

VLIV VELIKOSTI OBNOVNÍCH PRVKŮ (HOLÝCH SEČÍ) NA ODRŮSTÁNÍ DUBU LETNÍHO (*QUERCUS ROBUR* L.) PŘI UMĚLÉ OBNOVĚ

Pavel Hobza, Oldřich Mauer, Pavel Fibich, David Jirman

Abstrakt

Na lužních stanovištích byla porovnávána růstová dynamika a vitalita kultur dubu letního rostoucích na holých plochách různé velikosti (0,10 ha, 0,20 ha, 0,50 ha, 1,00 ha a 2,00 ha). Na každé z 5 založených výzkumných ploch byly vytýčeny 2 okrajové a 1 středový transekt. U rostlin byly hodnoceny 2 měřené parametry, 3 odvozené parametry a celkem 5 vizuálně hodnocených znaků. Z šetření vyplývá, že dub letní není tak ortodoxně světlomilný jak se traduje. Holiny o velikosti 0,10 ha a 0,20 ha jsou pro výsadbu nevhodné a také holina o velikosti 0,50 ha má pro výsadbu určitá rizika. Naopak holiny o velikosti 1,00 ha a 2,00 ha poskytují příhodné podmínky pro zdárné odrůstání kultur. Dále byly prokázány statisticky významné rozdíly v odrůstání rostlin na okrajových transektech a transektu středovém.

Klíčová slova

lužní les, dub letní, holá seč, osvětlení

ÚVOD A CÍL PRÁCE

Dub letní patří mezi nejvýznamnější hospodářskou dřevinu našich lužních lesů. Přirozené rozšíření dubu letního má na našem území převážně pásovitý charakter, daný průběhem toků větších řek. Vyskytoval se na stanovištích, kde jarní záplavy trvaly jen krátkou dobu (tzv. tvrdý luh). Podle Úradníčka a Chmelaře (1998) však nikdy netvořil čisté porosty a v pásu tvrdého luhu rostl společně ve směsi s jasanem a jilmem. Oblasti s výskytem dubu letního doznaly pod vlivem člověka velkých změn. Tato stanoviště patřila vždy mezi zemědělsky nejúrodnější a přirozené lužní lesy byly postupně mýceny. Řízenou regulací toků současně docházelo k omezování záplav a snižování hladiny podzemní vody (Mráz 1979). Tato opatření vedla k výrazné změně stanovištních podmínek a ke změně dřevinného složení. Na takto antropogenně narušených lokalitách silně konkurují dubu letnímu další dřeviny, které se zde masově zmlazují (babyka, lípa a habr).

Přirozená obnova dubu letního je v našich podmínkách značně komplikovaná, zásoba náletu je neobyčejně malá a tím obnova zdoluhavější (Vyskot a kol. 1978). Velké nebezpečí spočívá také v předčasném masovém zmlazování nežádoucích dřevin (babyka, habr, lípa). Možnostmi přirozené obnovy dubu letního v podmínkách České republiky se detailně zabývala zejména Houšková (2004).

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem je umělá obnova nejrozšířenějším způsobem obnovy dubu letního v České republice. Protože je dub letní dřevina výrazně světlomilná, realizuje se při umělé obnově výsadba sazenic (případně síje žaludů) na holou plochu. V případě přirozených lužních stanovišť umožňuje česká legislativa dokonce výjimku ve stanovení velikosti holé seče při mýtní úmyslné těžbě. Je zde zakotvena možnost velkoplošné holé seče do velikosti 2 ha bez omezení šíře. A právě velikost holé seče se stala předmětem mnoha diskuzí mezi lesníky. Současný princip přírodě blízkého hospodaření se snaží v lesích omezit velikost holých sečí. Otázkou však zůstává, zda je účelné prosazovat tento trend i v lužních lesích právě při obnově dubu letního.

Cílem příspěvku je porovnat růstovou dynamiku a vitalitu kultur dubu letního na holých sečích různé velikosti a vyhodnotit tak vliv velikosti obnovního prvku na odrůstání kultur dubu letního. Současně by měl příspěvek odpovědět na otázku, jaká je nejmenší vhodná velikost holé seče pro zdárné odrůstání kultur na lužních stanovištích.

MATERIÁL A METODY

V roce 2005 bylo na území CHKO Litovelské Pomoraví (přírodní lesní oblast 34 – Hornomoravský úval) založeno celkem 8 trvalých výzkumných ploch, jejichž cílem je kontinuálně sledovat a hodnotit odrůstání kultur dubu letního. Výzkumné plochy byly založeny na holinách po mýtní těžbě. V příspěvku jsou uvedeny výsledky 4 výzkumných ploch. Ostatní plochy nebyly do výsledků zařazeny, neboť se charakterem svého založení odlišují od vymezeného cíle příspěvku. Velikost holin je 0,10 ha (1 plocha), 0,20 ha (1 plocha), 0,50 ha (1 plocha) a 1,00 ha (1 plocha). Výzkumné plochy se nachází v nadmořské výšce kolem 230 m n. m., v pásmu ohrožení D. Typologicky jsou stanoviště zařazena do lesního typu 1L2. Jako kontrolní plocha byla vybrána holina o výměře 1,98 ha (dále v textu 2,00 ha) na území LZ Židlochovice LČR, s.p. (přírodní lesní oblast 35 – Jihomoravské úvaly). Nadmořská výška je 160 m n. m., pásmo ohrožení D, lesní typ 1L1. Všechny plochy jsou oploceny.

Jednotlivé výzkumné plochy tvoří 3 transekt. Na každé ploše byl zaměřen základní transekt, který určoval střed holé plochy (střed). Dále byly zaměřeny 2 okrajové transekt. Ty byly označeny podle jejich orientace ke světovým stranám (severní a jižní). Okrajové transekt dosahují do vzdálenosti cca 15 m od okraje holé plochy. Východiskem pro toto rozdělení byla snaha postihnout rozdíly v odrůstání jedinců v nejvíce osluněném středovém transektu a v okrajových transektech, kde je v některých případech holá plocha krytá stěnou okolních porostů (viz charakteristika výzkumných ploch).

Terénní šetření proběhla v roce 2005 a 2007. Každý transekt byl vytýčen tak, aby bylo sledováno minimálně 100 rostlin. Při měření byly zjišťovány celkové ztráty od doby výsadby až do daného roku měření. U každé rostliny pak byly změřeny 2 základní růstové parametry a 5 vizuálně hodnocených znaků. Pro vzájemnou komparaci výzkumných ploch byly vypočteny 3 odvozené růstové parametry.

Charakteristika výzkumných ploch

- Porost 768D 1a (výměra 0,10 ha); revír Střeň, LS Šternberk LČR, s.p.

V mýtním porostu byla vytvořena holina o výměře 0,10 ha a na jaře 1999 byla realizována výsadba dubu letního (DB). Holina má tvar obdélníku (33x30 m) a je ze všech stran kryta okolním mýtním porostem o průměrné výšce 32 m, zakmenění 1,0.

- Porost 770B 12/2 (výměra 0,20ha); revír Střeň, LS Šternberk LČR, s.p.

V mýtním porostu byla vytvořena holina o výměře 0,20 ha a na jaře 2003 byla realizována výsadba DB. Holina má kulovitý tvar o průměru cca 50 m a je ze všech stran kryta okolním mýtním porostem o průměrné výšce 31 m, zakmenění 1,0.

- Porost 35B 16/7y (výměra 0,50 ha); LS Březová, Lesy města Olomouc

V mýtním porostu byla vytvořena holina o výměře 0,50 ha a na jaře 2003 byla realizována výsadba DB. Holina má tvar obdélníku (125x40 m) a svoji delší stranou je orientována ve směru východ-západ. Holina je ze všech stran kryta okolním mýtním porostem o průměrné výšce 28 m, zakmenění 1,0.

- Porost 33D 12/7x (výměra 1,00 ha); LS Březová, Lesy města Olomouc

V mýtním porostu byla vytvořena holina o výměře 1,00 ha a na jaře 2003 byla realizována výsadba DB. Holina má tvar obdélníku (200x 0 m) a svojí delší stranou je orientována ve směru východ-západ. Holina je kryta v jižní, východní a západní části mýtním porostem o průměrné výšce 30 m, zakmenění 0,9 a v severní části je kryta mladým porostem o průměrné výšce 13 m, zakmenění 1,0.

- Porost 917B 10 (výměra 2,00 ha); polesí Tvrdonice, LZ Židlochovice LČR, s.p.

V mýtním porostu byla vytvořena holina o výměře 2,00 ha, následovala celoplošná příprava stanoviště (odstranění klestu, frézování pařezů půdními frézami AHVI a následná úprava půdy do 20 cm) a poté byla na podzim 2003 realizována výsadba DB. Holina má tvar obdélníku (220x90 m) a svojí delší stranou je orientována ve směru sever-jih. Holina je kryta v jižní, východní a západní části mýtním porostem o průměrné výšce 32 m, zakmenění 0,9 a v severní části je kryta mladým porostem o průměrné výšce 15 m, zakmenění 1,0.

Hodnocené parametry a znaky rostlin

Celková výška (cm) – je měřena od povrchu půdy po špici terminálního pupene.

Tloušťka kořenového krčku (mm) – udává tloušťku kmene rostliny ve výšce 10 cm nad povrchem půdy.

Průměrný roční přírůst výškový (cm) – je odvozený růstový parametr. Je vypočten jako průměrný přírůst periodický za období 2005 až 2007 a vyjadřuje průměrný roční přírůst terminálního výhonu za danou periodu.

Průměrný roční přírůst tloušťkový (mm) – je odvozený růstový parametr. Je vypočten jako průměrný přírůst periodický za období 2005 až 2007 a vyjadřuje průměrný roční přírůst kmene za danou periodu.

Štíhlostní kvocient – je odvozený růstový parametr. Je vypočten jako průměrná hodnota podílu celkové výšky (cm) a tloušťky kořenového krčku (cm) u každé rostliny.

Tvárnost kmene – byla zvolena třístupňová klasifikace:

- průběžný – kmen je nevětvený, tvořen pouze jedním výhonem. V případě výskytu dalších výhonů nesmějí být tyto silnější než polovina tloušťky výhonu terminálního
- dvoják - kmen je rozvětven do dvou výhonů, přičemž ani jeden z nich není slabší než polovina tloušťky výhonu druhého
- vícečetný – kmen je rozvětven do tří a více rovnocenných, stejně tlustých výhonů

Tvárnost koruny – jsou zařazeny 3 kategorie:

- tvar koruny – byly vylišeny tři tvary koruny
 1. eliptický (E) – koruna má pravidelný tvar, délka koruny je větší než její šířka
 2. kulovitý (K) – koruna má pravidelný tvar, délka koruny je přibližně stejná jako její šířka
 3. jednosměrný (J) – koruna má nepravidelný tvar, větve koruny se rozrůstají pouze do jednoho směru
- počet větví (ks) – průměrný počet větví silnějších než 3 mm na každé rostlině
- tloušťka nejsilnější větve (mm) – průměrná tloušťka nejsilnější větve na každé rostlině

Vitalita rostlin – jsou zařazeny 2 kategorie:

- barva asimilačního aparátu – byly vylišeny dvě základní zbarvení
 1. zelená – rostlina je bez jakýchkoliv karencních změn, asimilační orgány jsou zelené (barva 100 %/100 %, str. 3 v barevné tabulce VÚP)
 2. žlutá – na rostlině se projevují karencní změny, asimilační orgány jsou nažloutlé až žluté (barva 100 %/89 % a nižší, str. 3 v barevné tabulce VÚP)
- průměrná velikost listů – byla hodnocena průměrná délka čepele listů (mm) a průměrná šířka čepele listu (mm). Listy byly odebírány přibližně ve 2/3 celkové výšky rostliny

Poškození kmene – jde o poškození kmene nebo terminálního pupenu či výhonu

- suchý terminál - vyjadřuje odumření terminálního pupenu, části nebo celého výhonu
- ohryz hlodavci – vyjadřuje poškození ohryzem kmínku a bočních větví

Poškození asimilačního aparátu

- napadení padlím (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.) – projevuje se bledými skvrnami až bílými povlaky na listech, v pokročilejším stádiu vývoje i nekrotickými skvrnami, usycháním okraje listů a usycháním janských výhonů. Aby bylo u rostliny evidováno, musí být poškozeno více než 50 % z celkového počtu listů na rostlině
- žír listů – jedná se o poškození listů žírem hmyzu z čeledi Tenthredinidae, Tischeriidae, Geometridae a Chrysomelidae. Jde o ožírání okrajů listů, minování a skeletování. Aby bylo u rostliny evidováno, musí být poškozeno více než 50 % z celkového počtu listů na rostlině

V tabulkách výsledků jsou růstové parametry celková výška a tloušťka kořenového krčku vyjádřeny aritmetickým průměrem se směrodatnou odchylkou. Tyto parametry pak byly statisticky porovnávány (jednofaktorová ANOVA, hladina významnosti $\alpha = 0,05$) ve dvou základních rovinách:

- Na každé výzkumné ploše byly zjišťovány rozdíly mezi jednotlivými transektu. Průkaznost statistických rozdílů byla testována metodou Dunnettova testu s kontrolou. Jako kontrola byl zvolen středový transekt. Znak + v tabulce výsledků (v prvním sloupci za hodnotou) znamená statisticky významný rozdíl, znak - znamená statisticky nevýznamný rozdíl.
- Byly zjišťovány rozdíly mezi jednotlivými výzkumnými plochami. Průkaznost statistických rozdílů byla testována metodou Dunnettova testu s kontrolou. Jako kontrola byla zvolena plocha 917B 10 (2,00 ha) a mezi sebou byly srovnávány skupiny transektů (střed, severní, jižní). Znak + v tabulce výsledků (v druhém sloupci za hodnotou) znamená statisticky významný rozdíl, znak - znamená statisticky nevýznamný rozdíl.

Ostatní růstové parametry a znaky v tabulkách výsledků nebo v grafech jsou vyjádřeny aritmetickým průměrem nebo v procentech výskytu z celkového počtu jedinců (pouze štihllostní kvocient je bezrozměrná veličina).

Dne 28. 8. 2007 bylo orientačně zjišťováno osvětlení jednotlivých částí holých ploch kalibrováním luxmetrem PU 550. Měření probíhala pouze na plochách v Litovelském Pomoraví za slunečného počasí v čase od 10.30 do 11.30. Na každé ploše bylo osvětlení zjišťováno v porostu o zakmenění 1,0, v zastíněném okraji, v částečně osluněném okraji (difúzní světlo přes koruny stromů) a v osluněném středu holiny.

Tab. 1: Osvětlení jednotlivých částí holin

Místo měření	Průměrné osvětlení (lux)	Počet získaných hodnot
Porost (zakmenění 1,0)	733 ± 240	8
Okraj holiny (stín)	2 900 ± 1 112	8
Okraj holiny (difúzní světlo)	16 467 ± 3 004	8
Střed holiny (světlo)	45 000 ± 5 132	8

VÝSLEDKY A JEJICH ZHODNOCENÍ

Vyhodnocení celkových ztrát od doby zalesnění (tab. 2)

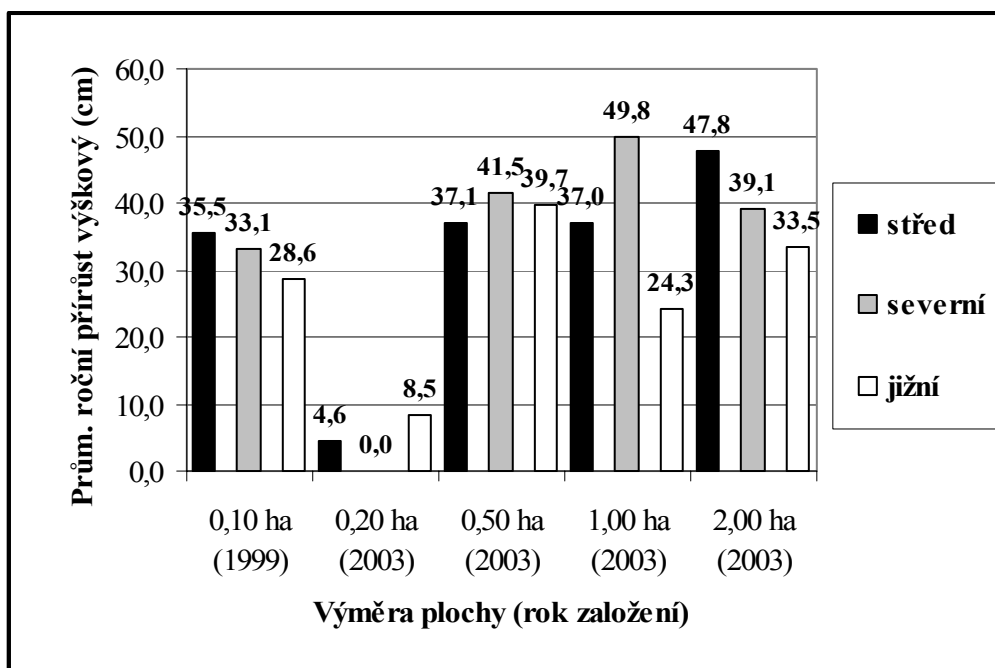
Nejvyšší ztráty byly zaznamenány na plochách o velikosti 0,10 ha a 0,20 ha. V roce 2007 dosáhly průměrné hodnoty 86 %, resp. 56 %. V období let 2005 až 2007 jde tak o 15% nárůst na ploše 0,10 ha a dokonce 47% nárůst na ploše 0,20 ha. Na ostatních plochách byly ztráty k roku 2007 výrazně nižší, nejvyšší průměrná hodnota ztrát činí 26 % s nárůstem 14 % za sledovanou tříletou periodu (plocha 33D 12/7x – 1,00 ha). K uvedeným výsledkům je třeba podotknout, že na výzkumných plochách nebyly zaznamenány výraznější škody vyvolané biotickými faktory, které by měly mimořádný vliv na odumírání rostlin. Celkové ztráty tak lze považovat za výsledek vlivu stanovištních a porostních podmínek.

Vyhodnocení výškového a tloušťkového růstu

a) Vzájemná komparace jednotlivých výzkumných ploch podle velikosti holiny (tab. 2)

Největší rozdíly v odrůstání rostlin jsou vidět zejména při porovnání tloušťky kořenového krčku v roce 2005 a 2007. Z tohoto hodnocení nejlépe vychází plocha 2,00 ha. Na této ploše dosahují rostliny největších průměrných hodnot a vzhledem k ostatním plochám jsou rozdíly v roce 2007 většinou statisticky vysoce průkazné (v roce 2005 jsou ještě statisticky neprůkazné). Naopak nejmenších průměrných hodnot dosahují rostliny na plochách 0,10 ha, 0,20 ha a 0,50 ha. Při porovnání celkové výšky lze říci, že poměrně vyrovnané v obou letech šetření jsou průměrné hodnoty u ploch 0,50 ha, 1,00 ha a 2,00 ha. Nejnižších hodnot v roce 2007 naopak dosahuje plocha 0,20 ha. Zatímco v roce 2005 nebyly rozdíly ve výšce výrazné, v roce 2007 jde již o statisticky vysoce průkazné rozdíly. Nejvyšších hodnot sice dosahují rostliny na ploše 0,10 ha, při hodnocení však musíme brát v úvahu věkový rozdíl (4 roky).

Růstovou dynamiku výsadeb na jednotlivých plochách tak nejlépe popisují obr. 1 a 2, které porovnávají průměrné roční přírůsty výškové a tloušťkové. Z obr. 2 je patrné, že nejvyšších hodnot tloušťkových přírůstů dosahují rostliny na holinách o velikosti 2,00 ha a 1,00 ha. Naopak nejmenší hodnoty tloušťkového přírůstu byly zjištěny u holin o výměře 0,50 ha, 0,20 ha a 0,10 ha. Na obr. 1 lze nalézt vyrovnanost výškových přírůstů na plochách 0,50 ha, 1,00 ha a 2,00 ha a zaostávání ve výškovém růstu u ploch 0,10 ha a 0,20 ha. U plochy 0,10 ha musíme navíc brát v úvahu opět vyšší věk výsadby a zejména vysoké ztráty, kdy na ploše zbyly jen nejuvitelnější rostliny.



Obr. 1: Průměrný roční přírůst výškový (cm) na jednotlivých transektech výzkumných ploch

b) Komparace transektů v rámci jednotlivých výzkumných ploch (tab. 2)

Na plochách o velikosti 0,10 ha a 0,20 ha byl jednoznačně prokázán negativní vliv zastínění holiny okolním mýtním porostem. Průměrná výška rostlin na středových transektech je vyšší než průměrná výška rostlin na transektech okrajových. Tyto rozdíly jsou ve většině případů statisticky vysoce průkazné v letech 2005 i 2007. U holin malých výměr může její okrajová část tvořit až 90 % z celkové výměry (při uvažované šířce okraje 15 m). V některých případech (je-li vysoký okolní porost) pak může docházet k celodennímu zastínění a k výškové diferenciaci rostlin v jednotlivých částech holiny. U tloušťky kořenového krčku se vliv zastínění jednotlivých transektů malých holin projevil méně výrazně. Přestože hodnota tloušťky kořenového krčku rostlin na středových transektech patří mezi nejvyšší, rozdíly mezi nimi nejsou statisticky průkazné.

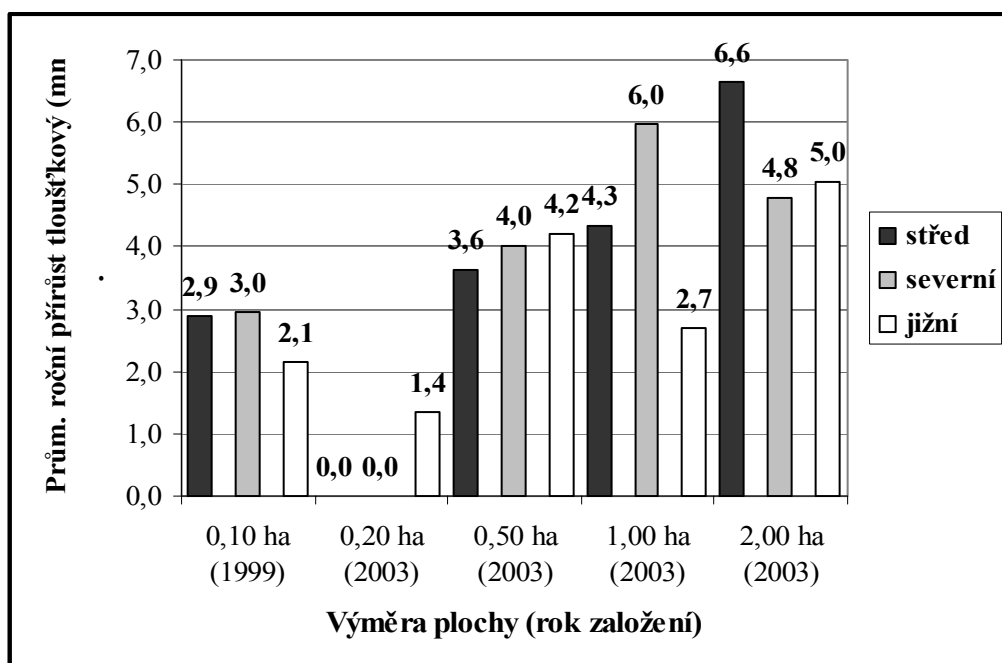
Na ploše o velikosti 0,50 ha nebyly zjištěny rozdíly mezi jednotlivými transektu. Okrajová část holiny stále tvoří více než 50 % z celkové výměry. Je-li vysoký okolní porost, většina rostlin odrůstá v částech s menším světelným požitkem.

Na plochách 1,00 ha a 2,00 ha byly zjištěny rozdíly mezi středovým transektem a transektu okrajovými. Velikost těchto holin sice poskytuje během dne větší světelný požitek i pro rostliny rostoucí v okrajových částech (okrajová část holiny tvoří méně než 50 % z celkové výměry), důležitým faktorem je však opět krytí okolním porostem. Pokud holina hraničí s porosty nižších výšek, které nezpůsobují výraznější zastínění plochy (v tomto případě jde o severní transektu), hodnota průměrné výšky rostlin okrajových transektů je přibližně stejná, někdy dokonce vyšší než hodnota rostlin ve středových transektech. Pokud však tyto rozdíly nastaly, nejsou statisticky průkazné. Naopak na plochách, které jsou na okraji výrazně zastíněny mýtním porostem (v tomto případě jde o jižní transektu), je po 5 až 6 letech po výsadbě hodnota průměrné výšky středového transektu opět vyšší než hodnota transektů okrajových. Tento rozdíl je v roce 2007 ve většině případů opět statisticky vysoce průkazný. U tloušťkového růstu je možné nalézt podobný trend jako u růstu výškového.

Rozdílnost světelných poměrů dokládá i tab. 1, kde jsou uvedeny hodnoty průměrného osvětlení v jednotlivých částech holiny. Ve středu holiny je až 15krát větší osvětlení než v zastíněné okrajové části a téměř 3krát větší osvětlení než v částečně osluněné okrajové části (difúzní světlo přes koruny stromů).

c) Komparace růstové dynamiky podle štíhlostního kvocientu (tab. 2)

Nejhorší výsledky štíhlostního kvocientu byly zaznamenány na ploše 0,10 ha (v obou letech šetření) a na ploše 0,50 ha (v roce 2007). Zvýšené hodnoty štíhlostního kvocientu svědčí o rychlejším výškovém růstu na úkor růstu tloušťkového (růst za světlem). Zvyšující se hodnota štíhlostního kvocientu vede ke snižování mechanické stability kultur (ohýbání kmene, riziko zlomů při sněhovém závěsu). K podobným výsledkům dospěla i Bártová (2002). Do budoucna tak mohou být nejvíce ohroženy právě porosty, které odrůstaly na zastíněných malých holinách (v našem případě jde o holiny o velikosti 0,10 ha, 0,20 ha a 0,50 ha. Naopak nejlepších výsledků dosáhly výsadby na plochách 2,00 ha a 1,00 ha. Hodnoty štíhlostního kvocientu na těchto plochách jsou až o 30 % nižší než na ploše 0,10 ha.



Obr. 2: Průměrný roční přírůst tloušťkový (mm) na jednotlivých transektech výzkumných ploch

Tab. 2: Celkové ztráty, celková výška, tloušťka kořenového krčku a štiřlostní kvocient na jednotlivých výzkumných plochách a transektech

Plocha (velikost holiny)	Rok zalesnění	Transekt	Celkové ztráty (%)		Celková výška (cm)*				Tloušťka koř. krčku (mm)*				Štiřlostní kvocient	
			Do roku 2005	Do roku 2007	2005		2007		2005		2007		2005	2007
768D 1a (0,10 ha)	1999	střed	72	89	131,2 ± 50,6	+	202,2 ± 85,7	+	11,7 ± 4,5	-	17,5 ± 6,3	+	113	115
		severní	70	89	111,8 ± 43,3	++	178,0 ± 58,7	++	9,1 ± 3,2	-	15,0 ± 4,2	-	124	124
		jižní	71	81	117,1 ± 43,2	-	174,3 ± 66,7	++	10,3 ± 3,9	-	14,6 ± 6,5	-	115	124
770B 12/2 (0,20 ha)	2003	střed	11	58	82,1 ± 22,6	+	91,3 ± 26,9	+	10,3 ± 2,2	-	9,0 ± 1,6	+	80	101
		severní	10	70	68,3 ± 21,6	+	65,6 ± 21,5	++	9,7 ± 2,3	-	7,6 ± 1,1	-	71	86
		jižní	5	40	72,7 ± 21,2	+	89,6 ± 25,6	-	8,7 ± 1,8	-	11,4 ± 1,2	++	84	87
35B 16/7y (0,50 ha)	2003	střed	12	19	79,7 ± 31,0	-	153,8 ± 40,9	-	8,1 ± 2,1	+	15,4 ± 7,8	+	99	106
		severní	9	23	81,7 ± 27,3	-	164,7 ± 37,5	-	8,6 ± 2,4	-	16,6 ± 5,5	-	96	105
		jižní	20	24	81,0 ± 19,0	-	160,4 ± 40,5	-	8,3 ± 1,9	-	16,7 ± 5,6	-	99	100
33D 12/7x (1,00 ha)	2003	střed	12	28	77,6 ± 20,8	-	151,6 ± 45,3	-	9,5 ± 2,9	-	18,1 ± 5,2	+	85	84
		severní	11	22	73,3 ± 21,7	-	172,9 ± 53,1	-	9,2 ± 2,9	-	21,2 ± 8,4	-	82	87
		jižní	14	29	70,5 ± 20,7	-	119,0 ± 43,4	+	7,4 ± 2,0	-	12,8 ± 4,2	++	96	93
917B 10 (2,00 ha)	2003	střed	18	23	68,9 ± 27,3	-	164,5 ± 42,0	-	10,5 ± 3,9	-	23,8 ± 6,7	-	67	71
		severní	14	16	68,1 ± 29,5	-	146,2 ± 52,1	+	10,0 ± 3,8	-	19,6 ± 7,2	+	68	77
		jižní	16	30	60,5 ± 25,4	-	127,4 ± 39,8	+	9,1 ± 3,5	+	19,2 ± 6,7	+	67	68

* Dunnettův test: V prvním sloupci za hodnotou jsou uvedeny výsledky statistického porovnání transektů na jednotlivých plochách (kontrolou je středový transekt) a v druhém sloupci jsou uvedeny výsledky statistického porovnání ploch mezi sebou (kontrolou je plocha 917B 10 – 2,00 ha). Znak + znamená statisticky významný rozdíl, znak – znamená statisticky nevýznamný rozdíl.

Tab. 3: Tvárnost kmene a tvárnost koruny na jednotlivých výzkumných plochách a transektech

Plocha (velikost holiny)	Rok zalesnění	Transekt	Tvárnost kmene (%)						Tvárnost koruny v roce 2007						
			2005			2007			Tvar koruny (%)			Počet větví* (ks)		Tloušťka nejsilnější větve* (mm)	
			Průběžný	Dvoják	Vícečetný	Průběžný	Dvoják	Vícečetný	E	K	J				
768D 1a (0,10 ha)	1999	střed	5	81	21	34	57	9	93	7	0	3,9 ± 1,7	+	7,4 ± 1,6	-
		severní	17	78	14	34	58	8	90	10	0	3,1 ± 1,2	- +	7,0 ± 1,8	- -
		jižní	13	71	27	32	68	0	96	4	0	2,8 ± 1,5	++	6,9 ± 1,6	- -
770B 12/2 (0,20 ha)	2003	střed	29	59	15	48	39	13	39	59	2	3,6 ± 1,8	+	4,0 ± 1,1	+
		severní	23	61	17	28	54	18	31	66	3	3,7 ± 1,7	- +	4,1 ± 0,7	- +
		jižní	23	59	23	48	49	3	77	13	10	3,8 ± 1,5	- +	4,8 ± 1,2	- +
35B 16/7y (0,50 ha)	2003	střed	49	44	9	30	67	3	95	5	0	7,3 ± 2,6	+	7,0 ± 2,2	-
		severní	55	35	11	38	57	5	80	15	5	6,9 ± 2,5	- +	7,3 ± 2,5	- -
		jižní	52	39	11	28	67	5	79	13	8	7,8 ± 2,6	- -	6,7 ± 1,6	- -
33D 12/7x (1,00 ha)	2003	střed	16	59	26	31	54	15	69	31	0	5,4 ± 2,7	+	6,1 ± 1,5	-
		severní	16	63	27	26	69	5	88	6	6	7,8 ± 1,8	++	8,2 ± 1,1	+ -
		jižní	35	52	15	34	58	8	65	28	7	4,2 ± 1,9	++	5,1 ± 0,9	- +
917B 10 (2,00 ha)	2003	střed	31	59	19	41	47	12	82	18	0	10,5 ± 3,3		7,3 ± 2,0	
		severní	21	71	17	37	57	6	72	26	2	11,3 ± 3,6	-	6,9 ± 1,7	-
		jižní	23	66	17	37	55	8	70	22	8	8,0 ± 3,1	+	7,6 ± 2,7	-

* Dunnettův test: V prvním sloupci za hodnotou jsou uvedeny výsledky statistického porovnání transektů na jednotlivých plochách (kontrolou je středový transekt) a v druhém sloupci jsou uvedeny výsledky statistického porovnání ploch mezi sebou (kontrolou je plocha 917B 10 – 2,00 ha). Znak + znamená statisticky významný rozdíl, znak – znamená statisticky nevýznamný rozdíl.

Tab. 4: Vitalita, poškození kmene a poškození asimilačního aparátu na jednotlivých výzkumných plochách a transektech

Porost (velikost holiny)	Rok zalesnění	Transekt	Vitalita						Poškození kmene (v % z celkového počtu jedinců)				Poškození asimilačního aparátu (v % z celkového počtu jedinců)			
			Průměrná velikost listů v roce 2007* (mm)				Barva asimilačního aparátu (zelený/žlutý) (%)		Suchý terminál (%)		Ohryz hlodavci (%)		Napadení padlím (%)		Žír listů (%)	
			Délka čepele listů		Šířka čepele listů		2005	2007	2005	2007	2005	2007	2005	2007	2005	2007
768D 1a (0,10 ha)	1999	střed	105,9 ± 11,8	-	65,2 ± 9,3	-	100/0	100/0	17	3	0	1	9	9	8	0
		severní	109,2 ± 12,2	- -	65,0 ± 9,0	- -	100/0	100/0	31	1	1	2	10	6	7	3
		jižní	105,3 ± 15,1	- -	62,0 ± 10,0	- -	100/0	97/3	6	4	1	3	13	19	8	1
770B 12/2 (0,20 ha)	2003	střed	105,3 ± 15,1	-	55,5 ± 8,4	+	92/8	99/1	47	10	3	2	59	8	2	0
		severní	95,1 ± 13,3	+ -	48,5 ± 8,4	+	87/13	100/0	44	7	9	0	33	13	3	0
		jižní	107,8 ± 11,2	- -	57,7 ± 7,7	- +	97/3	92/8	24	7	6	8	40	9	3	0
35B 16/7y (0,50 ha)	2003	střed	114,8 ± 10,1	+	66,3 ± 8,0	-	95/5	94/6	55	0	0	0	18	18	8	1
		severní	110,1 ± 12,7	- +	63,8 ± 10,7	- -	94/6	93/7	63	0	0	0	19	22	8	0
		jižní	115,9 ± 13,5	- -	68,3 ± 10,9	- -	97/3	96/4	45	1	0	1	20	18	0	1
33D 12/7x (1,00 ha)	2003	střed	119,5 ± 12,1	+	75,3 ± 11,6	+	97/3	100/0	16	0	0	0	24	7	0	0
		severní	121,0 ± 13,7	- +	73,9 ± 10,4	- +	99/1	91/9	28	2	0	2	16	16	1	0
		jižní	117,6 ± 12,0	- -	67,9 ± 11,8	- -	96/4	95/5	8	2	0	2	63	8	3	0
917B 10 (2,00 ha)	2003	střed	107,3 ± 11,5	-	63,9 ± 7,6	-	99/1	97/3	6	0	0	0	60	15	0	0
		severní	102,5 ± 8,7	-	60,4 ± 7,1	-	98/2	100/0	4	0	1	0	65	14	0	0
		jižní	111,6 ± 10,0	-	65,0 ± 9,3	-	94/6	95/5	8	0	1	0	75	17	0	0

* Dunnettův test: V prvním sloupci za hodnotou jsou uvedeny výsledky statistického porovnání transektů na jednotlivých plochách (kontrolou je středový transekt) a v druhém sloupci jsou uvedeny výsledky statistického porovnání ploch mezi sebou (kontrolou je plocha 917B 10 – 2,00 ha). Znak + znamená statisticky významný rozdíl, znak – znamená statisticky nevýznamný rozdíl.

Vyhodnocení tvárnosti kmene (tab. 3)

Po vyhodnocení tvaru kmene v jednotlivých letech měření lze konstatovat, že velikost holiny nemá přímou vazbu na tvárnost kmene rostlin na výzkumných plochách. Nebyla nalezena ani funkční závislost mezi procentickým zastoupením determinovaných tvarů kmene na jednotlivých transektech v rámci každé plochy. Je pravděpodobné, že u nejmladších kultur bude tvárnost kmene nejvíce ovlivněna kvalitou sadebního materiálu. Tvárnost kmene je také přímo ovlivněna jeho potenciálním poškozením. Na některých plochách je poškozeno až 30 % rostlin (viz tab. 4).

Ze vzájemného porovnání hodnot z let 2005 a 2007 vyplývá, že po dvou letech se na všech plochách a také na jednotlivých transektech zvýšilo procentické zastoupení rostlin s průběžným kmenem (výjimku tvoří plocha 0,50 ha, kde je evidováno nejvíce rostlin s poškozením kmene).

Vyhodnocení tvárnosti koruny (tab. 3)

S růstem rostliny úzce souvisí i znak tvárnost koruny hodnocený v roce 2007. Nejhorších výsledků (kulovitý a jednosměrný tvar) dosahuje plocha 0,20 ha, na které byly zjištěny nejmenší průměrné výškové přírůsty. Jestliže rostliny snižují svůj výškový růst, koruny mají tendenci se rozrůstat do šířky a tvoří se negativní tvary koruny (tzv. obrostlíci).

Se zvyšující se velikostí holiny se zvětšuje i počet větví v koruně. Na ploše 2,00 ha je téměř 3krát více větví než na ploše 0,10 ha a 0,20 ha. Je zřejmé, že vyšší počet větví v koruně souvisí s větším osvětlením holé plochy. Naopak hodnota parametru tloušťka nejsilnější větve je na všech plochách poměrně vyrovnaná. Výjimku tvoří pouze plocha 0,20 ha, která za ostatními výrazně zaostává. Otázkou je, zda v dalším vývoji nebude zastínění negativně ovlivňovat tvárnost kmene a koruny.

Vyhodnocení vitality (tab. 4)

Největší průměrná velikost listů byla zjištěna na plochách 1,00 ha a 0,50 ha, naopak nejmenší velikost listů byla zjištěna na plochách 0,20 ha a 0,10 ha. Se zvyšující se velikostí holiny se zvětšuje i velikost asimilačního aparátu. Tato skutečnost byla potvrzena pouze na plochách v Litovelském Pomoraví.

Nebyla zjištěna žádná závislost barvy asimilačního aparátu rostlin na velikosti holiny. Nebyly zjištěny rozdíly ani ve vitalitě rostlin rostoucích na středových transektech a rostlin rostoucích na okrajových transektech. Žlutá barva asimilačního aparátu byla evidována pouze u rostlin poškozených ohryzem drobnými hlodavci, rostlin nadměrně napadených padlím nebo rostlin poškozených při ochraně kultur.

Vyhodnocení poškození kmene (tab. 4)

Poškození terminálního výhonu patří k vážným poškozením, při kterém může docházet ke změnám v tvárnosti kmene a zpomalení růstu rostlin. Usychání terminálního pupenu, v horším případě i části terminálního výhonu, je nejčastěji evidováno na holinách malých výměr (zejména 0,20 ha a 0,50 ha), naopak na holinách větších výměr (1,00 ha a 2,00 ha) je jeho zastoupení minimální. Významnost tohoto poškození je zřejmá u plochy 0,50 ha. V roce 2005 zde bylo evidováno více než 50 % rostlin se suchým terminálem, což vedlo k negativním změnám ve tvárnosti kmene (v roce 2007 se snížilo zastoupení rostlin s průběžným kmenem).

Vzhledem k tomu, že v roce 2007 se na všech plochách celkově snížilo procentické zastoupení rostlin s tímto poškozením, lze se domnívat, že k usychání terminálu dochází

převážně v prvních letech po výsadbě. Tomu odpovídá i nižší procentické zastoupení rostlin se suchým terminálem na holině 0,10 ha (rok založení 1999).

V případě poškození rostlin ohryzem hlodavci nebyly zjištěny výrazné rozdíly mezi jednotlivými plochami a lze říci, že velikost holiny nesouvisí s rozsahem tohoto poškození. Největší škody způsobili drobní hlodavci na ploše 0,20 ha, tyto škody však nepřesáhly 10 %.

Vyhodnocení poškození asimilačního aparátu (tab. 4)

Poškození vyvolaná napadením rostlin padlím (zejména usychání jánských výhonů) také přispívají ke zpomalování růstu. Výskyt této plísně je v oblasti poměrně hojný a z šetření nevyplývají závěry, které by poukazovaly na souvislost s velikostí holin. Nadměrný žír listů způsobený hmyzem je na plochách pouze ojedinělý a nemá vliv na růstovou dynamiku kultur.

ZÁVĚRY

Na lužních stanovištích byla porovnávána růstová dynamika a vitalita kultur dubu letního rostoucích na holých plochách různé velikosti (0,10 ha, 0,20 ha, 0,50 ha, 1,00 ha a 2,00 ha). Na každé z 5 založených výzkumných ploch byly vytýčeny 2 okrajové a 1 středový transekt. U rostlin byly hodnoceny 2 měřené parametry, 3 odvozené parametry a celkem 5 vizuálně hodnocených znaků. Z realizovaného šetření vyplývají následující závěry:

- Dub letní není tak ortodoxně světlomilný jak se traduje; jde zřejmě o výrazný vliv světla v prvních fázích vývoje semenáčků.
- Holiny o velikosti 0,10 ha a 0,20 ha jsou pro výsadbu dubu letního nevhodné. Pro tyto holiny byly charakteristické vysoké ztráty (86 % a 56 %). Výsadby na těchto holinách měly horší růstovou dynamiku (tloušťkový přírůst je minimální a také výškový přírůst je nižší než na holinách větších výměr). Hodnota štíhlostního kvocientu je vysoká a snížena je tak mechanická stabilita stromů. V prvních letech po výsadbě byl na těchto plochách zaznamenán větší výskyt rostlin se suchým terminálním výhonem. Okrajová část holin tvoří až 90 % z celkové výměry (při uvažované šířce okraje 15 m).
- Holina o velikosti 0,50 ha má pro výsadbu dubu letního určitá rizika (snížený tloušťkový přírůst, negativní hodnoty štíhlostního kvocientu, vyšší zastoupení rostlin s poškozeným terminálním pupenem či výhonem). Okrajová část holin tvoří více než 50 % z celkové výměry (při uvažované šířce okraje 15 m) a většina rostlin odrůstá v částech s menším světelným požitkem.
- Holiny o velikosti 1,00 ha a 2,00 ha poskytují příhodné podmínky pro zdárné zakládání výsadeb dubu letního. Maximální ztráty na těchto holinách byly 26 %. Tloušťkový a výškový přírůst dosahoval nejvyšších hodnot. Také štíhlostní kvocient je nižší než na plochách malých výměr. Okrajová část holin tvoří méně než 50 % z celkové výměry (při uvažované šířce okraje 15 m).
- Je-li okraj holiny stíněn vysokým porostem, byly prokázány statisticky významné rozdíly v odrůstání rostlin na okrajových transektech a transektu středovém. Na okraji holiny o šířce 15 m (při výšce okolního porostu 30 m) byla zaznamenána nižší průměrná výška než ve středu holiny. Z tohoto hlediska je důležité volit velikost a tvar holiny (včetně přiřazování dalších sečí) tak, aby kultury měly co největší světelný požitek.
- V prvních letech po výsadbě není tvárnost kmene ovlivněna velikostí holiny.

- Se zvyšující se velikostí holiny se zvětšuje i počet větví v koruně. Negativní tvary koruny se tvoří na plochách s nejmenším výškovým přírůstkem.
- Nebyla zjištěna závislost barvy asimilačního aparátu rostlin na velikosti holiny. Se zvyšující se velikostí holiny se však zvětšuje velikost asimilačního aparátu.

Příspěvek je součástí výzkumného záměru MSM 6215648902.

POUŽITÁ LITERATURA

- Bártová A., 2002. Komparace prvních výchovných zásahů v dubové mlazině na polesí Bílovice ŠLP Křtiny. Diplomová práce, MZLU v Brně. 116 s.
- Mráz K., 1979. Vliv dokončených vodohospodářských úprav na lužní lesy jižní Moravy. *Lesnictví*, 25 (5): 45-56.
- Úradníček L., Chmelař J., 1995. Dendrologie lesnická 2. část – Listnáče I (*Angiospermae*). MZLU v Brně, 1. vydání, ISBN 80-7157-169-5. 119 s.
- Vyskot M. a kol., 1978. Pěstění lesů. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 448 s.
- Vaňková K., 2004. Přirozená obnova dubu v lužním lese. Doktorská práce, MZLU v Brně. 293 s.
- Barevné tabulky VÚP. Výzkumný ústav polygrafický, Praha. 15 s.

Adresa autorů:

Ing. Pavel Hobza, Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc., Mgr. Pavel Fibich, Mgr. David Jirman
 Ústav zakládání a pěstění lesů
 Lesnická a dřevařská fakulta
 Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
 Zemědělská 3, 613 00 Brno
 tel.: 604458425, 723935882
 e-mail: pavel.hobza@email.cz, omauer@mendelu.cz