

RŮST A VÝVOJ VÝPĚSTKŮ IN VITRO TŘEŠNĚ PTAČÍ (*PRUNUS AVIUM* /L./ L.) A DUBU LETNÍHO (*QUERCUS ROBUR* L.) NA DEMONSTRAČNÍCH PLOCHÁCH

Growth and development of wild cherry (*Prunus avium* /L./ L.) and pedunculate oak (*Quercus robur* L.) plantlets on the demonstration plots

Abstract

The ontogenetic development of in vitro wild cherry plantlets was investigated on the research plots Kluky, Polná, Trutnov, and plantlets of pedunculate oak were observed on the plots Kluky, Polná, Zbiroh. The permanent research plots of different natural conditions were established within the Bohemian territory, where growth and morphological parameters of plantlets cultured in the FGMRI Department of Forest Tree Species Biology and Breeding were evaluated. For plantlets and seedlings parameters of development and growth were compared and calculated by analysis of variance; morphological parameters were compared as well.

Klíčová slova: mikropropagace, výpěstky in vitro, semenáčky, růstové a morfologické parametry, výzkumné plochy
Key words: micropropagation, plantlets, seedlings, growth and morphological parameters, research plots

ÚVOD A CÍL PRÁCE

Potřeba zachování genových zdrojů lesních dřevin a současně rychlého klonového množení vhodných produktivních a rezistentních odrůd vedou šlechtitelská pracoviště k orientaci koncepcí výzkumu na využití moderních biotechnologických přístupů, které doplňují běžné šlechtitelské postupy a navíc umožňují rychlé klonové množení vyselektovaných genotypů a překonání fyziologických bariér (např. dlouhověkost, prodlužující se mnohaleté intervaly mezi semennými roky nebo pozdní nástup reprodukce).

Přestože hlavním úkolem současného lesnictví je zachování, stabilizace a obnova reziduálních původních populací lesních dřevin a udržení druhové pestrosti lesních porostů, nelze opomenout nezanedbatelnou produkční vlastnost lesa jako obnovitelného zdroje energie. Současným trendem, který má zajistit dostatečnou produkci dřevní hmoty, je „klonové lesnictví“, tedy pěstování elitních genotypů namnožených biotechnologickými postupy. U jehličnatých dřevin je s tímto cílem intenzivně studována především somatická embryogeneze. Lignikultury s krátkou dobou obmýti, založené z několika málo klonů, jsou běžně pěstovány na Novém Zélandu, v Austrálii, ve Spojených státech, Japonsku a v Evropě především ve Francii.

Mikropropagační postupy umožňují namnožení v podstatě neomezeného počtu identických jedinců z jediného kvalitního dárce, přičemž množství odebraného rostlinného materiálu pro založení primárních kultur (většinou meristemická pletiva zimních pupenů) je minimální a dárcovský strom neohrožuje. Zárukami genetické kvality mikropropagovaných výpěstků je sběr rostlinného zdrojového materiálu pouze z rodičovských stromů (klonů – zákon č. 149/2003 Sb.) nebo dalších kvalitních stromů s význačnými cennými znaky a rovněž dodržení vhodného počtu klonů při přípravě syntetické populace. Pro lesnické účely je nevyhnutelné, aby regenerované potomstvo bylo geneticky totožné s donorovým stromem tzv. „true-to-type“ (AHUJA 1987).

Sledování růstu a vývoje lesních dřevin namnožených mikropropagací probíhá ve venkovních podmínkách s ohledem na dlouhověkost těchto organismů teprve relativně krátkou dobu, 20 - 30 let. V České republice započalo sledování vývoje a růstu výpěstků in vitro v roce 1994 v rámci výzkumných projektů VÚLHM Jiloviště-

Strnady na výsadbách venkovních ploch lokalizovaných na školním poli VOŠL a SLŠ Bedřicha Schwarzenberga v Písku (výpěstky in vitro smrku ztepilého a douglasky tisolisté). Další výsadby materiálu in vitro původu byly následně uskutečněny i pro další druhy dřevin (dub letní, třešně ptačí, jilm vaz, jeřáb oskeruše, jeřáb břek, jeřáb ptačí, lípa srdčitá, topol osika aj.) v různých částech ČR.

Cílem tohoto příspěvku je zhodnocení vývoje a růstu výpěstků in vitro a sazenic generativního původu třešně ptačí a dubu letního na demonstračních výzkumných plochách založených pracovištěm VÚLHM Jiloviště-Strnady v Klukách, Polné, Trutnově a Zbirohu.

MATERIÁL A METODIKA

Pro získání sazenic původu in vitro byly vybrány mikropropagované klony třešně ptačí a dubu letního z archivu explantátů tehdejšího VÚLHM Jiloviště-Strnady. Na úspěšné dopěstování výsadbyschopných výpěstků in vitro byl využit dříve rozpracovaný systém, který spočívá v indukci rhizogeneze u mikrořízků v agarovém médiu, dále v přesazení zakořeněných mikrořízků do sadbovačů s perlitem (kde dochází již k funkční strukturalizaci kořenového systému) a v přesazení sazenic do zahradnického substrátu. Současně je snižována vzdušná vlhkost na 70 %. Pro tuto vývojovou fázi výpěstků je nejvhodnější konstantní teplota 22 °C a vysoká intenzita osvětlení (24hodinové osvětlení bílým fluorescenčním světlem 30 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) (MALÁ 2001).

Pro vytvoření kvalitního kořenového systému je nutné použít vhodný typ sadbovačů. Byly využity osvědčené sadbovače kónického tvaru bez pevného dna s podélnými nálitky na vnitřní straně, které napomáhají správnému vývoji kořenové soustavy.

Výpěstky in vitro byly dopěstovány a adaptovány na venkovní prostředí v experimentální školce VÚLHM Baně. Kvalita sadebního materiálu byla hodnocena na základě stejných kritérií, která jsou požadována u sadebního materiálu generativního původu (ČSN 48 2115). Některé klony výpěstků in vitro třešně ptačí byly rovněž napěstovány v provozních podmínkách Laboratoře biotechnologií Olešná z kultur in vitro, dodaných z archivu explantátů VÚLHM Jiloviště-Strnady.

Výsadby výpěstků in vitro na demonstrační plochy byly zahájeny v roce 1998. Jako srovnávací materiál byly rovněž vysazeny sazenice generativního původu. Rozmístění klonů bylo po výsadbě zaznamenáno do schematického plánu výsadb. Demonstrační plochy jsou oploceny a označeny informační tabulí s popisem plochy. Výpěstky in vitro jsou na trvalých výzkumných plochách hodnoceny z hlediska jejich růstových a morfologických parametrů. Jednou z možností ověření kvality výpěstků in vitro jsou srovnávací pokusy s dřevinami generativního původu. Statisticky byl hodnocen výškový růst a vizuálně byla posuzována morfologie výpěstků in vitro ve srovnání s dřevinami generativního původu. U všech stromů na ploše byla měřena výška měřicími latí s přesností na 1 cm a tloušťka kořenového krčku posuvným měřítkem s přesností na 1 mm. Rozdíly mezi růstem sazenic vegetativního a generativního původu (výška v roce 2005) byly hodnoceny metodou analýzy variance pomocí statistického programu UNISTAT v. 5.6.

V roce 2003 navíc na dvou plochách (Kluky, Polná) proběhlo hodnocení tvárnosti kmene a zdravotního stavu podle následujících klasifikačních stupnic. Tvárnost kmene byla posuzována vizuálně, přičemž každý jedinec byl zařazen do příslušné třídy.

1. Strom, který má přímý kmen s minimální netvárností v horní třetině kmene, větve jsou podle jednotlivých druhů přiměřeně silné a celý strom nevykazuje větší abnormality vývoje tvárnosti.
2. Strom má viditelné horizontální či vertikální nerovnosti kmene, větší je výskyt dvojáků v horní části kmene či vytváření náhradního terminálu, větší výskyt silných větví.
3. Strom vykazuje keřovitý růst, jde o dvoják či strom výrazně netvárný, časté abnormality v průběhu růstu.

Analogicky jako u tvárnosti kmene byly jednotlivé stromy zaříděny z hlediska svého zdravotního stavu podle níže uvedené stupnice.

1. strom zdravý, vitální, bez příznaků jakýchkoliv poškození
2. strom zdravý, méně vitální nebo s menšími, blíže zatím nedefinovanými (nepodstatnými) příznaky
3. strom s výraznými příznaky poškození, výrazně sníženou vitalitou či chřadnoucí

Dále jsou uvedeny podrobnější charakteristiky hodnocených výzkumných ploch.

Výzkumná plocha Kluky

Lokalita Kluky v přírodní lesní oblasti 15 – Jihočeské pánve spadá pod správu Lesů města Písku. Nachází se v porostu 103F, hospodářském souboru 45 – živná stanoviště středních poloh, lesním typu 4B1 (bohatá bučina mařinková). Geologický podklad tvoří zvětralé hrubozrnné žuly a granodiority, půda náleží k mezotrofním hnědým lesním půdám (kambizem modální). Nadmořská výška je 520 m n. m., expozice je severovýchodní s mírným svahem do 5 %. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 7 °C, průměrné roční srážky činí 600 mm, průměrná délka vegetační doby je 165 dní. Lokalita spadá do klimatické oblasti mírně teplé, okrsku mírně vlhkého.

S realizací výsadby bylo započato v dubnu 1998 explantátovými výpěstky třešně ptačí a dubu letního vegetativního i generativního původu, o rok později byl na plochu vysazen i srovnávací materiál generativního původu třešně ptačí. Sazenice byly rozděleny po 25 kusech do čtverců o velikosti 10 x 10 m, spon výsadby byl zvolen 2 x 2 m. K výsadbě bylo použito 200 kusů výpěstků třešně ptačí in vitro, 100 kusů třešně generativního půvo-

du, 41 kusů výpěstků dubu letního in vitro a 50 kusů dubu letního generativního původu.

Výzkumná plocha Polná

Výzkumná plocha se nachází v přírodní lesní oblasti 16 – Českomoravská vrchovina na lokalitě Březina, která spadá do polesí lesního družstva Polná. Nachází se v porostu 436 J14, hospodářském souboru 53 – kyselá stanoviště vyšších poloh, lesním typu 5S1. Geologický podklad tvoří biotitické pararuly, půda patří k mezotrofním až oligotrofním hnědým lesním půdám. Nadmořská výška činí 560 m n. m., expozice je severozápadní, sklon do 2 %. Průměrná roční teplota je 7 °C, průměrné roční srážky dosahují 650 – 700 mm, výzkumná plocha se nachází v klimatické oblasti mírně teplé, v okrsku vlhkém, průměrná délka vegetační doby je 153 dní.

Na jaře 1998 byly vysazeny explantátové výpěstky třešně ptačí, dubu letního a sazenice generativního původu dubu letního, na podzim pak generativní sazenice třešně ptačí. Výsadba byla z důvodu nepravidelného tvaru plochy provedena formou volně navazujících pruhů. Použitý spon výsadby byl 2 x 2 m. Vysazeno bylo 200 ks výpěstků in vitro třešně ptačí, 48 ks výpěstků in vitro dubu letního, 100 kusů třešně ptačí a 50 kusů dubu letního generativního původu.

V roce 2003 bylo stejně jako na ploše Kluky realizováno terénní šetření zaměřené na hodnocení tvárnosti kmene a zdravotního stavu, viz výše.

Výzkumná plocha Trutnov II

Na jaře roku 2000 bylo vysazeno 50 ks výpěstků in vitro třešně ptačí na demonstrační objekt Trutnov II – U Příkopu, který se nachází v přírodní lesní oblasti 23 – Podkrkonoší v porostu 23 C10, hospodářském souboru S 541, v nadmořské výšce 520 m n. m., lesní typ 5S1. Expozice je jižní, pásmo ohrožení imisemi D, půdní typ kambizem typická se střední zásobou živin na permských sedimentech. Výsadba výpěstků in vitro třešně ptačí na tento demonstrační výzkumný objekt představovala rekonstrukci umělé obnovy smrkem ze 7. a 8. lesního vegetačního stupně z let 1993 – 1994. Na ploše o výměře 70 x 70 m, která je oplocena, bylo použito jamkové sadby.

Výzkumná plocha Zbiroh – Habr

Na jaře roku 2000 byly vysazeny výpěstky dubu letního in vitro a sazenice dubu letního i zimního generativního původu na demonstrační objekt Zbiroh, který se nachází v přírodní lesní oblasti 10 – Středočeská pahorkatina v revíru Habr, v hospodářském souboru 43. Plocha je umístěna v nadmořské výšce 430 m n. m., soubor lesních typů 4I, expozice jihozápadní, sklon 1 %. Geologický podklad tvoří pleistocenní hlíny, půda je hlinitá, mírně oglejená. Na této výzkumné ploše je ontogenetický vývoj výpěstků dubu letního in vitro porovnáván s třemi proveniencemi dubu generativního původu. Byly vysazeny výpěstky dubu letního in vitro (190 ks) a sazenice (2/0) generativního původu – 190 ks sazenic dubu zimního (Dub A), 190 ks sazenic dubu letního (Dub B) a 240 ks sazenic místní proveniencí dubu zimního (Dub H). Sazenice dubu zimního byly použity pro orientační srovnání. Plocha slouží i jako východisko pro šlechtitelské práce s dubem. Sleduje se zde mortalita, výškový a tloušťkový růst, zdravotní stav, morfologické vlastnosti kmene, koruny apod. V rámci dalších šetření se registrují i růstový rytmus, stupeň napadení hmyzem a houbovými chorobami, případně škody dalšími činiteli.

VÝSLEDKY SLEDOVÁNÍ ONTOGENETICKÉHO VÝVOJE VÝPĚSTKŮ Z IN VITRO KULTUR

Na demonstračních objektech VÚLHM Jíloviště-Strnady byl sledován růst a vývoj výpěstků in vitro třešně ptačí a dubu letního, byla zjišťována míra přežívání a probíhala měření výšek a tloušťky kořenového krčku. Shodné charakteristiky byly také hodnoceny u vysazených dřevin generativního původu.

Hodnocení třešně a dubu na výzkumné ploše Kluky

Růstové charakteristiky třešně ptačí za jednotlivé roky na venkovní ploše Kluky jsou uvedeny v tabulce 1 pro výpěstky in vitro a v tabulce 2 pro třešně generativního původu. Stejné charakteristiky sledované u dubu letního jsou uvedeny pro výpěstky in vitro v tabulce 3 a pro duby generativního původu v tabulce 4. Podle zjištěných hodnot lze konstatovat, že podzimní ztráty výpěstků třešně ptačí in vitro v roce výsadby činily 1,5 %, u generativních sazenic, které byly vysazeny o rok později, k žádným ztrátám nedošlo. Celkové ztráty od výsadby do současné doby činí u výpěstků 9,5 %, u třešně generativního původu 5 %. U výpěstků in vitro dubu letního nebyl na podzim

v roce výsadby zaznamenán žádný úhyn a generativní sazenice uhynula jedna. V současnosti činí celkové ztráty u výpěstků dubu 17,1 % a u generativně namnožených jedinců 20 %. Porovnání růstu generativně a vegetativně namnožených dřevin ukázalo statisticky vysoce významné rozdíly u třešně ptačí ve prospěch materiálu in vitro na hladině významnosti $\alpha = 0,01$, u dubu letního statisticky významné rozdíly zjištěny nebyly. Variační koeficient průměrné výšky u dřevin původu in vitro byl pro třešně ptačí 27,4 % a pro dub letní 32,9 %. U třešně generativního původu činila hodnota variačního koeficientu 23,3 % a u generativně namnoženého dubu 27,7 %. Při hodnocení tvárnosti kmene v r. 2003 byly zařazeny stromy generativního i vegetativního původu do příslušných tříd klasifikační stupnice uvedené v metodice, přičemž u obou sledovaných skupin bylo shodně cca 60 % stromů zařazeno do třídy tvárnosti 1 a cca 40 % do třídy 2. Z těchto výsledků tedy nevyplývá, že by příčinou horší tvárnosti kmene byl způsob reprodukce. Na této ploše nebyla pozorována retardace růstu výpěstků in vitro ani jejich zvýšená mortalita. Zdravotní stav výpěstků in vitro byl zařazen z 96 % do třídy 1 a ze 4 % do třídy 2. U dřevin generativního původu bylo 98 % jedinců zařazeno do třídy 1 a 2 % do třídy 2.

Tab. 1.

Růstové charakteristiky výpěstků in vitro třešně ptačí na venkovní ploše Kluky
Growing characteristics of in vitro wild cherry plantlets on research plot Kluky

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]	Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
1998	200	197	1,5	52,2	5,9
1999		183	8,5	125,4	11,3
2000		183	8,5	175,0	22,4
2001		183	8,5	227,0	37,4
2002		181	9,5	261,2	-
2003		181	9,5	295,8	-
2004		181	9,5	333,2	-
2005		181	9,5	424,0	-

Tab. 2.

Růstové charakteristiky třešně ptačí generativního původu na venkovní ploše Kluky
Growing characteristics of wild cherry seedlings on research plot Kluky

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]	Mortalita/Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
1999	100	100	0,0	51,7	5,0
2000		98	2,0	102,7	11,5
2001		97	3,0	148,2	21,8
2002		95	5,0	191,3	-
2003		95	5,0	236,4	-
2004		95	5,0	294,4	-
2005		95	5,0	314,8	-

Tab. 3.

Růstové charakteristiky výpěstků in vitro dubu letního na venkovní ploše Kluky

Growing characteristics of in vitro pedunculate oak plantlets on research plot Kluky

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]	Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
1998	41	41	0,0	26,2	-
1999		39	4,9	34,9	4,2
2000		38	7,3	62,0	9,6
2001		36	12,2	119,5	19,4
2002		36	12,2	160,3	-
2003		36	12,2	196,7	-
2004		36	12,2	244,0	-
2005		34	17,1	280,0	-

Tab. 4.

Růstové charakteristiky dubu letního generativního původu na venkovní ploše Kluky

Growing characteristics of pedunculate oak seedlings on research plot Kluky

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]	Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
1998	50	49	2,0	50,5	-
1999		44	12,0	63,5	6,5
2000		42	16,0	89,6	11,4
2001		42	16,0	147,2	19,0
2002		42	16,0	177,3	-
2003		42	16,0	214,3	-
2004		42	16,0	268,9	-
2005		40	20,0	288,3	-

Hodnocení třešně a dubu na výzkumné ploše Polná

Zjišťované charakteristiky třešně ptačí na demonstračním objektu Polná jsou v tabulce 5 uvedeny pro výpěstky in vitro, v tabulce 6 pro třešně ptačí generativního původu. Růstové charakteristiky sledované u dubu letního jsou uvedeny pro výpěstky in vitro v tabulce 7 a pro duby generativního původu v tabulce 8. Z uvedených hodnot v tabulkách vyplývá, že ztráty po jarní výsadbě u výpěstků in vitro třešně ptačí činily 56 %. Velká mortalita byla podle příznaků způsobena hlodavcem, s největší pravděpodobností norníkem rudým. Proti dalšímu poškozování byl úspěšně aplikován přípravek Aversol. U generativních sazenic, které byly vysazeny na podzim, činily ztráty 8 %. Celkové ztráty od výsadby do současné doby dosáhly u výpěstků 66,5 %, u třešně generativního původu 23 %. U výpěstků in vitro dubu letního byly v prvním roce po výsadbě ztráty 4,2 % a u generativních sazenic 4 %. V současnosti činí celkové ztráty u výpěstků dubu 8,3 % a u generativně namnožených jedinců 6 %. Pro třešně ptačí i dub letní byly u dosažených výšek v roce 2005 zjištěny mezi materiálem s odlišným způsobem vypěstování statisticky vysoce významné

rozdíly, v případě třešně ptačí ve prospěch sazenic in vitro, v případě dubu letního ve prospěch materiálu generativního původu. Variční koeficient průměrné výšky u dřevin původu in vitro byl pro třešně ptačí 20,3 % a pro dub letní 23,6 %. U třešně generativního původu činila hodnota variačního koeficientu 25,9 % a u generativně namnoženého dubu 20,8 %. Při porovnání morfologických kritérií mezi výpěstky in vitro a jedinci generativního původu nebyly zjištěny rozdíly ve tvaru kmene nebo větvení nadzemní části a nebyly pozorovány abnormality růstu výpěstků in vitro. Tvárnost kmene 87 % jedinců generativního původu byla zařazena do třídy 1, zbývajících 13 % pak do třídy 2. U výpěstků in vitro bylo do 1. třídy tvárnosti zařazeno 85 % stromů a do 2. třídy 15 %. Z hlediska zdravotního stavu byla většina materiálu zařazena do klasifikační třídy 1, procento stromů zařazených do 2. třídy bylo nevýznamné. U dřevin generativního původu nepřesáhl tento podíl 2 %, u výpěstků in vitro 3 %. Vysoká mortalita výpěstků in vitro třešně ptačí vysazených s půlročním předstihem byla způsobena biotickým poškozením hlodavci a nesouvisí s rozdílným způsobem namnožení sazenic.

Tab. 5.

Růstové charakteristiky výpěstků in vitro třešně ptačí na venkovní ploše Polná

Growing characteristics of in vitro wild cherry plantlets on research plot Polná

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]	Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
1998	200	88	56,0	50,5	5,6
1999		69	65,5	124,8	11,5
2000		68	66,0	159,5	18,4
2001		68	66,0	216,0	32,7
2002		67	66,5	264,5	-
2003		67	66,5	298,1	-
2004		67	66,5	329,5	-
2005		67	66,5	445,6	-

Tab. 6.

Růstové charakteristiky třešně ptačí generativního původu na venkovní ploše Polná

Growing characteristics of wild cherry seedlings on research plot Polná

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]	Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
1999	100	92	8,0	47,5	4,7
2000		85	15,0	81,3	9,7
2001		81	19,0	135,0	15,6
2002		79	21,0	177,0	-
2003		78	22,0	223,6	-
2004		77	23,0	272,0	-
2005		77	23,0	345,4	-

Tab. 7.

Růstové charakteristiky výpěstků in vitro dubu letního na venkovní ploše Polná

Growing characteristics of in vitro pedunculate oak plantlets on research plot Polná

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks / pcs]	Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
1998	48	46	4,2	26,1	-
1999		45	6,3	40,0	4,0
2000		45	6,3	66,6	9,0
2001		45	6,3	118,4	14,6
2002		45	6,3	161,6	-
2003		45	6,3	205,6	-
2004		45	6,3	257,4	-
2005		44	8,3	338,8	-

Hodnocení třešně ptačí na výzkumné ploše Trutnov II

Sledované charakteristiky vývoje a mortality in vitro výpěstků třešně ptačí vysazených na ploše Trutnov jsou zaznamenány v tabulce 9. Tato plocha byla vybrána v rámci spolupráce s Výzkumnou stanicí VÚLHM Opocno s úmyslem otestovat vývoj tohoto druhu dřeviny v extrémnějších podmínkách. V prvním roce po výsadbě byla mortalita sazenic pouze 4 %, avšak v dalších letech

došlo k výraznějším ztrátám, především vlivem námraz. Ty také způsobily poškození terminálů a celkové snížení průměrné výšky sledované kultury. Ztráta výpěstků dosáhla od výsadby do současnosti 32 %. Vývoj kultury se nadále bude sledovat i z hlediska klonových rozdílů.

Tab. 8.

Růstové charakteristiky dubu letního generativního původu na venkovní ploše Polná

Growing characteristics of pedunculate oak seedlings on research plot Polná

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]	Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
1998	50	48	4,0	50,1	-
1999		48	4,0	71,3	5,5
2000		48	4,0	100,9	10,9
2001		48	4,0	177,6	16,8
2002		48	4,0	224,8	-
2003		48	4,0	276,6	-
2004		48	4,0	343,7	-
2005		47	6,0	402,6	-

Tab. 9.

Růstové charakteristiky in vitro výpěstků třešně ptačí na demonstračním objektu Trutnov II

Growing characteristics of in vitro wild cherry plantlets on research plot Trutnov II

Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]	Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]	
2000	50	50	0,0	90,5	10,1
2001		48	4,0	99,9	-
2002		48	4,0	135,7	-
2003		43	14,0	93,7	-
2005		34	32,0	100,7	-



Obr. 1.

Pohled na část demonstrační plochy Zbiroh - Habr s různými testovanými variantami dubu (J. INEMAN, září 2006)

Part of research plot Zbiroh – Habr with tested variants of oak (J. INEMAN, Sept. 2006)

Hodnocení dubu na výzkumné ploše Zbiroh – Habr

Na této výzkumné ploše je ontogenetický vývoj výpěstků dubu letního porovnáván s třemi populacemi generativního potomstva rozdílného původu. Hodnoty sledovaných růstových charakteristik a mortality jsou uvedeny v tabulce 10. Z tabulky vyplývá, že nejrychlejšího růstu dosahují sazenice dubu letního (skupina B) generativního

původu. Je známo, že dynamika růstu jednotlivých klonů se může v průběhu ontogenetického vývoje měnit a teprve dlouhodobé sledování může ukázat případnou retardaci růstu. Při porovnání morfologických vlastností kmene u rostoucích stromků dubu různého původu nebyl shledán rozdíl ve tvaru nadzemní části dřeviny (obr. 1).

Tab. 10.
Růstové charakteristiky dubu na výzkumné ploše Zbiroh - Habr
Oaks growing characteristics on research plot Zbiroh – Habr

Původ/ Origin	Rok/ Year	Vysazeno/přežívá Planted/survived [ks/pcs]		Mortalita/ Mortality [%]	Průměrná výška/ Average height [cm]	Tloušťka koř. krčku/ Root collar diameter [mm]
In vitro	2000	190	187	1,6	37,8	7,6
Gen. A		190	189	0,5	38,7	9,3
Gen. B		190	186	2,1	36,2	8,9
Gen. H		240	235	2,1	34,9	6,0
In vitro	2001	-	187	1,6	58,4	12,6
Gen. A		-	185	2,6	65,4	12,7
Gen. B		-	186	2,1	85,3	15,0
Gen. H		-	231	3,8	54,3	11,0
In vitro	2002	-	177	6,8	71,2	-
Gen. A		-	169	11,1	75,4	-
Gen. B		-	183	3,7	99,6	-
Gen. H		-	229	4,6	76,5	-
In vitro	2003	-	163	14,2	90,6	-
Gen. A		-	163	14,2	100,3	-
Gen. B		-	183	3,7	136,1	-
Gen. H		-	223	7,1	102,3	-
In vitro	2004	-	161	15,3	111,6	-
Gen. A		-	162	14,7	119,8	-
Gen. B		-	183	3,7	165,3	-
Gen. H		-	223	7,1	116,9	-
In vitro	2005	-	161	15,3	135,7	-
Gen. A		-	156	17,9	151,1	-
Gen. B		-	183	3,7	204,2	-
Gen. H		-	223	7,1	145,0	-

DISKUSE A ZÁVĚR

Pro sledování a ověřování kvality výpěstků in vitro jsou ve světě zakládány srovnávací venkovní pokusy pro řadu druhů dřevin. Například ve Francii se sleduje topol, třešeň, ořešák, douglaska, v Anglii třešeň, bříza, dub, v Brazílii blahovičnick, ve Švédsku bříza, v Norsku dub apod. Na Novém Zélandě založil Fletcher Challenge plantáže borovice paprscité (*Pinus radiata* D. DON) pocházející z in vitro kultur (PILATE et al. 2002). Srovnání růstu a dalších charakteristik dvacetiletých stromů douglasky tisolisté pěstovaných z explantátů a ze semen neukázalo významné rozdíly (BOULAY, FRANCLLET 1977). Rovněž při kultivaci třešně ptačí a ořešáku královského ve Francii nebyly mezi těmito dvěma skupinami výpěstků pozorovány žádné rozdíly. Pokud byl zaznamenán rychlejší růst potomstev z explantátů, byl podmíněn genetickými vlastnostmi výchozích klonů (CORNU, CHAIX 1981). Ke stejným výsledkům při pěstování třešně ptačí dospěl i HAMMAT (1999) v Anglii. V roce 1988 byly rovněž v Anglii zahájeny také koordinované pokusy s břízou, kdy byla srovnávána rychlost růstu a rejuvenilizace výpěstků generativního původu s mikropropagovanými rostlinami z kalusů, z axilárních a adventivních prýtlů. V Anglii je studována i

variabilita a rejuvenilizace generativních výpěstků, výpěstků z řízků a rostlin získaných mikropropagací u třešně ptačí. Tato dřevina je současně sledována v Německu, Anglii a ve Francii. Mezi další společně studované dřeviny patří dub letní. Explantáty získané z rozdílných klonů dubu různého stáří jsou od r. 1993 pěstovány současně výzkumnými pracovišti v Norsku, Anglii a Francii. V rámci polních zkoušek se sledují fáze změny při rejuvenilizaci, růstové a morfologické parametry a testují se i genetické vlastnosti. Tento společně koordinovaný výzkum má poskytnout informace potřebné k uvedení mikropropagačních postupů do praktického využívání. Získané údaje jsou nezbytné pro odpovědná rozhodnutí s dalekosáhlými ekologickými a ekonomickými důsledky (MALÁ 1998).

Od zahájení intenzivního výzkumu mikropropagačních technologií lesních dřevin bylo o vývoji výpěstků in vitro ve venkovních podmínkách dosaženo významných poznatků a bylo prokázáno, že rychlost a jiné parametry růstu jsou srovnatelné se sazenicemi generativního původu (BOULAY, FRANCLLET 1977, CORNU, CHAIX 1981, JURÁSEK, MALÁ 2000). Při porovnání generativně a vegetativně namnožených dřevin na plochách v Polné a v Klukách byly růstové a morfologické charakteristiky

z dosavadních pozorování také srovnatelné. Porovnáním vývoje generativních sazenic, řízkovanců a výpěstků in vitro se mimo jiných autorů zabýval i HAMMAT (1999) a shledal, že u třešně ptačí mají mikropropagované rostliny oproti semenáčkům i řízkovancům rychlejší růst, větší přírůst a sníženou větevnatost. V souladu s poznatkem HAMMATA (1999) byl zjištěn rychlejší růst třešně ptačí in vitro i na plochách Kluky a Polná.

Na plochách v Polné a v Klukách nebyl při morfologickém srovnání výpěstků in vitro a vysazených dřevin generativního původu shledán rozdíl ve tvaru kmene, větvení nadzemní části, ani nebyla pozorována retardace růstu výpěstků in vitro či jejich zvýšená mortalita. Zvýšená mortalita výpěstků in vitro třešně ptačí na výzkumné ploše v Polné byla způsobena hlodavci a nebyla tedy ovlivněna způsobem namnožení dřevin.

Získané poznatky o ontogenetickém vývoji výpěstků in vitro u třešně ptačí a dubu letního ukazují na možnost použití postupů mikropropagace pro namnožení žádaných genotypů sledovaných druhů dřevin. Měření výškového růstu, posuzování morfologických vlastností a zdravotního stavu bude kontinuálně pokračovat za účelem doplňování poznatků o vývoji výpěstků in vitro s přibývajícím věkem dřevin. Na dalších lokalitách České republiky (např. Oldřichov, Drahenice, Drahenice – lokalita Hostišovice, Březka) byly založeny výzkumné plochy rozšířené o nové druhy a klony výpěstků in vitro.

Poznámka:

Výzkum byl podpořen projekty MŠMT COST č. OC 843.60 a 1P050C039 a výzkumným záměrem č. MZe - 0002070202.

LITERATURA

- AHUJA, M. R.: Somaclonal variation. In: Bonga, J. M., Durzan, D. J. (eds.): Cell and Tissue Culture in Forestry, 1, 1987, s. 272-285.
- BOULAY, M., FRANCLLET, A.: Recherches sur la propagation vegetative de Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO). Possibilités d'obtention de plante viables a partir de la culture in vitro de bourgeons de pieds – meres juveniles. CR Acad. Sci., 284, 1977, s. 1405-1407.
- CORNU, D., CHAIX, C.: Multiplication par culture in vitro de merisiers adultes (*Prunus avium*). In: Proc. IUFRO Sect S2 01. 5th Int. Workshop „In Vitro“ Cultivation for Tree Species, Fontainebleau, France, 1981, s. 71-79.
- HAMMATT, T.: Delayed flowering and reduced branching in micro-propagated mature wild cherry (*Prunus avium*, L.) compared with rooted cuttings and seedlings. Plant Cell Rep., 18, 1999, s. 478-484.
- JURÁSEK, A., MALÁ, J.: Zkušenosti s kvalitou sadebního materiálu z autovegetativního množení při pěstování ve školce a při obnově lesa. In: Kontrola kvality reprodukčního materiálu lesních dřevin. Opočno 7. - 8. 3. 2000, s. 81-90.
- MALÁ, J.: Biotechnologické metody množení a šlechtění lesních dřevin. Závěrečná zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1998. 52 s.
- MALÁ, J.: Zpracování a aktualizace biotechnologických metod množení a šlechtění lesních dřevin. Výroční zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2001. 11 s., přílohy.
- PILATE, G., PAQUES, M., LEPLÉ, J.-C., PLOMION, C.: Outils et méthodes. Les biotechnologies chez les arbres forestiers. Revue forestiere francaise, 54, 2002, č. 2, s. 161-180.
- Zákon č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin). Sbíрка zákonů Česká republika, 2003, č. 57, s. 3279-3294.

Growth and development of wild cherry (*Prunus avium* /L./ L.) and pedunculate oak (*Quercus robur* L.) plantlets on the demonstration plots

Summary

The biotechnological processes are important for preservation of biodiversity of endangered or valuable forest tree species. The bank with explants of threatened tree species serves for creation of synthetic populations, which represent a source material for forestry breeding and reforestation

This contribution is aimed at investigating the ontogenetic development of plantlets of wild cherry and pedunculate oak planted on the research plots. The obtained results can be taken as the base for using micropropagation technology for forest tree reproduction.

The primary cultures were established from apical meristem isolated from winter buds collected during spring. Advantage of this method is, among others, that donor trees are not damaged. Applied micropropagation technology of observed species is based on induction of organogenesis in primary explants that are consequently cultivated into complete plants. Rooting methodology was elaborated for clones established in explant banks. Investigations show that morphological features of plantlets depend on precise cultivation procedures.

After cultivation and acclimatization of in vitro plantlets in the forest tree nursery, the plantlets were placed onto the established research plots within various natural localities of Bohemia. Wild cherry is observed on the research plots Kluky, Polná, Trutnov and pedunculate oak on the research plots Kluky, Polná, Zbiroh. The growth and morphological parameters of plantlets are evaluated on these permanent research plots. For comparison of growth and morphological parameters, the seedlings of wild cherry tree were planted on research plots Kluky and Polná, while the pedunculate oak seedlings were growing on the research plots Kluky, Polná and Zbiroh. Growth of plantlets and seedlings was compared and evaluated by means of analysis of variance. Based on this analysis some differences occurred in height growth between plantlets and seedlings on 1% significance level. However, differences of morphological parameters between in vitro plantlets and seedlings were not observed.

The disquisition of morphological characteristics and state of health on the research plots Kluky and Polná was realized in 2003. Results of classification of both in vitro plantlets and seedlings were similar. Acquired data about the morphological and growth qualities of in vitro plantlets of wild cherry and pedunculate oak show the possibility to use the micropropagation methods for fast reproduction of selected clones of forest trees.

Recenzent: Prof. Ing. J. Koblíha, CSc.