou, ale např. ve vyšších nadmořských výškách Krušných hor, vystavených ještě imisím, této chorobě odolaly, v nižších chráněných údolích uhynuly, nebo tisy, které rostou na obtížně přístupných stráních u Berounky s malou perspektivou přirozené obnovy především v důsledku škod zvěří.

Úhel pohledu

Obecně lze konstatovat, že každá přírodní oblast má své vzácné a ohrožené druhy dřevin, záleží jenom na úhlu pohledu z kterého se na danou problematiku díváme.

Koncepční řešení

Lesy České republiky, s.p. jako jediná hospodářská organizace v České republice, řeší zachování a reprodukci genových zdrojů koncepčně. Podnik vyčlenil čtyři specialisty pro genofond, kteří zajišťují naplnění koncepce. V té jsou, mimo jiné, vyjmenované i ohrožené a kriticky ohrožené populace lesních dřevin na území celé republiky, stanovené priority a naznačeny cíle a postupy vedoucí ke zlepšení současného stavu. Řešené úkoly musí být podporované a zajištěné po odborné i ekonomické stránce. To je dosaženo organizační strukturou a schválením koncepce, platné na deset roků (a po deseti letech znovu aktualizované), vedením podniku.

Genové základny

V oblasti západních, severních a části středních Čech jsou u Lesů České republiky, s.p. vyhlášeny genové základny na 48 lokalitách o výměře 22350 ha pro dřeviny běžně rozšířené jako jsou smrky, borovice, modřiny, duby, buky, tak i pro dřeviny méně se vyskytující nebo vzácnější, jako jedle, jilmy, borovice blatky, kleny, javory mléče, jasany a další dřeviny. Hlavním hospodářským způsobem v genových základnách je podrostitní způsob hospodaření s důrazem na přirozenou obnovu. V genových základnách se přirozeně obnovují i vzácně se vyskytující dřeviny, pro které genová základna vyhlášena není.

Výběr porostů

Při obnovách lesních hospodářských plánů jsou vyhledávány nejkvalitnější porosty jako zdroj semen. Klademe důraz i na dřeviny zastoupené v porostech minimálně jedním procentem, které splňují kritéria pro uznání jako zdroj reprodukčního materiálu. V seznamech uznaných porostů tak najdeme vzácně i břeky, tisy, jilmy. Minimálním výměřám uznané dřeviny ale odpovídají i malé sběry semen.

Rodičovské stromy, klony

Jednotlivé stromy vyhledáváme jako klony a rodičovské stromy (dříve výběrové stromy) především pro pozdější zakládání semenných sadů. Je to mravenčí práce, která vyžaduje součinnost odborného vedení s maximální zainteresovaností lesních správ. Při výběru jedinců upřednostňujeme kvalitativní znaky. Vyhýbáme se zjevným genetickým vadám a snažíme se podchytit variabilitu hodnotného genofondu. V posledních letech bylo uznáno jako výběrové stromy v přírodních lesních oblastech :

1 Krušné hory	46 jedinců borovice blatky, 69 jilmů horských, 3 jilmy habrolisté,
6 Západočeská pahorkatina	18 lip malolistých,
8 Křivoklátsko a Český kras	31 lip malolistých, 55 jeřábů břeku, 63 jedinců třešně ptačí
11 Český les	15 lip malolistých
17 Polabí	7 jilmů habrolistých, 18 lip malolistých
19 Lužická pískovcová vrchovina	78 jedinců náhorní varianty borovice lesní

Semenné sady

Z některých výše uvedených výběrových stromů byly založeny semenné sady na :

LS Stříbro	lípa malolistá, 57 klonů, 259 rametů, 1,5 ha
LS Křivoklát	jeřáb břek, 50 klonů, 160 rametů, 0,78 ha
LS Litvínov	jilm horský, 70 klonů, 304 rametů, 1,3 ha
LS Kraslice	borovice blatka, 46 klonů, 256 rametů, 0,36 ha
LS Děčín	borovice lesní, 78 klonů, 488 rametů, 1,5 ha
LS Lužná	třešeň ptačí, 56 klonů, 195 rametů, 1,13 ha

Vyjmenované sady jsou uznané nebo čekáme na vypracování odborného posudku. První kvetení a úrody semen v těchto sadech naznačují, že se nemusíme obávat o nedostatek kvalitního reprodukčního materiálu pro umělou obnovu.

Přirozená obnova a další postupy

Přirozená obnova se vyskytuje i u vzácných, jednotlivě vtroušených dřevin, ale pravděpodobně nepovede k většímu zvýšení jejich zastoupení v porostech. Především poškozování náletů zvěří a obtížná ochrana rozptýlených jedinců, jsou limitujícím faktorem přirozené obnovy v jinak příznivých podmínkách.

Pro zvýšení zastoupení vzácných dřevin je rozhodující obnova umělá. V oblasti, která potřebuje v současné době okolo 16 milionů kusů sazenic ročně, tvoří vzácně se vyskytující dřeviny ale minimální množství. Například třešně ptačí ročně sázíme do 5 tisíc jedinců, jilmů do 10 tisíc, břeků maximálně 1 tisíc kusů.

Pěstování vzácných dřevin v malých počtech a jednotlivá výsadba jsou organizačně a ekonomicky náročné. Už se stratifikací semen a s pěstováním jsou malé zkušenosti a pro několik desítek jedinců se nevyplácí cestou omylů je získat. Prospěšná bude proto specializace některých pěstitelů na vybrané druhy dřevin, záruka odběru výpěstků a koordinace uplatnění výpěstků na územním celku s podobnými půdními a orografickými podmínkami. Stále se přehlíží místo pěstování sazenic, které by mělo být co nejpřirozenější, odpovídající podmínkám budoucí výsadby.

Hledat cesty a vyměňovat si zkušenosti je nutné i v technice obnovy. U některých dřevin je možná síje, která vyžaduje specifickou přípravu.

U jedle bělokoré jsou nejlepší výsledky se sítí ve zředěných borových nebo modřínových porostech. Méně příznivé jsou výsledky sítí ve smrkových a v bukových porostech. Neosvědčily se ani plnosíje jedle, naopak dobré výsledky jsou se řádkovou a s hnízdovou sítí, kde je snadné potlačit vliv buřeně. S uspokojivými výsledky se dají přesazovat i vyzvednuté nálety jedle. Potvrdil to pokus na extrémní lokalitě Blatenského vrchu v Krušných horách.

Škody zvěří jsou často rozhodující. Výsadby jednotlivé nebo skupinové je třeba dělat v oplocených plochách, nebo využít pro zvěř atraktivní dřeviny k odlákání jejich pozornosti. Na zkusné ploše Pramenáč v Krušných horách několik jedinců *Pinus contorta* upoutalo na sebe pozornost zvěře tak výrazně, že v poškozené oplocence dalších deset druhů dřevin nechala bez povšimnutí. V tomto případě nebyla upřednostněna vzácnost, protože všechny druhy byly ve stejném počtu, ale atraktivnost.

Výsadba odrostků, to je další možná cesta k jednotlivé příměsi vzácných dřevin v dřívě založené kultuře nebo pro obohacení náletů. Bohužel se neubráníme deformaci nebo podříznutí kořenového systému.

U náhorní varianty borovice lesní byl před více lety řešen problém (Kaňák K.), jak dosáhnout uměle směsi se smrkem, která je pro tuto borovici typická. Doporučena byla výsadba třech řad smrku a jedné borovice. Po dvaceti letech se vytvořila velmi perspektivní směs, kterou ale místní revírník zase převedl na borovou monokulturu, aby „zachránil“ borovici.

Závěr

Je mnoho postupů jak zachovat a rozšířit vzácně se vyskytující dřeviny v porostech nebo je využít pro plantážní způsob pěstování na produkci žádané dřevní hmoty (např. třešeň ptačí).

Všechno stojí na nápadu a zájmu lidí myšlenku převést ve skutek, musí se pro to chtít něco udělat.

Literatura :

- Hrdlička O., 2002: Umělá obnova lesa na Blatenském vrchu – I. část. Lesnická práce 2/2002.
- Hrdlička O., 2002: Umělá obnova lesa na Blatenském vrchu – II. část. Lesnická práce 3/2002.
- Hrdlička O., 2005: Využití genofundu cenných lip v umělé obnově. Sborník referátů Hradec Králové.
- Hrdlička O., 2005: Genové základny a péče o genofond. Sborník referátů Plasy
- Kaňák J., 2005: Lesnická genetika-současný stav a perspektivy u nás a ve světě. Sborník referátů Plasy.
- Kaňák K., 1989: Charakteristika náhorního ekotypu borovice lesní. Sborník referátů Přimda
- Kobliha J., Janeček V., 2005: Geneticko-šlechtitelské aspekty pěstování jedle bělokoré. Sborník referátů Srní.
- Kotrla P. a kol., 2000: Koncepce zachování a reprodukce genových zdrojů lesních dřevin pro období 2000-2009. LČR,s.p., Hradec Králové
Ministerstvo zemědělství ČR-OLH: Vzácné a ohrožené druhy lesních dřevin.
- Novotný P. a kol., 1994: Koncepce zachování a reprodukce genových zdrojů lesních dřevin u LČR. LČR, s.p., Hradec Králové.

Kontakt na autora:

Ing. Oldřich Hrdlička
Lesy České republiky, s.p.
Krajský inspektorát LČR Plzeň
Sukova 40, 301 00 Plzeň,
e-mail: hrdlicka.oi30@lesy-cr.cz

Vzácné dřeviny v semenářství a školkařství

Josef Cafourek

V poslední době se začíná velmi diskutovat o pomíjených druzích některých vzácných dřevin. V mnohých školkách se uvažuje o pěstování domácích druhů dřevin, které se v přírodě vyskytují poměrně vzácně. Jde především o plané třešně, plané jabloně, hrušně, jeřáb břek, jeřáb muk, oskeruše, resistantní druhy jilmů, střemchu, případně z jehličnanů tis. Tyto druhy dřevin zaslouží pozornost, neboť běžný lesnický provoz se jimi příliš často nezabývá. Vyjmenované druhy dřevin jsou nesporně přínosem pro zvýšení biodiversity a zároveň některé poskytují kvalitní nábytkářskou dýhu (břek, třešeň). Z hlediska semenářského a školkařského se rovněž u těchto dřevin musí dodržovat lesotechnické lhůty pro jejich zdárný vývoj.

Mnoho školek v současné době opět přistupuje, jako alternativu k pěstování okrasného materiálu, k pěstování domácích druhů dřevin, které se v přírodě vyskytují poměrně vzácně. Jde především o plané třešně, plané jabloně, hrušně, jeřáb břek, jeřáb muk, oskeruše, resistantní druhy jilmů, střemchu, případně z jehličnanů tis. Tyto druhy dřevin zaslouží pozornost, neboť běžný lesnický provoz se jimi příliš často nezabývá. Vyjmenované druhy dřevin jsou nesporně přínosem pro zvýšení biodiversity, zavádí se jako příměs do ochranných lesních pásů nebo jsou jednotlivě vtroušeny do lesních porostů a zároveň některé poskytují kvalitní nábytkářskou dýhu (břek, třešeň), v rámci LČR jako jednoho podniku by bylo možné uplatnit významnou část této produkce. Rovněž orientace na domácí druhy keřů může být přínosná, neboť např. při zakládání prvků ÚSES se realizátoři těchto výsadeb potýkají s nedostatkem vhodného rostlinného materiálu na trhu.

Hrušeň planá (polnička) *Pyrus pyraeaster* L.

Období květu je květen, současně s rašením listů. Jako solitéra začíná kvést ve věku 15 až 20 roků, v porostě v zápoji ve věku 30 až 40 roků, potom kvete každý rok.

Plodem je malvice, tvar má hruškovitý nebo kulovitý, zelená, ve stádiu plné zralosti je žlutá s nádechem do červena. Dužnina je tvrdá, velmi trpká, s početnými tvrdými shluky silnostěnných buněk, bohatá na blanitá semenná pouzdra. Plody dozrávají v září až říjnu. Začátek sběru plodů je od září. Denní výkon trhače je 30 až 80 kg plodů v závislosti na stupni úrody. Podle velikosti plodů získáváme ze 100 kg 1 – 2 kg semene.

Zralé plody můžeme trhat, střísat nebo je sbíráme se země. Po sklizni je necháme v sudech zahnít a zkvasit, přičemž jimi občas zamícháme. Změklé plody zalijeme vodou a semena protíráme sítem, abychom po odplavení dužniny osivo přesušili a vzápětí je vyseli na volné záhony. Nevyséváme-li na podzim, uskladníme semeno nejdéle do konce ledna. U skladovaného osiva je před výsevem potřeba udělat studenou stratifikaci při 1 až 5 °C v délce 120 dní. Jako stratifikační médium se doporučuje směs rašeliny s pískem v poměru 1 : 1, poměr stratifikovaného osiva k médiu je rovněž 1 : 1. Pro dosažení rovnoměrného vzcházení se před výsevem dělá předkličování při střídavé teplotě 3 °C po dobu 16 hod. a 20 °C po dobu 8 hod. Bez provedené stratifikace na jaře vyseté osivo 1 rok přeleží.

Hmotnost 1000 semen většiny druhů je asi 28 g. Klíčivost bývá u osiva získaného pomocí kvašení jen 50-60 % a trvá po 2 – 4 roky. Na 1 bm řádku se vyseje 2-2,5 g osiva. Sejeme 1-1,5 cm hluboko. Počet dopěstovaných semenáčků z 1 kg osiva je 10 000 až 14 000 ks.

Mladé semenáčky přepichujeme za zelena, jinak 1+0 přeškolujeme a 1+1 opět přesazujeme na dopěstování poloodrostků.

Jabloň lesní *Malus sylvestris* Mill.

Příjemně vonící květy vyrůstají na krátkých stopkách. Období květu je květen, současně s rašením listů. Jako solitéra začíná kvést ve věku 15 až 20 roků, v porostě v zápoji ve věku 30 až 40 roků, potom kvete každý rok.

Plodem je malvice, kulovitá, zelená, ve stádiu plné zralosti žlutá na osvětlené straně červená (líčko), na vrcholní a bazální části prohloubená. Dužnina tvrdá, trpká, se semennými pouzdry. Plody dozrávají v září až říjnu. Začátek sběru je od října. Denní výkon trhače při výstupu do koruny stromů je 30 až 80 kg plodů v závislosti na stupni úrody.

Jabloně rozmnožujeme generativně, pokud máme semena nebo plody z původního stanoviště. Plody se zralými jádry po očesání nebo sesbírání rozemeleme na hrubo na ovocném mlýnku, vylisujeme, výlisky rozdrťme a semena prosejeme příslušným sítem. Můžeme však nechat plody také nějaký čas na hromadě zahnít, potom je rozdrtit a dužninu ze semen vyplavit. Osivo pak mírně předsušíme a vysejeme je buď ještě na podzim nebo až po studené stratifikaci při 1 až 5 °C v délce 120 dní v čerstvém, vlhkém písku na jaře, jakmile to počasí dovolí. Pro dosažení rovnoměrného vzcházení se před výsevem dělá předklíčování při střídavé teplotě 3 °C po dobu 16 h a 20 °C po dobu 8 h Hmotnost 1000 semen *M. sylvestris* je 34 g. Klíčivost 70% si udržuje osivo po 2 roky.

Osivo vyséváme na volné záhony do řádků 20 cm vzdálených, do 3 – 5 cm hlubokých rýh výsevem 2 – 3 g na bm. Na zimu zaseté řádky ještě nahrůbkujeme a na jaře hrůbky zase rozhrabeme nebo rozesmykujeme, čímž zničíme zároveň klíčící plevel. Počet dopěstovaných semenáčků z 1 kg osiva je 10 000 až 16 000 ks. Na jaře semenáčky včas přepícháme na záhony a dostaneme 1+0 semenáčky, které pak dopěstováváme na sazenice 1+1 nebo na poloodrostky. Rovněž můžeme pěstovat semenáčky z výsevu na 2+0.

Jeřáb břek *Sorbus torminalis* (L.) Crantz

Období kvetení je květen až červen. Kvést začíná ve věku 20 až 30 roků a potom kvete bohatě každý rok.

Malvičky břeku – jsou vejcovité, soudkovité až téměř hruškovité, zpočátku červenavě žluté až žlutohnědé, ve stavu zralosti hnědé, kožovité, hustě pokryté početnými světlými lenticelami. V přezrálém stavu hustě kašovitě až těstovité, v tomto stavu jsou požitelné. Obsahuje 2 až 4 semena. Plody dozrávají v září, na stromě zůstávají do začátku zimy, potom opadávají. Začátek sběru je od září. Denní výkon trhače při výstupu do koruny stromů je 25 až 40 kg plodů v závislosti na stupni úrody. Ze 100 kg malvic získáme asi 3 kg čistého semene. Břek češeme pokud možno před dozráním v září, rozdrťme na ovocném mlýnku a vzápětí vyséváme na volné záhony. Takto máme největší jistotu, že osivo na jaře vzejde. Sbírané plody v listopadu necháme zahnít, vyčistíme semena a stratifikujeme 14 dní při teplotě 20 °C a následně 110 dní při teplotě 3 °C pro jarní výsev. Jako stratifikační médium se doporučuje směs rašeliny s pískem v poměru 1 : 1, poměr stratifikovaného osiva k médiu je 1 : 3.

Hmotnost 1000 semen je 25 – 40g. Klíčivost bývá až 75 %. Vyséváme 1,5 – 2,0 g na 1 bm řádku nebo proužku a zasypeme 1,5 cm tlustou vrstvou písečné rašeliny. Počet dopěstovaných semenáčků z 1 kg osiva je 6 000 až 24 000 ks.

Semenáče 1+0 necháme ještě jeden rok na semeništi a sklídíme 2+0 vysoké 15 – 30cm, zřídka 30 – 50cm.

Jeřáb muk *Sorbus aria* Crantz

Období kvetení je květen až červen. Pro velmi pomalý růst začíná kvést ve věku 25 až 35 roků, potom ale kvete až do věku 200 roků.

Malvičky jeřábu muku jsou kulovité, kulovitě vejčité až soudkové 1,5 cm velké, okolo kalichu plstnaté, pomerančově červené až šarlatově červené. Dužnina nevýrazné chuti, ve stavu plné zralosti moučnatá, žlutá, obsahuje 2 – 4 semena. Malvice dozrávají v září až říjnu, na stromě zůstávají až do zimy. Za den sklídí jedna osoba asi 10 kg neočištěných plodů. Ze 100 kg získáme průměrně 1,5 kg čistého semene.

Sklízíme je hned po uzrání, zbavíme dužniny a vyséváme na volné záhony. Plody sbírané ze země nebo sklizené v pozdním podzimu necháme nějaký čas zahnívat. Pak semeno propereme na sítích a hned vyséváme, toto osivo na jaře dobře vzchází. Jestliže osivo skladujeme, pak je nutná studená stratifikace při 3 °C po dobu 120 dní. Při snížení obsahu vody na 6 až 8 % je

možné osivo uskladnit v hermetických obalech v klimatizovaném skladě při teplotě 1 až 4 °C po dobu 8 roků. Jestliže před výsevem skladovaného osiva neprovedeme stratifikaci, tak nám osivo 1 rok přežít.

Hmotnost 1000 semen je 15,5 g. Klíčivost bývá 70%. Jarní výsev provedeme pokud možno již koncem března do rýh nebo proužků a semeno zasypeme 1 cm vysoko. Počet dopěstovaných semenáčků z 1 kg osiva je 20 000 až 25 000 ks.

Semenáčky 1+0 bývají jen výjimečně schopné školkování na širší spon, zpravidla je necháme ještě jeden rok na semeništi, abychom sklídili 2+0 vysoké 30 – 50 cm, zřídka i 50 – 80 cm.

Jeřáb oskeruše *Sorbus domestica* L.

Kvete v květnu. Kvetení začíná ve věku 40 až 50 roků, potom kvete téměř každoročně až do konce dlouhého života – 500-600 roků.

Malvičky oskeruše v souplodí málopočetné, kulovité nebo hruškovité, zpočátku zelené, později žluté, na sluneční straně s červeným „líčkem“, v pozdější zralosti hnědé. Dužnina homogenní, masitá, ve zralém plodě hnědkovitá. Malvice oskeruše dozrávají v září až říjnu, doba sběru od října. Denní výkon trhače při výstupu do koruny stromů je 20 až 50 kg plodů v závislosti na stupni úrody. Oskeruši sklízíme obdobně jako břek a také osivo připravíme stejným způsobem. Osivo zpracované a vyseté ihned po sběru vzhází na jaře velmi dobře. Při jarním výsevu po skladování je nutná studená stratifikace při 3 °C v délce 120 dní. Bez provedené stratifikace zjara vyseté osivo 1 rok přežít.

V plastových nebo skleněných obalech můžeme skladovat osivo s obsahem vody 9 % při teplotě 1 až -4 °C po dobu 3 až 5 roků. Jestliže snížíme obsah vody na 6 až 8 %, osivo uskladněné v hermetických obalech v klimatizovaném skladě můžeme skladovat při teplotě 0 až -6 °C po dobu 8 roků.

Hmotnost 1000 semen je 35 g. Klíčivost bývá 70 %. Počet dopěstovaných semenáčků z 1 kg osiva je 10 000 až 12 000 ks.

Pro výsev a sklizeň semenáčků platí totéž, co bylo uvedeno u břeku. Oskeruše roste snad ještě pomaleji.

Střemcha obecná *Padus avium* Mill.

Kvete v květnu až červnu. Bílé omamně vonící květy vyrůstají v převislých bohatých hrozních. Plody jsou černé, lysé, lesklé, kulovité peckovice asi 7 mm velké se šťavnatou, tmavě barvící dužninou, nejedovatou, ale hořkotrpkou. Pecka je drobná, vrásčitá, semeno prudce jedovaté. Rozmnožujeme je hlavně semenem. Plody sklízíme včas, než nás předejte ptactvo – již v červenci, *P. serotina* a *P. virginiana* v srpnu. Krátký čas se nechá na hromadě změkknout, aniž bychom připustili, aby se zapařily, pak semena propereme a po krátkém osušení stratifikujeme. Hmotnost 1000 pecek je 60 g. Pro získání 1 kg osiva potřebujeme asi 5,5 kg plodů.

Na jaře vyséváme osivo obvykle na volné záhony do řádků výsevkem na 1 bm asi 8 – 10 g. Semenáče 1/0 dorostou v dobré půdě 30 – 50 cm a 50 – 80 cm. Jen ty nejslabší přeškolkujeme a sklízíme pak 1+1 ve stejných velikostech jako 1+0. Necháme-li je další rok na místě, dosáhnou výšky 80 – 120 cm.

Třešeň ptačí *Cerasus avium* (L.) Moench.

Třešeň ptačí kvete před nebo současně s rašením listů v dubnu až květnu. Plodem je kulovitá, 1-1,5 cm veliká, dlouze stopkatá, převislá, červená, při plné zralosti až černá, dužnatá peckovice s dužninou slabě natrpkou až sladkou. Pecka kulovitá až vejcovitá, mírně zploštělá, hladká, světle hnědá až šedavě bílá. Plodnost se dostavuje u solitérů v 15 letech, v porostech ne dříve než v 25 letech.

Třešeň ptačí se sklízí po uzrání. Plody necháme přezrát (pozor na ptactvo – velká pochoutka). Plody se sklepávají na připravené plachty pod stromem. Při sběru ze stojících stromů, kdy trhač vystupuje do koruny stromů je jeho denní výkon 15 až 30 kg plodů v závislosti od stupně úrody.

Čerstvé plody při podzimním výsevu není třeba semena vypírat, stačí plody rozmačkat, šťávu nechat odkapat, pecky se zbylou dužninou smíchat s pískem a brzy vysít na volné záhony.

Pokud bychom nemohli osivo vysít na podzim, musíme je proprat, osušit a stratifikovat při 15 až 25 °C v délce 30 dní a následovně při 4 až 8 °C v délce 120 dní před jarním výsevem. Jako stratifikační médium se doporučuje směs rašeliny s pískem v poměru 1:1, poměr stratifikovaných semen k médiu je 1:3. Na jaře vyseté osivo bez provedené stratifikace 1 rok přežije.

Plody uskladňujeme v jutových pytlích nebo perforovaných přepravech v suchých a chladných místech. Při snížení obsahu vody na 8 – 12 % je možnost skladování v hermetických obalech v klimatizovaném skladě při teplotě -3 až -10 °C.

Výsevné množství si snadno vypočítáme podle hmotnosti 1000 pecek. Klíčivost bývá u pecek, které pocházejí ze zdravých, nezapařených a nezkašených plodů kolem 80 %. Semenače 1/0 dosahují nejruznějších výšek, od 15 do 80 cm. Počet dopěstovaných semenáčků z 1 kg osiva je 1 400 až 2 000 ks. Vždy je již na podzim vyzvedneme, založíme a na jaře je vyškolujeme do řádků a sponu odpovídajícím jejich vzrůstnosti.

K výsadbě používáme sazenice 2+0, 1+1 nebo poloodrostky a odrostky.

Tis červený *Taxus baccata* L.

Období kvetení je březen – duben. V solitérním postavení začíná kvést ve věku 20 až 30 roků, v porostním zápoji ve věku 70 až 120 roků, potom bohatě kvete každý rok až do vysokého věku. Tis je dřevina dvoudomá, výjimečně jednodomá.

Plodem tisu je nepravá bobule. Karmínově červený, výjimečně žlutý pohárkovitý, mírně zploštělý míšek, obsahující nejedovatý nasládlý rosol. Z míšku jemně vyčnívá špička semene, jindy semeno okraj míšku přesahuje.

Pokud chceme vypěstovat vzrůstné jedince s průběžným kmenem, rozmnožujeme tisy výsevem. Plody dozrávají v srpnu až říjnu v roku kvetení, kdy jsou míšky skoro průsvitné. Denní výkon trhače je 5 až 10 kg plodů v závislosti na stupni úrody.

Musíme je sklízet, jakmile začnou červenat, a to při větší potřebě sklepáváním na rozprostřenou plachtu nebo fólii. Semena vypereme hned po sklizni v proudu vody a stratifikujeme. Vysušené osivo s vlhkostí 12 až 18 % můžeme skladovat v klimatizovaném skladě při teplotě -3 až -5 °C v hermeticky uzavřených nádobách nebo ve vakuovém balení v silnostěnné fólii až 6 roků, bez výrazného poklesu klíčivosti.

Hmotnost 1000 semen je 60 – 70 g. Klíčivost mají 70 %.

Stratifikace před výsevem je 270 dní při teplotě -3 až -5 °C, vytváří předpoklad spontánního vzházení bez přežehnutí. Někdy se doporučuje teplo-studená stratifikace, kdy je osivo stratifikované 90 dní při teplotě 20 °C a následně 120 dní při teplotě 3 až 5 °C. Jiné prameny doporučují stratifikaci při teplotě 3 °C po dobu 6,5 měsíce. Jako stratifikační médium se doporučuje směs rašeliny s pískem v poměru 1 : 1, poměr stratifikovaného osiva k médiu je 1 : 3.

Méně pracný způsob předosevní přípravy osiva je smíchání čerstvých plodů s pilinami a následná stratifikace s pískem teprve potom, až když se dužnina v pilinách vysuší. Pozor na myši během zimy! Dovedou prohrabat celou vrstvu písku a nenechají jediné semeno celé. Nejlépe, když nádoby zakryjeme sklem.

Příštího podzimu vyséváme stratifikované osivo plnosíjí do pařeniště nebo na chráněný záhon. Výsev je asi 400 – 450 g na 1 m². Osivo přiklepeme a zasypeme 1 cm tlustou vrstvou jehličnaté hrabanky. V květnu výsev vzejde, ale část osiva vždy přeléhá. Průměrný počet dopěstovaných semenáčků z 1 kg osiva je 4 000 ks.

Mladé semenáčky chráníme před sluncem a suchem. Dva roky je necháme na semeništi, pak je přepícháme a dostaneme 2+1 vysoké 8 – 12 cm a za další rok 2/2 vysoké 12 – 18 cm i 18 – 25 cm. Vzejde-li výsev příliš hustě, což se však málokdy stává, můžeme mladé semenáčky přepíchat za zelena do studeného pařeniště, ale růst se tím zabrzdí.

Pokud vyséváme semena kultivarů, musíme mateční rostliny vyzkoušet, neboť jen zřídka získáme větší počet věrných semenáčků. U sloupovitých forem má výsev určitý význam, neboť semenáče jsou odolnější proti zimě než řízkované rostliny.

Hlavním způsobem rozmnožování tisu je v současné době pro všechny druhy a jejich kultivary řízkování. Řízkujeme od srpna do listopadu, než nastanou silnější mrazy. Později řezané řízky dlouho zakořeňují a špatně se pak přesazují. Řízky bereme podle zvyklostí s patkou nebo bez patky jen s podélným, 1-2 cm dlouhým řezem na dolním konci řízku.

Použitá literatura

- BÄRTELS, A. 1988: Rozmnožování dřevin, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 451 s.
- DUŠEK, V., KOTYZA, F. a kol. 1970: Moderní lesní školkařství, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 480 s.
- DUŠEK, V. 1997: Lesní školkařství – základní údaje, Matice lesnická, s.r.o., Písek, 139 s.
- JANEČKO, E. a kol. 1962: Lesní semenářství, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 145 s.
- HOFFMAN, J., CHVÁLOVÁ, K., PALÁTOVÁ, E. 2005: Lesné semenářství na Slovensku, PEREX K+K, s.r.o., pre vydavateľstvo LESMEDIUM, Bratislava, 193 s.
- PLEVA, J. 1962: Lesnícka botanika II., Slovenské vydavateľstvo podohospodárskej literatúry, Bratislava, 411 s.
- ŠNAJPEREK, R. 1954: Lesní semenářství, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 331 s.
- ÚRADNÍČEK, L., MADĚRA, P. a kol. 2001: Dřeviny České republiky, Matice lesnická, s.r.o., Písek, 333 s.
- VINCENT, G., 1965: Lesní semenářství, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 318 s.
- WALTER, V. 1997: Rozmnožování okrasných stromů a keřů, Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha, 310 s.

Kontakt

Ing. Josef Cafourek, Ph.D.
Semenářský závod
Lesy České republiky, s.p.
Za Drahou 199
517 21 TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ
email: cafourek.lz71@lesy-cr.cz

Možnosti využití kultur *IN VITRO* při rozmnožování vzácných dřevin ČR

Jan Vítámvás
Michaela Mauleová

V současné době se vzácné dřeviny mohou vegetativně množit nejen řízkováním a roubováním, ale i pomocí technologií *in vitro*. Vyselektované genotypy je možné za pomoci *in vitro* technik dlouhodobě uchovat v genových bankách (kryoprezervace) a vystavením kultur různým podmínkám a selektivní zátěži lze získat výraznou genetickou variabilitu. Moderní biotechnologie přináší významný pokrok v oboru reprodukce a šlechtění lesních dřevin. Kultury *in vitro* se mohou stát vhodným zdrojem materiálu pro záchranu a rozmnožení vzácných a ohrožených dřevin v případě ověřených metodik kultivace.

Dosud se dřeviny především klonují s využitím konvenčního vegetativního množení, a to konkrétně řízkováním a roubováním.

Autovegetativní množení řízkováním se využívá z důvodu jednoduché manipulace s materiálem a při správně zvolených pěstebních podmínkách jsou zisky sazenic dostačující. Nevýhodou řízkování je problematické množení dospělých stromů s čímž jsou spojené nemalé problémy. Úspěšnost reprodukce řízkováním s rostoucím stářím dřevin klesá a pokud se vůbec podaří stromy tímto způsobem namnožit, růst těchto stromů je pak velmi často problematický - plagiotropní.

Při heterovegetativním rozmnožování lze používat rouby z dospělých stromů na mladé podnože. Ve většině případů se používá roubování. Očkování se v některých zemích (např. Nizozemí) používá pro klonování jilmů. U některých dřevin je srůst roubů s podnoží dost problematický (např. pozdní inkompatibilita).

Při rozmnožování vzácných dřevin řízkováním a roubováním se setkáváme s problémem nedostatečného množství získaných řízků a roubů z rostliny, jelikož odebráním většího množství reprodukčního materiálu může dojít k poškození fyziologických funkcí stromu. S tím souvisí i nízká roční produkce sazenic ze vzácných a ohrožených dřevin.

Ve světě se relativně nedávno (60. - 70. léta minulého století) započalo s rozmnožováním stromů kulturami *in vitro*. Jak uvádí MALÁ (1996) v České republice se jako první začali zabývat problematikou mikropropagace lesních dřevin pracovníci Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti v polovině sedmdesátých let.

Množení lesních dřevin biotechnologickými postupy *in vitro* spočívá v indukci organogeneze nebo somatické embryogeneze a v následném dopěstování celistvých rostlin. Podstatou organogeneze jsou morfologické pochody probíhající při vytváření axilárních nebo adventivních pupenů. Při somatické embryogenezi se vlivem hormonálního působení na primární explantáty (zralá nebo nezralá embrya, kotyledony, meristémy, listy, atd.) vytváří z jedné nebo více somatických buněk embrya, které se morfologickými a biochemickými vlastnostmi příliš neliší od zygoticky vzniklého embrya.

Proces množení začíná tím, že je ze stromů odebrán příslušný primární explantát, obsahující celou genetickou informaci o dané dřevině. Explantát je převeden do sterilních podmínek *in vitro* a dále namnožen na požadované množství. Část rostlin slouží k zachování kultury a dalšímu množení. V dalších letech kultivace se přechází i k dlouhodobému pěstování genetického materiálu v *in vitro* kulturách při nízkých teplotách (kryoprezervace) - snížení rizika somaklonální variability a také nákladů na častou manipulaci s materiálem.

K zakořeňování dochází ve speciálním médiu s přídavkem látek stimulující tvorbu kořenů, následuje přesazení rostlin s vyvinutým kořenovým systémem do substrátu (*in vivo*). Ve speciál-

ním skleníku se rostliny postupně aklimatizují a poté jsou přesazeny do větších obalů a umístěny na venkovní plochy.

Jak uvádí MALÁ (1996) u listnatých lesních stromů pěstovaných *in vitro* nebyly na pokusných plochách pozorovány žádné významnější odchylky v růstu a morfologii ve srovnání se stromky vypěstovanými ze semen. Stromy vypěstované *in vitro* vykazují podobné znaky jako mateřský strom, z něhož byl primární explantát odebrán. MALÁ (1996) dále uvádí, že výsledky analýz přírůstků, biometrická měření i celkový morfologický rozvoj ukazují, že explantátové výpěstky se vyvíjejí srovnatelně se semenáčky. Ve stejných věkových kategoriích dosahovaly stromky u obou porovnávaných skupin prakticky stejných přírůstků. Mortalita sazenic explantátového původu není vyšší než u sazenic z generativních potomstev (MALÁ 1996).

Předpokladem úspěšné organogeneze i somatické embryogeneze je zajištění vhodných kultivačních podmínek, chemického složení živného média, teploty, vlhkosti a světla. Neméně významně ovlivňují výsledný efekt této metody i nepřímé faktory, jako je doba sběru zdrojového materiálu, jeho stáří, fyziologický stav, skladování, povrchová sterilizace a preparace explantátů (MALÁ a ŠÍMA 2000).

Mezi první dřeviny pěstované v kulturách *in vitro* patří listnaté dřeviny (jilm) (GAUTHERET, 1940). První ucelená metodika, s výsledky intaktní životaschopné rostliny, byla vytvořena pro *Populus tremuloides* (WINTON 1968, WOLTER 1968). Od sedmdesátých let se postupně zdokonalují metodiky (tedy postupy počínaje odebráním primárních explantátů, kultivací *in vitro* až po dopěstování intaktní životaschopné rostliny) pěstování *in vitro* kultur lesních dřevin.

Dobře zvládnuté postupy *in vitro* dávají možnost využívat takto pěstované rostliny i pro komerční, školkařské ale i jiné účely. Např. jak uvádí HOLUB (2001), v USA a v Kanadě tvoří rododendrony z *in vitro* kultur až 80% jejich celkové produkce.

Propagace vegetativního *in vitro* množení pro lesní hospodářství značně nabývá na rozmachu v 90. letech 20. století, kdy vznikají již podrobné metodické protokoly pro vybrané lesní dřeviny.

V současnosti se problematikou rozmnožování a záchranou ohrožených genofondů dřevin v ČR zabývá Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště - Strnady a Výzkumný ústav okrasného zahradnictví Průhonice.

Původně převládal názor, že nebude možné snadno množit dospělé stromy kulturami *in vitro* stejně jako řízkováním. Již v 80. letech 20. století byla tato otázka vyřešena ve Francii u první dřeviny – *Prunus avium* (MURANTY et al. 1996).

Mezi další protokoly rozvíjející problematiku *in vitro* u rodu *Prunus* patří např. články DIMASSI a THERION (1998), MOLASSITIOS et al. (2004), HAMMATT (1999), GARIN et al. (1997) atd.

V praxi bylo ověřeno a používá se propagace mnoha lesních dřevin, jen příkladem rod *Quercus* se daří množit somatickou embryogenezí (WILHELM 2000, CUENCA et al. 1999) a organogenezí (HERMANDEZ et al. 2003a, b). Rod *Ulmus*, tuto dřevinu se daří množit jak organogenezí (MCCOWN a MCCOWN 1987, BOLYARD et al. 1991, FENNING et al. 1993, BOLYARD 1994, CHENG a SHI 1995, KAPAUN a CHENG 1997), tak i embryogenezí (CORREDOIRA et al. 2002, 2003, CONDE et al. 2004).

Rod *Malus* a *Pyrus* se převážně množí organogenezí (ZIMMERMAN 1983, DAMIANO et al. 2000)

U jehličnanů byla mikropropagace nebo její jednotlivé kroky popsány např. u rodu *Larix* - organogeneze (BONGA 1984) a somatická embryogeneze (LELU et al. 1993, CHAREST a KLIMASZEWSKA 1994). Další metodiky byly propracovány např. pro rod *Pinus* (HÄGGMAN et al. 1998, HÄGGMAN a ARONEN 1998, ANDERSONE a IEVISH 2004, MIGUEL et al. 2004, atd.).

I přes dlouhodobé zkoumání laboratorních podmínek vhodných k propagaci je u některých jehličnanů (např. *Taxus*, *Abies*) propagace pomocí *in vitro* metod stále obtížná a jsou popsány jen některé fáze somatické embryogeneze, jiné jsou stále zájmem vědců po celém světě (MIHALJEVIC et al. 2002, SCHULLER et al. 1989, SALAJOVA et al. 1996).

Výše popsané metodiky jsou dokladem úspěšnosti metod *in vitro* pro některé konkrétní rody, druhy či jednotlivé klony. U výše popsaných rodů a mnoha jiných druhů se podařilo zvládnout techniku mikropropagace, dosavadní poznání však není úplné.

Avšak i takto zvládnutá metodika *in vitro* otevírá nové možnosti při klonování vzácných a ohrožených dřevin. Získaný sadební materiál lze dále využít pro jiné pěstitelské a šlechtitelské účely.

Literatura

- ANDERSONE U., IEVINSH G., 2004: Regulation of cytokinin response-competence by cold treatment of mature *Pinus sylvestris* tissues *in vitro*. Acta Universitatis Latviensis, Biology, Vol. 676, 143-148.
- BOLYARD M.G., SRINIVASAN C., CHENG J.P., STICKLEN M., 1991: Shoot regeneration from leaf explants of American and Chinese elm. HortScience 26, 1554-1555.
- BOLYARD M.G., 1994. Regeneration of „Frontier“ elm from leaf explants. J. Environ. Hort. 12, 93-95.
- BONGA J.M., 1984: Adventitious shoot and root formation in tissue cultures of mature *L. decidua*. In: Hannover J., Konarsky D.F., Keathley D., eds. Proceedings, International Symposium on Recent Advances in Forest Biotechnology; 1984 June 10-14; Traverse City, MI. East Lansing: Michigan Biotechnology Institute, 64-68.
- CONDE P., SANTOS C., LOUREIRO J., 2004: Somatic embryogenesis and plant regeneration from leaves of *Ulmus minor* Mill. Plant Cell Rep. 22, 632-639.
- CORREDOIRA E., BALLESTER A., VIÉITEZ A.M., 2002: Somatic embryogenesis in elm. Ann. Bot. 89, 637-644.
- CORREDOIRA E., BALLESTER A., VIÉITEZ A.M., 2003: Proliferation and maintenance of embryogenic capacity in elm embryogenic cultures. In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant 39, 394-401.
- CUENCA B., BALLESTER A., VIÉITEZ A.M., SAN-JISE M.C., MARTINEZ M.T., 1999: Somatic embryogenesis from stem and leaf explants of *Quercus robur* L. Plant Cell Rep. 18, 538-543.
- DAMIANO C., CABONI E., FRATTARELLI A., GIORGIONI M., LIBERALI M., LAURI DIMASSI-THERIOU K., 1998: Effects of exogenous ethylene, CO₂ and GA₃ on shoot proliferation *in vitro* of sweet cherry (*Prunus avium* L.). Adv. Hort. Sci. 12, 38-42.
- FENNING T.M., GARTLAND K.M.A., BRASIER C.M., 1993: Micropropagation and regeneration of English elm, *Ulmus procera* Salisbury. J. Exp. Bot. 44, 1211-1217.
- GARIN E., GRENIER E., GRENIER-DE MARCH G., 1997: Somatic embryogenesis in wild cherry (*Prunus avium*). Plant Cell, Tissue and Organ Culture 48, 83-91.
- GAUTHERET R., 1940: Nouvelles recherches sur le bourgeonnement du tissu cambial d' *Ulmus campestris* cultivé *in vitro*. C.R Acad. Sci. 210, 744-746.
- HAMMATT N., 1999: Delayed flowering and reduced branching in micropropagated mature wild cherry (*Prunus avium* L.) compared with rooted cuttings and seedlings. Plant Cell Reports 18, 478-484.
- HÄGGMAN H.M., ARONEN T.S., 1998: Transgene expression in regenerating cotyledons and embryogenic cultures of Scots pine. Journal of Experimental Botany, Vol. 49, No. 324, 1147-1156.
- HÄGGMAN H.M., RYNNÄNEN L.A., ARONEN T.S., KRAJNAKOVA J., 1998: Cryopreservation of embryogenic cultures of Scots pine. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 54, 45-53.
- HERNANDEZ I., TORIBIO M., CELESTINO C., 2003a: Vegetative propagation of *Quercus suber* L. by somatic embryogenesis. I. Factors affecting the induction in leaves from mature cork oak trees. Plant Cell Rep. 21, 759-764.
- HERNANDEZ I., TORIBIO M., CELESTINO C., 2003b: Vegetative propagation of *Quercus suber* L. by somatic embryogenesis. II. Plant regeneration from selected cork oak trees. Plant Cell Rep. 21, 765-770.
- CHAREST P.J., KLIMASZEWSKA K., 1994: Regeneration of plants from protoplasts of *Larix* species. In: Bajaj Y.P.S., ed. Biotechnology in Agriculture and Forestry. Volume 29. Plant protoplasts and genetic engineering. Berlin: Springer-Verlag, 61-71.
- CHENG Z.M., SHI N.Q., 1995: Micropropagation of mature Siberian elm in two steps. Plant Cell Tiss. Organ Cult. 41, 197-199.
- KAPAUUN J.A., CHENG Z.M., 1997: Plant regeneration from leaf tissues of Siberian elm. HortScience 32, 301-303.
- LELU M.A., KLIMASZEWSKA K.K., JONES C., WARD C., VON ADERKAS P., CHAREST P.J., 1993: A laboratory guide to somatic embryogenesis in spruce and larch. Info. Rep. PI-X-111. Chalk River, ON: Forestry Canada, Petawawa National Forestry Institute, 57.
- MALÁ J., 1996: Výsledky pěstování sadebního materiálu lesních dřevin technologií *in vitro* a strategie uplatnění v podmínkách ČR. Sborník z konference: Perspektivy použití vegetativně množeného sadebního materiálu v podmínkách lesního hospodářství, 29-36.
- MALÁ J., ŠÍMA P., 2000: Možnosti využití biotechnologických metod v lesním hospodářství. Lesnická práce 11, 495-498.
- MCCOWN D.D., MCCOWN B.H., 1987: North American hardwoods. In: Bonga J.M., Durzan D.J., eds. Cell and Tissue Culture in Forestry, vol. 3. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publisher, 247-260.
- MIGUEL C., GONCALVES S., TERESO S., MARUM L., MAROCO L., OLIVIERA M.M., 2004: Somatic embryogenesis from 20 open-pollinated families of Portuguese plus trees of maritime pine. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 76, 121-130.
- MIHALJEVIC S., BJEDOV I., KOVAC M., DUNJA LELJAK LEVANIC D.L., JELASKA S., 2002: Effect of Explant Source and Growth Regulators on *in vitro*: Callus Growth of *Taxus baccata* L. Washingtonii. Food Technol. Biotechnol. 40 (4), 299-303.
- MOLASSIOTIS A.N., DIMASSI K., DIAMANTIDIS G., THERIOS I., 2004: Changes in peroxidases and catalase activity during *in vitro* rooting. Biologia Plantarum 48 (1), 1-5.
- MURANTY H., SANTI F., PAQUES L.C., DUFOUR J., 1996: Nombre optimal de ramets par clone dans deux tests clonaux (Optimal number of ramets per clone in two clonal tests). Annales des Sciences Forestières, 53, 1, 123-138.
- SALAJOVA T., JASIK J., KORMUTAK A., SALAJ J., HAKMAN I., 1996: Embryogenic culture initiation and somatic embryo development in hybrid firs (*Abies alba* x *Abies cephalonica*, and *Abies alba* x *Abies numidica*). Plant Cell Reports, 15, 7, 527-530.
- SCHULLER A., REUTHER G., GEIER T., 1989: Somatic embryogenesis from seed explants of *Abies alba*, Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 17, 1, 53-58.
- WILHELM E., 2000: Somatic embryogenesis in oak (*Quercus* spp.). In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant 36, 349-357.
- WINTON L., 1968: Plantlets from aspen tissue cultures. Science 160, 1234-1235.
- WOLTER K., L., 1968: Root end shoot initiation in aspen cyklus cultures. Nature 219, 509-510.
- ZIMMERMAN, R.H. 1983. Factors affecting *in vitro* propagation of apple cultivars. Acta Hort. (ISHS) 131, 171-178.
- HOLUB J., 2001: http://www.janholub.cz/rozmnozovani_clanek.html

Kontakt na autory:

Ing. Jan Vítámvás, Ph.D. a Ing. Michaela Mauleová
e-mail: vitamvas@fle.czu.cz a mauleova@fle.czu.cz
Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a environmentální
Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchbát

Vzácné a ohrožené dřeviny v křivoklátských lesích

Miroslav Pecha

Dostalo se mi milé příležitosti pozdravit a přivítat Vás jako účastníky dnešního semináře jménem křivoklátské pobočky ČLS i jménem LČR, konkrétně Lesní správy Křivoklát, na jejímž území se seminář koná. Jsem osobně rád, že pro toto téma bylo vybráno právě Křivoklátsko, protože na území České republiky je jen málo míst, která by se vyznačují takovou pestrostí a druhovou bohatostí lesních dřevin, jak je tomu právě tady.

Bohatost dřevin Křivoklátska je dána několika činiteli, kteří se na ní podílejí:

- předně je to geomorfologické uspořádání oblasti se značným výškovým rozdílem (240 až 600 m nad mořem), kde se na relativně malé ploše rychle střídá geologické podloží, expozice a kde spolu těsně sousedí teplé polohy s výrazně chladnými (např. v inverzních roklích)
- dále je to samotná geografická poloha Křivoklátska ve středních Čechách, kde se při návratu dřevin v poledové době stýkaly dva proudy – panonský a atlantský
- v neposlední řadě je to i historický vývoj osídlení, při kterém Křivoklátsko zůstalo jako enkláva relativně zachovalé přírody mezi sousedním územím, zemědělsky i industriálně zcela přeměněným

Křivoklátské lesy se až do 16. století vyvíjely víceméně přirozeně a byly ovlivňovány pouze pomístnou těžbou a pasením dobytka v okolí sídel. První větší dopad do věkového, prostorového i druhového uspořádání přinesl rozvoj hutí a skláren a s tím spojená výroba dřevěného uhlí, která započala v 16. století a téměř 300 let výrazně ovlivňovala stav křivoklátských lesů. Pozůstatky tehdejších milířů nacházíme dodnes plošně po celém Křivoklátsku a nevyhnuly se ani těm nejextrémnějším místům. I když se vytěžené plochy nezalesňovaly, mělo milíření dopad i do vývoje druhové skladby tehdejších lesních porostů.

Druhý zásah započal přibližně okolo roku 1780, kdy začíná cílené lesní hospodářství s umělou obnovou sítí i sadbou. V tomto momentu dostává člověk nad lesem velikou moc. Může nejen vracet les na místa, odkud ho vytěžil, ale může i rozhodovat o tom, jaký les tam poroste. Má v rukou volbu dřevin. Přichází doba výrazných změn druhové skladby a to zejména ve prospěch jehličnanů.

Třetí období je pokusem o postupný návrat k modelu přírodě blízké druhové skladby. Započalo už v druhé polovině minulého století, bylo v různých obdobích různě intenzivní a trvá prakticky dodnes. V současné době je spojeno s principy hospodaření LČR, to znamená trvale udržitelné lesním hospodářstvím se vším, co s tím souvisí.

Ze vzácných dřevin, které se na Křivoklátsku vyskytují a kterými se zabývá i dnešní seminář, je třeba se zmínit zejména o tisu červeném, jeřábu břeku a třešni ptačí. Z pohledu do minulosti je velice obtížné vystopovat jejich přítomnost v křivoklátských lesích. Nezachovaly se o nich – pokud je mi známo – žádné zmínky v archivních materiálech a nezabývá se jimi ani Pravdomil Svoboda ve svých studiích dějin křivoklátských dřevin. Bylo jich příliš málo na to, aby měly nějaký podstatnější význam. Ale byly tady a přežívaly jako vtroušené dřeviny na lokalitách které jim stanoviště vyhovovaly a byly zřejmě příležitostně využívány pro některé specifické vlastnosti dřeva (např. tis). V podstatě ale byly a až dosud zůstávají na okraji hospodářského zájmu vlastníků lesa, i když se myšlenkami na jejich hospodářské využití dnes tu a tam přece někdo zabývá. LČR Lesní správa Křivoklát i LS Lužná podnikají některé kroky nejen pro jejich zachování ale i pro zvýšení jejich zastoupení v lesních porostech.

Tis červený

Patří k tradičním křivoklátským dřevinám a zejména v údolí řeky Berounky je řada lokalit převážně na severních expozicích v rezervacích i mimo ně, kde se s ním můžeme setkat. Jediněná je lokalita v PR U Eremita, kde se na ploše necelých 8 ha vyskytuje více než 1000 tisů a kontinuálně se zde přirozeně zmlazuje. Kdo tu lokalitu neviděl, doporučuji její návštěvu. Stojí to za to. Je tam spoluprací LČR a SCHKO vybudována naučná stezka věnovaná křivoklátským dřevinám. Tis, jako chráněná dřevina, nebude zřejmě nikdy mít žádný hospodářský význam. Přesto je mu věnována určitá pozornost. Pokud se vyskytuje v hospodářských lesích, je při výchovných zásazích šetřen a pokud to situace vyžaduje, provede se jeho uvolnění. Při obnově porostů je ponecháván i v případě, že zůstane v domýtné fázi na holině. Po 2 až 3 letech určitých problémů se změnou mikroklimatu a osluněním koruny se přizpůsobuje a brzy se zapojuje v novém porostu. Posilování populace tisu umělou obnovou v současné době neprovádíme, ale věnuje se mu částečně Správa CHKO Křivoklátsko v rámci managementu v některých maloplošných chráněných územích. V letošním roce se z prostředků MŽP vysazuje ve třech PR do individuálních ochran 40 tisových odrostků.

Jeřáb břek

Na Křivoklátsku čtenější dřevinou, než by si někdo představoval. Roste na příznivých lesních typech roztroušeně ve všech věkových stupních po celém Křivoklátsku a díky fungujícím ptačím síjím nemá problémy s absencí přirozené obnovy. Při provádění výchovných zásahů se snažíme o jeho zachování v porostech. U probírek, které revírníci vyznačují, je to bez problémů. U prořezávek, kde se požadavek na provedení zadává pomocí vyznačených zkusmých ploch, je nutno dodavatele prací na jeho přítomnost upozorňovat. Po shoení listů mají někteří dřevaři problém s jeho rozeznáváním. Protože je v lesních porostech především součástí spodních etází a jeho dřevní hmota nedosahuje větších dimenzí v potřebné kvalitě, nedá se hovořit o jeho hospodářském efektu. Uměle ho zatím nevysazujeme, ale jeho cílené pěstování jako hlavní dřeviny na vybraných lokalitách jistě stojí za úvahu. Má kvalitní dřevo které se cenově vymyká všem ostatním našim dřevinám a při dopěstování do požadovaných dimenzí a kvality by jeho větší podíl v zastoupení mohl zvýšit hodnotovou produkci lesních porostů na Křivoklátsku. Podmínkou je ale dostatek geneticky hodnotného osiva. A protože sběr semene v lesních porostech z několika roztroušených kvalitních stromů je značně problematický, je prvním krokem v tomto směru založení semenné plantáže břeku na LS Křivoklát, kterou uvidíme při dnešní exkurzi. Byla založena v roce 1995 na ploše 0,78 ha a je na ní vysazeno 197 kusů roubovanců z geneticky kvalitních výběrových stromů křivoklátské provenience.

Třešeň ptačí

Dřevina, o které obecně platí to samé, co o břeku. Zvyšuje biodiverzitu lesních porostů a má i určitý estetický efekt. V lese uniká většinou naší pozornosti a teprve na jaře, když rozkvetne, překvapí nás svou hojností. I třešeň ptačí se šíří přirozenou cestou ptačími síjemi a lesní provoz s ní zatím intenzivněji nepracuje. Na LS Křivoklát proběhla pouze jedna akce výsadby třešňových odrostků individuálně do porostů, ale nemám informace o procentu přežívání těchto jedinců. Třešeň ptačí je stejně jako břek zajímavá z pohledu produkce poměrně cenného dřeva a předpokladem pro jeho produkci je zakládání porostů na vybraných příznivých lokalitách, kde by se výchovou dosáhly požadované dimenze a kvalita. I tady otvírá cestu k získání geneticky kvalitního osiva založení semenné plantáže třešně ptačí na LS Lužná v roce 2002. Na ploše 1,13 ha zde bylo vysazeno 343 kusů roubovanců z 61 klonů nejkvalitnějších třešňů křivoklátské provenience z LS Křivoklát a Nižbor. I tuto plantáž uvidíme při exkurzi.

Závěr

Co říci zvěrem? Je dobře, že vlastníci lesů mají zájem pracovat i se vzácnými dřevinami. Ať už v malém rozsahu, jen jako s vtroušenými dřevinami pro zvýšení biodiverzity lesů, nebo jako s hlavními dřevinami z důvodu zvýšení hodnotové produkce lesních porostů. Lze si jen přát, aby až tyto porosty jednou vyrostou a budou čímsi výjimečným v běžném lesním hospodářství, mohly splnit své hospodářské poslání a neskončily jako návrh na některou z kategorií chráněných území, jak k tomu občas dochází.

Kultivácia veľkoplodého drieňa obyčajného v podmienkach *IN VITRO*

Jaroslav ĎURKOVIČ

Drieň obyčajný (*Cornus mas* L.) patrí medzi pomaly rastúce a pôvodné dreviny, ale iba so sporadickým výskytom na celom území Slovenska. Preferuje predovšetkým vápenaté pôdy na karbonátovom podloží aj keď sa môže vyskytovať i na andezitoch s mierne kyslými pôdami. Dokáže znášať aj čiastočné zatienenie. Plody (kôstkovice) obsahujú vysoké koncentrácie vitamínu C, rozličné cukry, kyseliny, farbivá, triesloviny a mucilagínózne látky. Z plodov sa vyrába kompót, marmeláda, rôsol, mušt, sirup, drienkové víno a destilát, vhodné sú aj na priamy konzum. Možno ich využiť i pri akútnych črevných a žalúdočných zápaloch, keďže na črevnú flóru pôsobia bakterostaticky. Okrem toho drieň obyčajný poskytuje značne tvrdé a veľmi pevné drevo, ktoré sa dobre leští a nachádza uplatnenie v rezbárstve, pri výrobe ručného náradia a drevených rukovätí.

Vyselektovaný veľkoplodý kultivar *C. mas* 'Macrocarpa' sa vyznačuje oveľa väčšími plodmi a vyšším zastúpením obsahových látok než je tomu u divorastúcich jedincov. Rozmnožovanie elitných jedincov drieňa obyčajného sa v praxi doposiaľ zabezpečovalo heterovegetatívnym spôsobom a to očkovaním v lete na dvojročné podpníky dopestované zo semien. Tento spôsob množenia sa však stretáva s mnohými nedostatkami, ako je napr. sezónna závislosť, nízky množiteľský koeficient, potreba stratifikácie osiva a pod. Rozmnožovanie potápaním je ešte pracnejšie, s neistým konečným výsledkom a pre komerčné množenie neaplikovateľné.

Kultivácia v podmienkach *in vitro* poskytuje oproti klasickým vegetatívnym metódam rozmnožovania viaceré výhody a to predovšetkým v urýchlení množenia založenom na masovom základe. Zo zástupcov rodu *Cornus* sa najviac pozornosti dosiaľ venovalo druhu *C. florida* a jeho kultivarom populárnym v okrasnom záhradníctve. Regenerácia rastlín bola dosiahnutá prostredníctvom množenia axilárnymi výhonkami (KAVERIAPPA a kol. 1997) alebo somatickou embryogenezou zo zygotických embryí (TRIGIANO a kol. 1989). Okrem toho, *in vitro* množenie sa aplikovalo i v prípade druhov *C. kousa* (HADZIABDIC a kol. 2004), *C. nuttalli* (EDSON a kol. 1994) a *C. canadensis* (PENNEL 1983).

Tento príspevok pojednáva o vplyve regulátorov rastu na organogénnu tvorbu viacvrcholových kultúr a *in vitro* zakoreňovanie výhonkov veľkoplodého kultivaru *C. mas* 'Macrocarpa'.

Materiál a metódy

Pre založenie explantátových kultúr boli použité polovyrašené axilárne púčiky a nodálne segmenty odobraté z 27-ročného jedinca *C. mas* 'Macrocarpa' rastúceho na ploche Arboréta Borová hora Technickej univerzity vo Zvolene. Explantáty boli najskôr premývané pod tečúcou vodou po dobu 5 minút, aby sa zbavili hrubých nečistôt. Pri sterilizácii bol použitý nasledovný postup: ponorenie do biocídneho prípravku PPM (20 ml.l⁻¹) pripraveného v 0,3% agare po dobu 5 minút, máčanie v 0,1% roztoku HgCl₂ s prídavkom niekoľkých kvapiek detergentu Tween 20 počas 4 minút a napokon premytie v sterilnej destilovanej vode 2 × 5 minút. Premyté explantáty boli vysádzané na médium WPM (LLOYD a McCOWN 1980) obohatené o biocídny prípravok PPM (2 ml.l⁻¹), aby sa minimalizovala kontaminácia kultúr. Po 10 dňoch boli explantáty prenesené na čerstvé médiá, aby neboli v kontakte s polyfenolickými látkami vylučovanými do média po sterilizácii. Ujaté vysterilizované explantáty boli kultivované pri rôznych koncentráciách cytokinínu 6-benzylaminopurínu (BAP) v kombinácii s 0,05 mg.l⁻¹ kyseliny 1-naftyloctovej (NAA). Mediá boli spevnené agarom (6 g.l⁻¹ Sigma) a sacharóza (20 g.l⁻¹) bola pridaná ako zdroj uhľohydrátov. pH bolo upravené na hodnoty v rozmedzí 5,6–5,7 pomocou

1 M KOH alebo 1 M HCl. V prípade experimentov s cytokinínom tidiazuronom (TDZ) bolo použité modifikované médium WPM s pH upraveným na hodnoty 6,8–7,0 prostredníctvom 0,5 M Ca(OH)₂. Médiá boli napokon autoklávované pri teplote 121°C a tlaku 1,2–1,3 kg.cm⁻² počas 20 minút. Kultúry boli udržiavané v režime 16 hodinovej fotoperiód, pri dennej teplote 25°±1°C a nočnej teplote 19°±1°C. Intenzita osvetlenia bola 50 μmol.m⁻².s⁻¹ pri použití bielych neónových žiariviek (Belux, Nemecko). Explantáty boli pasážované pravidelne každé 4 týždne. Počet a dĺžka výhonkov vo viacvrcholových kultúrach sa zaznamenávali po 8 týždňoch kultivácie pre každú variantu, pričom sa počítali výhonky s minimálnou dĺžkou 1 cm. Pri *in vitro* zakoreňovaní boli odoberané výhonky prenášané do zakoreňovacieho média WPM s pH 5,8, ktoré bolo navyše obohatené o auxíny NAA alebo kyselinu indol-3-maslovú (IBA). Percentuálne vyjadrenie zakoreňovania bolo zaznamenávané po 8 týždňoch. Početnosti hodnôt počtu výhonkov nemali normálne rozdelenie a preto boli transformované štvrtou odmocninou. Rozdiely medzi jednotlivými variantami v počte a dĺžke výhonkov boli štatisticky hodnotené Duncanovým testom, k čomu sa použili len živé výhonky.

Výsledky a diskusia

Založené kultúry *C. mas* 'Macrocarpa' boli vystavené pôsobeniu 4 rôznych variánt regulátorov rastu za účelom sledovania ich organogénneho potenciálu. Výsledky týchto experimentov sú uvedené v tabuľke 1. Z hľadiska tvorby viacvrcholových kultúr z primárnych explantátov sa ako najlepšia osvedčila varianta 0,5 mg.l⁻¹ BAP + 0,05 mg.l⁻¹ NAA (5,5 výhonku na explantát ± 0,5). Treba poznamenať, že viacvrcholové kultúry pochádzajúce z ktorejkoľvek testovanej varianty boli tvorené zmesou axilárnych a adventívnych výhonkov (obr. 1). Pri morfogenetických procesoch dochádzalo teda súčasne k predlžovaciemu rastu výhonkov z už diferencovaných axilárnych púčikov hlavného výhonku ako aj k rastu *de novo* vytvorených adventívnych výhonkov. Z pohľadu multiplikácie nie je štatisticky významný rozdiel medzi koncentráciou BAP-u 0,5 a 1,0 mg.l⁻¹ v testovaných kombináciách regulátorov rastu. Pri zvyšovaní alebo znižovaní koncentrácie BAP-u však už dochádzalo k významnému zníženiu multiplikačnej schopnosti proliferaujúcich kultúr. Preto rozmedzie použitých koncentrácií BAP-u medzi 0,5 až 1,0 mg.l⁻¹ v kombinácii s 0,05 mg.l⁻¹ NAA sa osvedčuje ako najvhodnejšie pre tvorbu viacvrcholových kultúr. Údaje o morfogenetických odpovediach drieha obyčajného na kultivačné podmienky *in vitro* nie sú dosiaľ známe, preto je vhodné porovnávať nami získané koeficienty multiplikácie s údajmi prezentovanými pre *C. florida* (KAVERIAPPA a kol. 1997). Títo autori použili pre kultiváciu taktiež médium WPM, z rastových regulátorov aplikovali BAP i TDZ a niektoré koncentrácie BAP-u boli podobné až identické s našimi experimentami (napr. 0,5 a 1,0 mg.l⁻¹). Pri aplikácii 4,4 μM (t.j. 1,0 mg.l⁻¹) BAP-u spomínaní autori zaznamenali maximálny priemerný počet 5,5 až 6 výhonkov na explantát, čo je nevýznamný rozdiel až takmer zhoda v porovnaní s hodnotami zistenými pre *C. mas* 'Macrocarpa', t.j. 5,3 a 5,5 výhonkov na explantát vo variantách 1,0 mg.l⁻¹ BAP + 0,05 mg.l⁻¹ NAA, respektíve 0,5 mg.l⁻¹ BAP + 0,05 mg.l⁻¹ NAA.

Čo sa týka dĺžky výhonkov vo viacvrcholových kultúrach, so zvyšujúcou sa koncentráciou BAP-u dochádzalo k zabrzdeniu elongačného rastu. Najdlhšie výhonky boli zaznamenané pri aplikácii 0,1 mg.l⁻¹ BAP + 0,05 mg.l⁻¹ NAA, najkratšie pri použití 3,0 mg.l⁻¹ BAP + 0,05 mg.l⁻¹ NAA (tab. 1).

Okrem BAP-u sme testovali aj vplyv TDZ ako cytokinínovej zlúčeniny na nepurínovej báze. Výsledky sú uvedené v tabuľke 2. Ani samotný TDZ, ani jeho kombinácia s NAA či BAP-om nestimulovali vyšší multiplikačný rast než tak tomu bolo vo variantách 0,5 mg.l⁻¹ BAP + 0,05 mg.l⁻¹ NAA alebo 1,0 mg.l⁻¹ BAP + 0,05 mg.l⁻¹ NAA. Hoci TDZ patrí k zlúčeninám s najvyššou cytokinínovou aktivitou, niekedy môže inhibovať tvorbu adventívnych výhonkov či dokonca spôsobovať vznik fasciácií, t.j. zrastených krátkych stoniek nevhodných pre ďalšie zakoreňovanie (PREECE a kol. 1991). Tento stav bol zistený aj v našich experimentoch. Podobná situácia s inhibíciou predlžovacieho rastu adventívnych výhonkov bola zaznamenaná aj v prípade *C. florida* (KAVERIAPPA a kol. 1997).

Výhonky o dĺžke približne 1,5 cm poslúžili po odobrati z viacvrcholových kultúr pre *in vitro* zakoreňovanie (obr. 2). Podľa dosiahnutých výsledkov v percente zakorenených výhonkov niet významného rozdielu medzi koncentráciou 0,5 mg.l⁻¹ a 1,0 mg.l⁻¹, či už v prípade NAA alebo IBA. Rozdiel je ale vo výbere použitého auxínu, pretože NAA sa osvedčila ako vhodný auxín pre *in vitro* rizogénu na rozdiel od IBA, ktorá indukovala tvorbu adventívnych koreňov len

v ojedinelých prípadoch (tab. 3). Naše výsledky sú v zhode s *in vitro* zakoreňovaním výhonkov okrasných kultivarov *C. kousa* (HADZIABDIC a kol. 2004), pretože aj v týchto experimentoch bola NAA v prevažnej miere vhodnejším auxínom než IBA. Zakorenené rastlinky boli po aklimatizácii vysadené do korenáčov s pôdou a prímiesou vápenného hydrátu (obr. 3) a udržiavané pod tienením v škôlke Arboréta Borová hora TU.

Záver

Prostredníctvom BAP-u v kombinácii s nízkou koncentráciou NAA sa nám podarilo indukovať tvorbu viacvrcholových kultúr veľkoplodého drieňa obyčajného v podmienkach *in vitro*. Multiplikačný rast bol založený na proliferácii axilárnych a adventívnych výhonkov. Aplikácia TDZ v nijakom prípade nepodporila intenzívnejší rast, skôr naopak. Pri použití NAA o koncentrácii 0,5 až 1,0 mg.l⁻¹ možno dosiahnuť pomerne vysoké percento zakorenených jedincov, čo je nevyhnutným predpokladom aplikácie orgánových kultúr pre masovú mikropropagáciu tejto zriedkavej dreviny.

Tab. 1. Vplyv regulátorov rastu na multiplikáciu a elongáciu výhonkov po 8 týždňoch kultivácie; n = 30 explantátov na variantu. * Priemerné hodnoty s rovnakými písmenami (a-b) nie sú štatisticky významne rozdielne na hladine významnosti $\alpha < 0,05$.

BAP + NAA (mg.l ⁻¹)	Počet výhonkov na explantát (priemer ± stredná chyba)*	Dĺžka výhonkov v cm (priemer ± stredná chyba)*
0,1 + 0,05	3,6 ± 0,3 b	1,95 ± 0,11 a
0,5 + 0,05	5,5 ± 0,5 a	1,53 ± 0,07 b
1,0 + 0,05	5,3 ± 0,5 a	1,51 ± 0,07 b
3,0 + 0,05	4,1 ± 0,4 b	1,45 ± 0,07 b

Tab. 2. Vplyv TDZ na multiplikáciu výhonkov po 8 týždňoch kultivácie; n = 30 explantátov na variantu. * Priemerné hodnoty s rovnakým písmenom (a) nie sú štatisticky významne rozdielne na hladine významnosti $\alpha < 0,05$.

TDZ (mg.l ⁻¹)	BAP (mg.l ⁻¹)	NAA (mg.l ⁻¹)	Počet výhonkov na explantát (priemer ± stredná chyba)*
0,05	–	–	4,6 ± 0,4 a
0,05	–	0,05	4,0 ± 0,4 a
0,05	0,5	–	4,5 ± 0,4 a

Tab. 3. Vplyv auxínov na *in vitro* zakoreňovanie po 8 týždňoch kultivácie; n = 30 explantátov na variantu.

Auxín	Koncentrácia (mg.l ⁻¹)	Percento zakoreňovania
NAA	0,5	70,0
	1,0	66,7
IBA	0,5	3,3
	1,0	6,7



Obr. 1. Viacvrcholová kultúra *C. mas* 'Macrocarpa' s axilárnymi a adventívnymi výhonkami.



Obr. 2. *In vitro* zakorenené výhonky *C. mas* 'Macrocarpa' po aplikácii NAA.



Obr. 3. Aklimatizované 1-ročné regeneranty *C. mas* 'Macrocarpa'.

Pod'akovanie

Autor vyslovuje pod'akovanie doc. Ing. Dušanovi Gömörymu, CSc. za štatistické spracovanie údajov a pani Helene Parobkovej za prípravu médií a excelentnú laboratórnu pomoc. Táto práca bola financovaná vedeckou grantovou agentúrou VEGA (granty 1/3262/06 a 1/3514/06).

Literatúra

- EDSON, J.L., WENNY, D.L., LEEGE-BRUSVEN, A. 1994. Micropropagation of Pacific dogwood. HortScience **29**: 1355–1356.
- HADZIABDIC, D., TRIGIANO, R.N., GARTON, S., WINDHAM, M.T. 2004. In vitro regeneration of *Cornus kousa*. S. Nursery Assoc. Res. Conf. **49**: 356–358.
- KAVERIAPPA, K.M., PHILLIPS, L.M., TRIGIANO, R.N. 1997. Micropropagation of flowering dogwood (*Cornus florida*) from seedlings. Plant Cell Rep. **16**: 485–489.
- LLOYD, G.B., McCOWN, B.H. 1980. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. Proc. Int. Plant Prop. Soc. **30**: 421–427.
- PENNELL, D. 1983. The future use of micropropagation in the United Kingdom. Proc. Int. Plant Prop. Soc. **33**: 249–253.
- PREECE, J.E., HUETTEMAN, C.A., ASHBY, W.C., ROTH, P.L. 1991. Micro- and cutting propagation of silver maple. 1. Results with adult and juvenile propagules. J. Am. Soc. Hortic. Sci. **116**: 142–148.
- TRIGIANO, R.N., BEATY, R.M., DIETRICH, J.T. 1989. Somatic embryogenesis and plantlet regeneration in *Cornus florida*. Plant Cell Rep. **8**: 270–273.

Kontakt na autora:

Jaroslav ĎURKOVIC
Lesnícka fakulta Technickej univerzity
Katedra fytoľógie
Masarykova 24, 960 53 Zvolen
Slovenská republika
email: durkovic@vsld.tuzvo.sk

Ohrožené druhy jako památné stromy

Pavel Kyzlík

V roce 1995, který byl Evropským rokem ochrany přírody, vydalo MZe ČR brožuru „Vzácné a ohrožené druhy lesních dřevin“ – na titulní straně je fotografie semenných břeků v okraji lesa Anglická zahrádka u Trnové (okres Praha-západ). Na 1.místě je uvedena jedle bělokorá včetně stále aktuálních 6 bodů, co je nutno pro záchranu udělat. Dále tis, jilmy, břek a další jeřáby, třešeň ptačí, hrušeň planá a jabloň lesní, a většinou i opatření k jejich záchraně.

Hrušeň obecná (*Pyrus communis*)

Bývá jako památný strom vyhlášována často – je jich v ČR vyhlášeno 80. Většina jako *Pyrus communis*, jen asi 13 jako ssp. *pyraster* (polnička).

„Paní Hrušeň“ (polnička), okres České Budějovice, obvod 470 cm, výška 16 m, stáří 300 let, zdravotní stav 2 – 3. Hrušeň má korunu sahající až k zemi a od 2 m je dvoják. Naše nej-mohutnější hrušeň roste v Hůrkách u Lišova . Ze silnice Lišov – Hůrky se odbočuje po polní cestě 20 m před dopravní značkou Hůrky doleva a po 200 m dojedete k nepřehlédnutelnému stromu. Hrušeň nefiguruje v žádném seznamu, není v mapě, není vyhlášena jako památná, není ošetřena.

Hrušeň v Peřimově (okres Semily) roste vysoko na pastvinách na levém břehu Jizery, obvod 475 cm lze částečně zpochybnit, jedná se o dvoják a kmen již není zdravý, výšku má 8 m a stáří 250 let. Od stromu je krásný pohled do krajiny.

Pastýřova hruška v Únějovicích (okres Klatovy) mívala obvod 435 cm, výšku 17 m a stáří až 600 let, kdysi rostla na pastvinách, dnes je torzo kmene ve 40-letém lese a velmi obtížně se hledá.

Hrušeň v Rybníku (okres Ústí nad Orlicí) 3 km jihovýchodně od České Třebové má obvod kmene 432 cm, výšku 15 m, stáří 300 let a roste v nadmořské výšce 400 m n.m. při cestě pastvinou (proti pasoucímu dobytku je oplocena), průměr koruny 16 m, výška koruny 13 m. Je ze ssp. *pyraster* největší u nás.

Čeřínská hrušeň v Močeradech (okres Č.Krumlov) s obvodem 430 cm, výškou 16,5 m a stářím 200 let roste v centru obce.

Hrušeň v Dolní Radouni (okres J.Hradec) má obvod 410 cm, výšku 20 m a stáří 200 let. V obci roste za humny a byl objevena náhodou, když si majitel zažádal o povolení ke kácení.

Hrušeň „Šídlo“ v Nových Dvorech (okres Přerov) s obvodem kmene 407 cm, výškou 15 m a stářím 220 let roste u cesty za obcí směrem k Bečvě. Zdravý, krásný strom.

Hrušeň v Horčápsku u Tochovic (okres Příbram) s obvodem 400 cm, výškou 15,5 m a stářím 300 let roste u samoty na konci obce a je dobře hlídána psem, který má boudu u kmene a nepustí strom změřit.

„Bílá hrušeň“ s obvodem kmene 387 cm, výškou 10 m a stářím 150 let roste v polích u melioračního odpadu u obce Vápno (okres Pardubice). Je druhá největší ze ssp. *pyraster*.

Hrušeň „Zelenka“ s obvodem kmene 350 cm, výškou 18 m a stářím 200 let je ozdobou zahrady čp. 1 v Kvídci u Slaného. Přestože se jedná o pláň, plodící drobné zelenavé hruštičky, majitelé si ji ponechali dvě staletí.

Hrušeň v Prakšicích (okres Uherské Hradiště) s obvodem 350 cm, výškou 13 m a stářím 150 let roste na trávnickové ploše 30 m od kostela, je v dobrém zdravotním stavu a stále plodí. Má rozložitou, souměrnou korunu, je malebná.

Hrušeň v Plumlově (okres Prostějov) roste jako pozoruhodný dvoják na hrázi rybníka pod zámkem, obvody 278 a 225 cm, výška 8 m, stáří 300 let. Je velmi známá a navštěvovaná.

Rekordní výška hrušní: Podštejně 25 m, Cvrčovice u Zdounek 20 m.

Věk: Polní hrušeň u Vizovic 300 let, hrušeň u rybníka Plumlov 300 let, hruška u Domažlic 300 let, hrušeň v Předklášteří u Tišnova 300 let.

Některá území mají památných hrušní více jako např. okres Nymburk 11, jinde naopak chybí. Památné hrušně jako lesní stromy najdeme málo:

- hrušeň u Drahanovic roste u myslivny,
- hrušeň ve Skutči roste v lese ve svahu nad silnicí,
- hrušeň v Českém Puncově (Moravskoslezský kraj) v porostu.

Hrušně v lese rostoucí jsou štíhlé, vyšší, mají úzkou korunu.

Průměrný obvod kmene památných hrušní je 280 až 354 cm, při vyhledávání nových neeviodovaných by mohla být spodní hranice obvodu asi 230 cm, čemuž odpovídá výška nad 10 m a věk nad 100 let.

J.E.Chadt-Ševětínský uvádí v knize Staré a památné stromy (1913) deset památných hrušní, z nichž se nezachovala žádná. Nejsilnější tehdy byla v Milevsku (590 cm, 12 m) a v Novém Hrádku u Boleslavi (540 cm, 250 let), zároveň uvádí, že v Německu (Švábsko) roste hrušeň s obvodem 600 cm.

Jabloň obecná (*Malus communis*)

Jabloň ve Lhotě u Kamenných Žehrovic (*M.sylvestris*) (okres Kladno) je lesní strom s obvodem 200 cm, výškou 11 m a stářím pod 100 let, zdravotní stav je špatný, strom neperpektivní.

Jabloň v Záboří u Proseče (*M.communis*) (okres Chrudim) s obvodem 180 cm, výškou 7 m a věkem přes 100 let roste v zahradě domu. Strom je významný z hlediska genofondu ovocných dřevin.

Pokud někde v našich lesích roste pěkná jabloň, stála by za evidenci.

V roce 1913, jak uvádí Chadt, byla nejsilnější jabloň v Jankově (Č.Budějovice) s obvodem 200 cm, vysazená v roce 1811 – ani ta se nezachovala.

Třešeň ptačí (*Cerasus avium*)

Třešeň na Hrádečku (okres Trutnov, k.ú. Vlčice-Hrádek) má obvod 404 cm, výšku 23 m a stáří 150 let. Roste u silnice pod Havlovým Hrádečkem. Je v dobrém zdravotním stavu, ale neošetřena a neoznačena, přestože je největší svého druhu v ČR.

Třešeň nad Slavicí (okres Třebíč) má obvod 399 cm, výšku 13 m a stáří nezjištěno, roste u staré cesty 500 m jižně od Slavice.

Třešeň v Deštném (okres Opava) je lesní strom, obvod 158 cm, výška 21,5 m, stáří 80 let.

Při šetření významných stromů u LČR nalezla LS Bučovice pěknou vysokou třešeň (obvod 223 cm) v lesním porostu.

V lesním porostu na Češovských Valech (okres Jičín) jsem změřil dvě vysoké třešně ptáčnice s obvodem 230 cm. Pravděpodobně je v našich lesích řada nepopsaných třešní (nad 200 cm obvodu rozhodně stojí za to). Třešeň v porostu je schopna výškovým růstem dobře konkurovat okolním stromům.

Jeřáb oskeruše (*Sorbus domestica*)

Je naším nejdokladovanějším druhem, speciálně se jí věnuje správa CHKO Bílé Karpaty, kde je nejčastější.

Oskeruše Adamcova – Strážnice (okres Hodonín) je největší středoevropská oskeruše, má obvod 458 cm, výšku 15 m, věk 400 let, roste v areálu vinic a zahrad na mírném návrší Žerotín.

Oskeruše u Košťálova (okres Litoměřice) s obvodem 374 cm, výškou 15 m a stářím 200 let je největší v Čechách, roste vedle vsi Jenčice v hájku na úbočí Košťálu.

Na území Slovácka a jižní Moravy, kde se oskeruše především vyskytuje (zejména doprovází vinohrady), není více než 1000 vzrostlých oskeruší, z toho je 20 památných. Oskeruše je zde velmi oblíbená a hojně zpracovávána na čaje, džemy, pálenku. Historicky zajímavý druh byl

k nám importován římskými vojsky. Chadt v roce 1913 uvádí dvě památné oskeruše, značně menší než známe dnes, žádná se nezachovala.

Jeřáb muk (*Sorbus aria*)

Je u nás jako památný pouze jeden: **muk „Kocourek“ u Unhoště** (okres Kladno), obvod 253 cm, výška 11 m, stáří 110 let. Roste uprostřed polí zcela soliterně. Kmen se ve dvou metrech větví a deseti větvemi vytváří bohatou kulovitou korunu. Strom je v dobrém zdravotním stavu a pravidelně plodí.

Jeřáb prostřední (*Sorbus intermedia*)

Je v ČR památný také pouze jeden: **jeřáb u Kosího potoka** (k.ú. Stan, okres Tachov). Obvod má 227 cm, výšku 17 m, stáří 100 let. Roste daleko od obcí na loučce mezi lesem a Kosím potokem, má pěknou malebnou korunu.

Jeřáb břek (*Sorbus torminalis*)

U nás je 17 památných břeků, Chadt v roce 1913 znal dva menší, ale lesní břeky. Největší břek na Moravě je **Františkův břek** v k.ú. Vápenice u Starého Hrozenkova (okres Uherské Hradiště) v cípu lesa u samoty v nadmořské výšce 610 m v povodí Váhu. Patří mezi největší stredo-evropské břeky, má obvod kmene 377 cm, výšku 14 m a stáří 250 let. Kmen se ve 3 m větví na dva hlavní kmene, třetí se asi před 20 lety vylomil, ale strom byl včas ošetřen. Pozoruhodný je bezprostředně sousední buk lesní s obvodem 673 cm.

Největší břek v Čechách je **Železný břek** v Železné u Berouna, obvod 284 cm, výška 12 m, stáří 300 let. Je to pohledný, ošetřený strom s šířkou koruny 16 m, roste u starobylého kostela.

Tři pěkné lesní **břeky** rostou v **Trnové** (okres Praha-západ) v lesním okraji zvaném Anglická zahrádka, jsou to semenné stromy.

Pěkné jsou i **břekové aleje** na Brejli a u Kublova v CHKO Křivoklátsko – ta má 15 stoletých stromů a 6 nových, dosazených.

Břeků s obvodem kmene nad 180 cm, si važte a zaznamenejte jejich výskyt a rozměry. Když už pro nic jiného, tak proto, že dokonalá břeková kulatina na výrobu hudebních nástrojů je v Evropě jeden z nejcennějších sortimentů.

Jalovec obecný (*Juniperus communis*)

Dřevina kdysi v naší krajině bohatě zastoupená je dnes spíše výjimečná. Rostla na pastvinách a v řídkých slunných okrajích lesa.

Památných jalovců je v ČR pět, největší je **jalovec ve Slopném** (Zlínský kraj) a **ve Svídnicí u Slatiňan** (okres Chrudim) s obvody 180 a 107 cm.

Jalovec Pastýř u Zvěstova (okres Benešov) s obvodem 83 cm, výškou 7 m a stářím 100 let roste v tiché krajině bez silniček a cest nad rozsáhlými pastvinami.

Před 100 lety podle Chadta byly významné jalovce zaznamenány tři, z nichž se žádný nedochoval. Největší v Březnici u Příbrami měl v roce 1885 102 cm a výšku 11 m. Jako tehdy největší v Evropě uváděl Chadt jalovec v severním Německu v Liedetraumu s obvodem 155 cm a věkem 1200 let. Vratíme jalovce zpět do přírody?

Jilmy vyhlášené jako památné byly postupně značně zdecimovány - asi na desetinu původních počtů.

Jilm habrolistý (*Ulmus minor* či *U. carpinifolia*)

Má v seznamu jen 15 položek.

Jilm v Uhřicích (okres Kroměříž) – torzo v zámeckém parku, měl rozměry 641 cm, 23 m, 400 let.

Jilm v Novém Hrozenkově (okres Vsetín) rostoucí v obci má obvod 630 cm a výšku 30 m.

Paukův jilm ve Velké Kraši (okres Jeseník) roste v obci a má 620 cm, 20 m a 300 let.

Jilm „Facír“ v k.ú. Prosíčka u Seče (okres Chrudim) má obvod 448 cm, výšku 30 m a stáří 220 let, roste na samotě u hájovny Přemilov. U stromy se kdysi scházeli faciři – potulní lesní vyučenci při své věčné pouti od hájovny k hájovně.

Jilm u kaple u hradu Veverří (Brno Bystrc) je největší brněnský jilm, má obvod 390 cm, výšku 20 m, stáří 300 let a je vitální.

Jilm horský (drsňý) (*Ulmus glabra* či *U. montana*)

Je nejčastější mezi památnými jilmy, je jich asi 55. Největší jilm u nás a asi i ve střední Evropě je **jilm „Hraničář“** v Bukovci (okres Frýdek Místek), obvod 708 cm, výška 38 m, stáří 350 let, koruna monumentálního jilmu má šířku 28,5 m. Žebnatý kmen s výraznými kořenovými náběhy se větví až v 8 m. Strom roste blízko polské a slovenské hranice.

Jilm v Kladrubech (okres Strakonice) má obvod 530 cm, výšku 28 m a stáří 200 let.

Jilm v Těškovcích objevili lesníci LS Opava LČR v roce 2002 v lesním porostu 925 B 9a/1a, zdravý, obvod 452 cm, výška 32 m a stáří 300 let.

Jilm v Malé Morávce (CHKO Jeseníky) jako jeden z posledních přežívajících v širším okolí má obvod 400 cm, výšku 30 m a 210 let. Roste v kraji lesa.

Jilm v Krásném Lese (okres Ústí n.L.) roste v obci, má obvod 468 cm, výšku 22 m a stáří 260 let.

Jilm ve Vlčovicích u Mar.Lázní (okres Cheb) má obvod 521 cm, výšku 32 m a průměr koruny 18 m. Dvoják roste v soukromé zahradě, zdravý, je v koruně ošetřen proti rozlomení.

Jilm v Brušperku (okres Frýdek-Místek) roste v obci, má 470 cm, 26 m a 210 let.

Jilm ve Sklenově (okres Frýdek-Místek) měl obvod 605 cm, 34 m, 220 let a uhynul v roce 2001.

Jilm v Jívové (okres Olomouc) měl obvod 570 cm, 24 m a 300 let. Uhynul.

Jilm vaz (*Ulmus laevis*)

Obsahuje 27 položek.

Největší vaz roste v **Černčicích** (okres Louny) u vodárny, má obvod 486 m a stáří 100 let. Je vícekmenný, vitální strom v břehovém porostu. Roste na pravém břehu Ohře na poloviční cestě z Loun do Černčic. Byl nalezen a popsán před dvěma lety.

Vaz v Poustce u Frýdlantu (okres Liberec) má obvod 482 cm a výšku 32 m.

Jilm ve Skočově Lhotě (okres Blansko) má obvod kmene 477 cm, výšku 36 m, je krásný mohutný jedinec rostoucí uprostřed obce.

Maděřův jilm – Kobylá nad Vidnavkou (okres Jeseník) má obvod 461 cm, výšku 23 m a stáří 200 let. Roste nad okrají remízku u cesty.

Kestřanské jilmy (okres Písek) a **dva vazy** u Otavy u baldachýnové kaple na břehu řeky jsou jedny z nejmalebnějších, mají 20 m výšku, stáří 200 let a obvod 430 cm.

Alej vazů u Duchova (okres Teplice) vysazená před 100 lety tvoří 70 zdravých stromů.

Kniha Staré a památné stromy v Čechách, na Moravě a ve Slezsku (Chadt 1913) uvádí celkem 10 jilmů, z nichž žádný nedožil. Tehdy byl největší jilm na hrázi rybníka u Choltic (Pardubice) s obvodem 600 cm a nejstarší vaz u kláštera v Čáslavi (400 let) a vaz v Jičíněvsi (asi 800 let?). Chadt se zmiňuje i o pravděpodobně největším evropském jilmu: podle protokolu města Morges ve Švýcarsku z roku 1824 byl vyvrácen v tamních sadech jilm, podle letokruhů 335 roků starý, výšky 36 m a obvodu pařezu 16,68 m.

Jeden z největších jilmů v Evropě je ve středním Německu v Gúlitz, vaz má 970 cm obvod a tvoří střed obce (Dorfmittelpunkt). V Holandsku má např. největší jilm horský obvod 543 cm, výšku 32 m, stáří 250 let a jilm habrolistý 450 cm, 29 m a 200 let.

Pokud naleznete v lesních porostech či jinde kterýkoliv ze tří druhů jilmů, zdravý, s obvodem kmene nad 360 cm, tak se na vás usmálo štěstí, pokloňte se stromu a zaznamenejte data. V lužních lesích jižní Moravy byla řada takových jilmů změřena.

Tis červený (*Taxus baccata*)

Tisy jsou přitažlivé svojí dlouhověkostí a výjimečností jsou často vyhlášovány za památné stromy, těch je asi 110. Často je vyhlášení trochu inflační, např. s obvody 75-90 cm, nevdí – budou čekatelé. Nejčastěji jsou v zámeckých zahradách, v parcích a v obcích, asi 10 tisíc roste na lesních pozemcích, z toho jeden u hájovny pod Bolfánkem (okres Klatovy). Známý jsou chráněné lokality výskytu tisů v porostech na Křivoklátsku, ve středním Povltaví, u Netřeb a další.

Tisy v Kropachu (okres Česká Lípa) jsou tři. Největší má obvod 465 cm (největší v ČR), výšku 12,5 m a stáří 450 let. Další mají obvody 280 a 175 cm. Rostou nad obcí při cestě na Hvozď.

Pernštejský tis (okres Žďár nad Sázavou) v lese ve stráni pod stejnojmenným hradem má obvod 455 cm (dvoják), 16,5 m, 400 let. Stářím poznamenaný, pověstmi opředený, ale s budoucností.

Tis v Domaslavicích (okres Teplice) je naším nemohutnějším (nejhmotnějším) tisem. V 1 m má obvod 417 cm, výšku 16 m a stáří 200 let. Troják má výšku i průměr koruny 14 m, roste na neudržovaném dvoře. Je ve velmi dobrém zdravotním stavu.

Tis v Žilině (okres Nový Jičín) má obvod 400 cm, výšku 7 m a stáří 550 let. Je někdy nazýván Tisíciletým. To snad proto, že je považován za odumírající. Roste v obci u RD.

Tis ve Vilémovicích (u H. Brodu) roste za zámekem, je zdravý, ošetřený, perspektivní. Obvod má 370 cm, výšku 12 m, stáří 200 let.

Tis v Tiši (okres Prachatice) s obvodem 177 cm, výškou 8,5 m a stářím 200 let roste v nadmořské výšce 750 m n.m. ve dvoře pod kostelem. Dále u Ktišky v místě U Líbala je však volná skupina čtyř památných tisů v lese.

Čtyřsetletý tis a obvodem 3x80 cm, výškou 6,5 m roste přímo uprostřed Prahy v areálu kláštera františkánů mezi Václavským a Jungmannovým náměstím.

Koláčkův tis v Zubří (okres Vsetín) a **tis v Mikulovicích** (okres Jeseník) vynikají stářím (700 let).

J.E.Chadt-Ševětínský v literatuře (1913) uvádí 6 památných tisů, z nichž se zachovala polovina: Kropašský (v roce 1902 měl obvod 360 cm), Pernštýnský (v roce 1903 obvod 410 cm) a tis v Netřebách u Kdyně (lesní strom).

Na britských ostrovech se nacházejí nejstarší tisy: v Anglii Runový tis (obvod 910 cm, stáří 2000 let, u stromu byla v roce 1215 vyhlášena Magna Charta), tis v Crowhurstu (960 cm, 10 m, 4000 let), tis v Ashbrittle (1220 cm u paty stromu, 3000 let). Ve Walesu tis v Llangernyn (1100 cm u paty stromu, 4000 let), ve Skotsku tis ve Fortingallu (900 cm, 5000 let).

Mohutné tisy jsou též ve Francii, např. v Orne (1100 cm, 1000 let), tis s vestavěnou kapličkou v La-Haye-de Routot s obvodem 1400 cm a stářím 1600 let.

Pracovníci VLS Lipník nad Bečvou našli a popsali tis rostoucí v porostu v obvodem asi 200 cm. Tisy s obvodem nad 120 cm rostoucí v lese mimo vyhlášené přírodní rezervace by rozhodně měly být popsány, evidovány a chráněny vlastníkem či hospodářem.

Dub pýřitý (*Quercus pubescens*)

Lechovice (okres Znojmo) – zámecký park, obvod 692 cm, výška 17 m, stáří nad 500 let. Jediný vyhlášený památný strom tohoto druhu je mimořádný exemplář, určitě největší v ČR a pravděpodobně i v Evropě. Kmen je zcela dutý, z koruny zbyla jediná kosterní větev o průměru 60 cm, která vytváří jednostrannou korunu, přesto je strom vitální a nejeví známky chřadnutí.

Mezi památnými (tj. vyhlášenými podle zákona č. 114/1992 Sb.) a významnými stromy jsou jedinci pozoruhodných rozměrů, stáří, malebnosti. Většinou však rostou mimo les. Jistě existují v lesích další velké exempláře, nepoznané.

Kontakt na autora:

Ing. Pavel Kyzlík - tajemník České lesnické společnosti
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 384, fax: 222 222 155,
mobil: 603 163 409, e-mail: cesles@csvts.cz