

## VLIV POMOCNÝCH DŘEVIN (HABRU A LÍPY) NA KVALITATIVNÍ PARAMETRY DUBOVÝCH POROSTŮ

### INFLUENCE OF AUXILIARY SPECIES (HORNBEAM, LINDEN) ON QUALITATIVE PARAMETERS OF THE OAK STANDS

MARTIN SLÁVIK ✉ - JAKUB KHUN

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Kamýcká 1176, CZ - 165 21 Praha 6 - Suchbátka

✉ e-mail: slavikmartin@fd.czu.cz

#### ABSTRACT

The influence of auxiliary species on qualitative parameters of the oak stands (*Quercus petraea* Matusch) was investigated. The investigation was conducted near Rožďalovice village, approximately 50 km northeast of Prague, Czech Republic. Experimental plots were established in flat terrain with an altitude ranging between 200–280 m above sea level. Evaluation of qualitative parameters was performed in a mature oak stand (100–150 years) in three treatments: (i) oak stand without woody undergrowth, (ii) oak forests with undergrowth dominated by small-leaved linden (*Tilia cordata* Mill.), and (iii) oak forests with undergrowth dominated by European hornbeam (*Carpinus betulus* L.). There were four replications for each of these treatments. Site and environmental conditions of the treatments were roughly the same. Quality of oak stems was evaluated on the basis of stem curvature, height on the stem where the first thicker branch (more than 2 cm) occurred, and on the number and thickness of lateral branches. In addition to the qualitative characteristics the basic biometric characteristics were evaluated, i.e. height of the main stand and the mean diameter. The positive effect of auxiliary species on the oak quality was proved as auxiliary hornbeam was recognized as better species comparing to linden. Quantitative parameters of the oak stands were not significantly affected due to effects of auxiliary species. The positive effect of auxiliary trees on qualitative parameters of oak stands was confirmed.

**Klíčová slova:** dub, pomocné dřeviny, kvalitativní znaky

**Key words:** oak, auxiliary trees, qualitative traits

#### ÚVOD

Provozně nejběžnější způsob obnovy hospodářských dubových porostů je obnova umělá, sadbou nebo sítí. V zemích s dlouhou historií lesnictví jsou to neefektivnější, dlouhými roky praxe ověřené postupy. Dubový porost založený těmito způsoby dává předpoklad získání kvalitních sortimentů, samozřejmě při dodržení všech požadovaných pěstebních opatření. Platí všeobecná zásada, že přirozená obnova dubů je vhodnější především na stanovištích méně ohrožených buřením s dobře plodícími a kvalitními dřevinami mateřského porostu.

Při pěstování hospodářsky významných lesních dřevin, zejména to platí v případě dubů, se jako ekonomicky neefektivnější způsob ukazuje pěstování vysoce kvalitních porostů s co nejvyšším podílem cenných sortimentů v I., popřípadě ve II. třídě jakosti. Při výchově dubových porostů je nutné mít na paměti zejména tyto její hlavní vlastnosti: dlouhověkost, náchylnost k přeštíhnutí, vysoký sklon ke košatění při uvolnění zápoje, značný vliv velikosti a tvaru koruny na tvárnost a kvalitu kmene, vysokou dispozici k tvoření proventativních výhonů (vlků) při oslunění kmene apod. Proto jsou u dubových porostů výchovné zásahy zaměřeny především na zvýšení kvality (KORPEL 1973, 1974; UTSCHIG, PRETZSCH 2001).

Jednotliví autoři přisuzují dubu v mladém věku určitou plasticitu, a proto považují za oprávněné intenzivnější pěstební zásahy (SLODIČÁK, NOVÁK 2007), jiní se přiklánějí ke včasné realizované výchově v mírných zásazích s častější intenzitou (KORPEL 1973, 1974; DONG et al. 1997; ŠTEFANČÍK 2011). V rámci výchovy dubových porostů plní

významnou roli podružný porost z pomocných (výchovných) dřevin. O jejich významu se zmiňují mnozí autoři, přičemž většina z nich uvádí jako vhodné zejména: buk lesní, habr obecný, lípu srdčitou, javor babyku i javor mléč (POLENO, VACEK et al. 2009). VYSKOT (1958) ve většině případů upřednostňuje jako nejvhodnější výchovnou dřevinu lípu před habrem, a to zejména proto, že v mnoha případech bylo nutno dub od habru uvolňovat. Pomocné dřeviny podle většiny autorů přispívají jednak k zamezení výskytu vlků, omezení tvorby širokých korun hlavního porostu, a jednak se spolupodílí na čištění kmenů dubů a tvorbě vysoko nasazených korun. Zmíněné dřeviny rovněž zlepšují stanovištní podmínky, protože jejich opad se podstatně lépe rozkládá než opad dubů (CHROUST 2004).

Hlavním cílem tohoto článku je přispět k rozšíření dosavadních poznatků o působení pomocných dřevin na kvalitativní parametry mateřského dubového porostu. Dalším dílčím cílem této práce je i konkrétní zhodnocení vhodnosti nejčastěji využívaných pomocných dřevin habru obecného a lípy srdčité a rozdíly v jejich ovlivňování kvality dubových porostů.

#### MATERIÁL A METODIKA

##### Charakteristika přírodních podmínek

Pokusné plochy, na kterých byl sledován vliv pomocných dřevin na kvalitativní i kvantitativní parametry hlavního dubového porostu, byly založeny na majetku Czernínů v Dymokurech, náležejícím do přírodní lesní oblasti 17a Polabí – okrajová pásma. Terén sledované

oblasti je plochý s mělkými zářezy vodotečí. Rozpětí nadmořské výšky činí 200 až 280 m n. m. Geologické podloží je tvořeno nejčastěji opukami a slíny, pouze západní část tvoří písky (Loučenská plošina). Půdy jsou převážně těžké, hlinité až jílovité, více či méně oglejené.

Klimatické údaje byly získány z meteorologické stanice v Semčicích, vzdálené od pokusných ploch přibližně 17 km severozápadním směrem. Průměrná roční teplota činí 8,7 °C a dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek (za roky 1961–1990) dosahoval 578,7 mm. Podle OPRL spadají porosty s hodnocenými plochami do klimatické oblasti T2.

Porosty, ve kterých byly založeny pokusné plochy, byly běžně provozně obhospodařovány, péstební zásahy vycházely z platných LHP. Porosty byly záměrně vybrány tak, aby reprezentovaly srovnatelné podmínky prostředí se stejným souborem lesních typů a stejným charakterem terénu. Všechny porosty náležely do 1. lesního vegetačního stupně. Souborem lesních typů byla IO – lipová doubrava, vyznačující se přechodem mezi živnou a oglejenou ekologickou řadou. Půdní typ oglejená kambizem; půda střídavě vlhká (vysychavá), hlinitá až hlinitojílovitá. V přirozené dřevinné skladbě na souboru lesních typů IO dominují duby se zastoupením 80 %, habr 10 %, lípa 10 % a vtroušeně bříza s osikou. Ve skladbě cílové se uvažuje s duby v zastoupení 60 %, lípou s podílem 20 %, habr s 10 %, modřín 10 % a vtroušeně osika (PLÍVA 1987). Určení konkrétního druhu rodu *Quercus* L. bylo v porostech obtížné, dle jednotlivých identifikačních znaků však byla ve všech porostech zjištěna převaha dubu zimního (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.).

V každém ze tří sledovaných porostů byly založeny 4 pokusné plochy o výměře 5 arů; rozmístění ploch bylo situováno tak, aby reprezentovaly celý sledovaný porost.

Porostní skupina 420 C o rozloze 6,57 ha (pro přehlednost v textu označována „bez podrostu“), se nalézá v katastrálním území obce Nouzov. Jedná se o porost se dvěma rozdílnými etážemi dubu ve věku 102 a 161 let, dub je zastoupen 100 %. Základní biometrické charakte-

ristiky hodnoceného porostu jsou uvedeny v tab. 1. Posuzování kvalitativních znaků bylo zaměřeno na mladší etáž dubu, stejně tak tomu bylo u ostatních porostních skupin.

Porostní skupina 425 D 16/10 (v textu označována „s podrostem habru“) o rozloze 9,90 ha se nalézá v katastrálním území Záhornice u Městce Králové. Podobně jako u předchozího porostu se jedná o dvouetážový porost diferencovaný věkem: etáž 16 ve věku 160 let a etáž 10 ve věku 103 let. Šetření bylo opět zaměřeno na etáž mladší. V této etáži přistupuje k dubu zimnímu z hlediska zastoupení habr obecný, méně lípa srdčitá a javor babyka, vtroušeně se zde vyskytuje líska obecná, řešetlák počistivý a hloh obecný. Porost se v době vegetace jeví jako tmavý, kmeny dubů jsou výrazně zastiňovány, bylinné patro bylo patrné pouze v jarním aspektu. Základní biometrické charakteristiky tohoto hodnoceného porostu jsou uvedeny v tab. 1.

Porostní skupina 422 E 17/11 (v dalším textu označována „s podrostem lípy“) o rozloze 9,23 ha se nalézá rovněž v katastrálním území Záhornice u Městce Králové. Porost má dvě etáže ve věku 181 let a 116 let. I biometrické charakteristiky dřevin porostu 422 E jsou uvedeny v tab. 1. V mladší etáži v zastoupení dřevin k dubu zimnímu přistupuje lípa srdčitá. Porost je prosvětlený i přes výplň podkorunového prostoru lípou.

#### Použité přístroje a pomůcky

Průměrka Hagloff Mantax Precision Blue 1020 mm byla použita pro měření výčetní tloušťky hodnocených stromů a průměru dosažitelných větví.

Výškoměr a dálkoměr Vertex III byl použit pro měření výšek stromů, výšek nasazení korun a výšek, kde se vyskytovala nejnižší větev. Dálkoměrné zařízení bylo použito pro vyměření kruhových zkusných ploch a pro dodržení odstupových vzdáleností při měření výšek.

Tab. 1.

Základní biometrické charakteristiky hodnocených porostů  
Basic biometric characteristics of evaluated stands

Dřevina/Etáž Tree species/Storey	Střední veličiny/ Mean values						
420 C	d (cm)	h (m)	G/ha (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	V/ha (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	ρ	Z (%)	N/ha
Db Oak/16	60	27	8,37	121	0,23	100	30
Db Oak/10	34	25	28,24	363	0,91	100	320
Suma			36,61	484		100	350
425 D							
Db Oak/16	62	29	12,40	197	0,34	100	40
Db Oak/10	36	27	19,62	270	0,60	70	200
Hb Hornbeam	17	15	5,75	35	0,21	24	255
Lp Linden	18	17	1,22	9	0,04	5	15
Br Birch	14	9	0,16	1	0,01	1	10
Suma			39,15	512	0,86	100	520
422 E							
Db Oak/17	68	31	3,66	61	0,09	100	10
Db Oak/11	42	29	28,43	426	0,82	78	210
Lp Linden	14	13	5,59	36	0,24	22	345
Suma			37,68	523	1,06	100	565

Vysvětlivky/Captions: Db/10 (Db16) etáž porostu/Oak10 (Oak16) storey; d – průměrná tloušťka/mean stem diameter; h – střední výška/mean height; G/ha – výčetní kruhová základna na hektar/stand basal area per hectare; V/ha – skutečná zásoba porostů na hektar s kůrou/growing stock volume per hectare; ρ – zakmenění/stand density; z – zastoupení dřevin/species composition; N/ha – počet stromů na hektar/stem number per hectare

**Popis jednotlivých veličin a zjišťovaných znaků****Veličiny a údaje zjišťované v terénu**

Při klasifikaci stromů do stromových tříd bylo přihlíženo zejména k výškovému postavení a vyvinutí koruny. Dalo by se říci, že šlo o upravené "Polanského třídění" stromů:

- 1 – jsou označeny stromy v nadúrovni, stromy předrůstavé
- 2a – je označení stromů úrovnových s korunou symetrickou dostatečně rozložitou, nepříliš proschlou
- 2b – značí stromy úrovnové s korunou nedokonalou: tyto stromy měly korunu nějakým způsobem deformovanou, excentrickou, případně stíněnou okolními stromy; do této skupiny byly zařazeny i stromy s naopak velmi rozpínavou a košatou korunou
- 3+ – stromy podúrovně, které vrůstaly do korun stromů úrovně či z úrovně ustupující do podúrovně
- 3 – stromy rostoucí v podúrovni nevykazující známky hynutí
- 4a – stromy s viditelnými známkami hynutí
- 4b – stromy uhynulé
- $d_{1,3}$  – výčetní tloušťka kmenů se zjišťovala v případě tloušťky nad 20 cm včetně dvakrát ve směrech na sebe kolmých, byla vyjádřena v centimetrech s přesností na 0,5 cm
- h – výška stromů od paty po nejvyšší vzrostlý vrchol, v metrech s přesností na 0,1 m
- h1. zavětvení – výška nejnižší rostoucí živé větve na kmeni vyjma větví korunových, měřeno od paty kmene; údaj v metrech zaokrouhlen na desetinu metru.
- zavětvení – údaj, který číselně vyjadřuje intenzitu zavětvení kmene; vyjádřeno od 1 do 3 následovně:
  - 0 – kmen až po korunu bez výskytu větve
  - 1 – počet větví na kmeni vykazoval maximálně jednu větev na běžný metr (bm) výšky kmene
  - 2 – počet větví na bm kolísal mezi dvěma a čtyřmi
  - 3 – počet větví na kmeni byl na bm vyšší než čtyři větve, často se jedná o silný obrost kmenů
- $d_{\text{nejsil.vět.}}$  – tloušťka nejsilnějších větví vyskytujících se na kmeni, měřená (do cca 2,5 m výšky) či odhadovaná u její báze, tedy v místě kde přisedá ke kmenu

**křivost** – kódem vyjádřené zakřivení kmene; její parametry byly odhadnuty, proto mohou být do jisté míry subjektivní; kód vyjadřuje, o jaký druh křivosti se jedná – jednoduchá nebo složená, délku, v jaké se křivost na kmeni vyskytuje a čtyřmi stupni poskytuje přehled o vychýlení od přímé osy kmene; označení je tedy následující:

**první číslo**

- 1 – křivost jednoduchá, charakterizovaná jedním ohybem v jedné rovině
- 2 – křivost složená, charakterizovaná více ohyby v jedné nebo více rovinách

**písmeno**

- a – křivost má rozsah v délce do 4 m, tedy odbočuje a vrací se do přímé osy kmene v maximální délce 4 m
- b – křivost o délkovém rozsahu nad 4 m

**druhé číslo**

- 1 – odchýlení od přímé osy kmene nepřesahuje 10 cm
- 2 – odchýlení v rozmezí 10–15 cm
- 3 – odchýlení v rozmezí 15–20 cm
- 4 – odchýlení nad 20 cm

**Veličiny a údaje zjišťované výpočty a tabulkami**

**G** – výčetní kruhová základna – vypočtená z průměru  $d_{1,3}$  pro každý strom zvlášť, udána v  $m^2$

**d stupně** – tloušťky jednotlivých stromů zařazených do intervalů po dvou centimetrech

**h vyrovnaná** – výška vyrovnaná v grafikonu regresní křivkou, v celých metrech

**V** – objem; zjišťován pro jednotlivé stromy podle tloušťkového stupně a výšky vyrovnané v grafikonu; sumarizaci byly zjištěny zásoby na zkusných plochách; objemy jednotlivých stromů byly určeny dle tabulek ÚLT

Údaje vypočteny:

**G** – vypočtena jako průměr z **G** pro jednotlivé porosty v  $m^2$  zaokrouhlených na tisíce

**d** – průměrná tloušťka, vypočtena z průměrné kruhové základny pro jednotlivé porosty, v celých centimetrech

**h** – střední výška jednotlivých porostů, odečtena z grafikonu vyrovnaní výšek dle průměrné tloušťky, v celých metrech

**G/ha** – výčetní kruhová základna na jeden hektar, získaná dopočtem ze sumy **G** na zkusných plochách [ $m^2/ha$ ]

**V/ha** – skutečná zásoba porostů na jeden hektar, získaná dopočtem ze sumy **V** na zkusných plochách, v  $m^2$  hroubí s kůrou

**V tab.** – zásoba tabulková, zjištěná z taxačních tabulek dle střední tloušťky a střední výšky; udává zásobu plně zakmeněného nesmišeného porostu v  $m^2$  hroubí s kůrou

**$\rho$**  – zakmenění, vypočteno jako podíl skutečné hektarové zásoby a zásoby tabulkové

**z** – zastoupení, vypočteno podílem dílčího zakmenění dřeviny k celkovému zakmenění [%]

**N** – počet stromů zaujatých na zkusných plochách v jednotlivých porostech, dle dřevin

**N/ha** – počet stromů na hektar.

Výsledky byly zpracovány programem STATSOFT 2012, používaným pro hodnocení kvantitativních a kvalitativních znaků porostu. Pro výpočet základních statistických charakteristik (aritmetický průměr, modus, minimum, maximum, rozdíl medián, rozptyl a směrodatná odchylka) byl použit program Excel.

**VÝSLEDKY**

**Hodnocení kvantitativních ukazatelů** – Výšková a tloušťková struktura

Rozložení výšek v dubovém porostu bez výskytu pomocných dřevin (420 C) je posunuto k vyšší početnosti ve výškách od 24 do 27 m, což plně odpovídá struktuře nesmišeného dubového porostu ve vyšším věku. Údaje jsou graficky znázorněny v obr. 1, základní statistické charakteristiky výšky (i tloušťky) dubů v nesmišeném porostu jsou uvedeny v tab. 2.

Polygon tloušťkových početností porostu 420 C (obr. 2) rovněž odpovídá značné diferenciaci porostu, podobně jako tloušťkové (obr. 1); tloušťkové stupně 26, 30, 34 a 38 značně převyšují ostatní. Tloušťka s nejvyšší početností je 30 cm (tab. 2).

Při posuzování kvantitativních ukazatelů v dvouetážovém porostu 425 D, kde se v podrostu vyskytoval habr obecný, byly posuzovány jednotlivé etáže samostatně. Při hodnocení hlavní etáže, tvořené duby, je z obr. 3 patrné, že nejvyšší frekvence zastoupení byla ve výškových stupních 26 až 29. Zastoupení v ostatních výškových stupních bylo pouze minimální. Průměrná výška dubu na této variantě byla 26,6 m (tab. 3).

Diametrálně odlišné bylo v tomto porostu rozložení výšek pomocných (výměňových) dřevin. Rozdělení výšek bylo podstatně více diferen-

cováno, nevyšší četnosti se vyskytovaly ve výškách 12, 14 a zejména 16 m, průměrná výška habru (tab. 3) představovala 14,6 m.

V hlavní etáži byly výrazně zastoupeni jedinci v tloušťkových stupních 30 až 40 cm (obr. 4). Průměrná tloušťka dubů této varianty (tab. 3) dosahovala 34,5 cm.

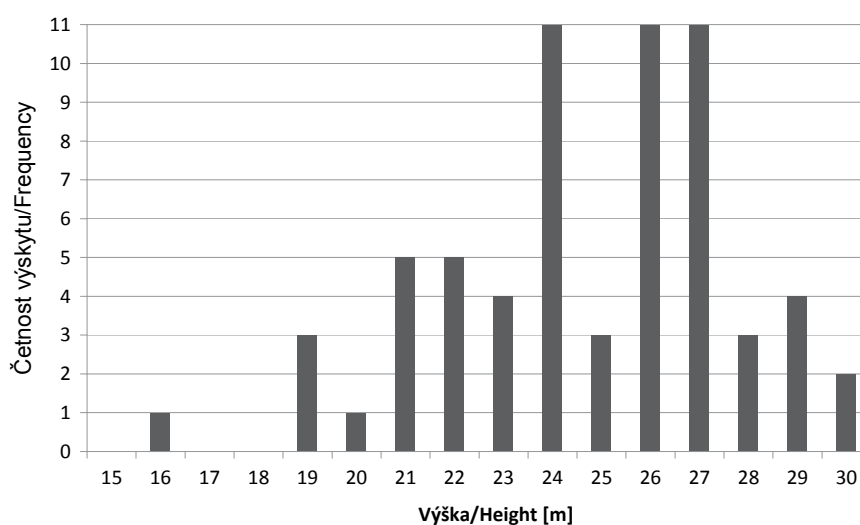
Podobný průběh jako rozdělení středních výšek podrostu měl i průběh rozdělení jejich tloušťky, kde byla kulminace zaznamenána mezi hodnotami 10 až 20 cm, průměrná tloušťka habru v této variantě dosahovala 15,6 cm.

Hlavní, dubová etáž v porostu, kde podrost tvořila lípa malolistá (422 E), byla z hlediska hodnocení výšek jasně v převaze výškového

**Tab. 2.**

Základní statistické hodnoty výšky a tloušťky dřevin porostu 420 C (bez podrostu)  
Basic statistical values of tree height and diameter on stand 420 C (no undergrowth)

420 C	Průměr/ Mean	Modus/ Mode	Min	Max	Rozpětí/ Range	Median	Rozptyl/ Variance
Výška db/Height of oak	24,7	27,0	16,0	30,0	14,0	25,0	8,7
Tloušťka db/Diameter of oak (DBH)	32,6	30,0	18,0	48,0	30,0	32,0	44,5

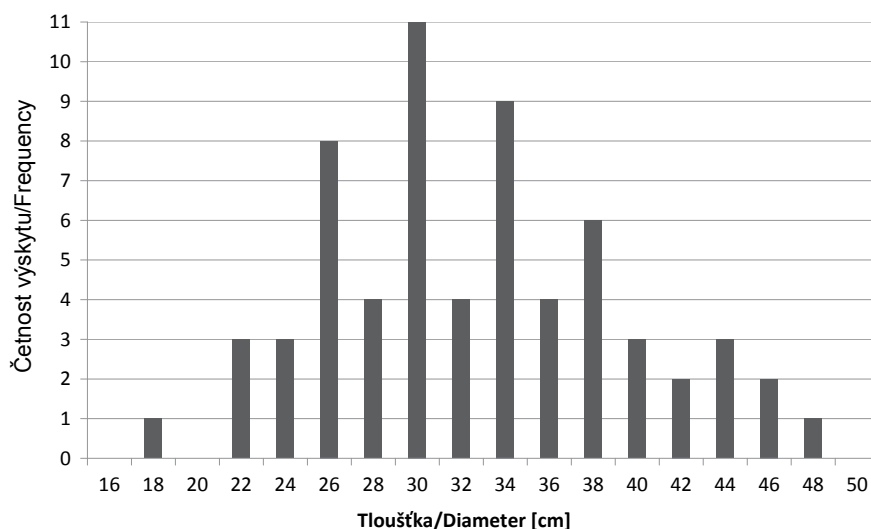


**Obr. 1.**

Výška – porost 420 C (bez podrostu)

**Fig. 1.**

Height – stand 420 C (no undergrowth)



**Obr. 2.**

Tloušťka – porost 420 C (bez podrostu)

**Fig. 2.**

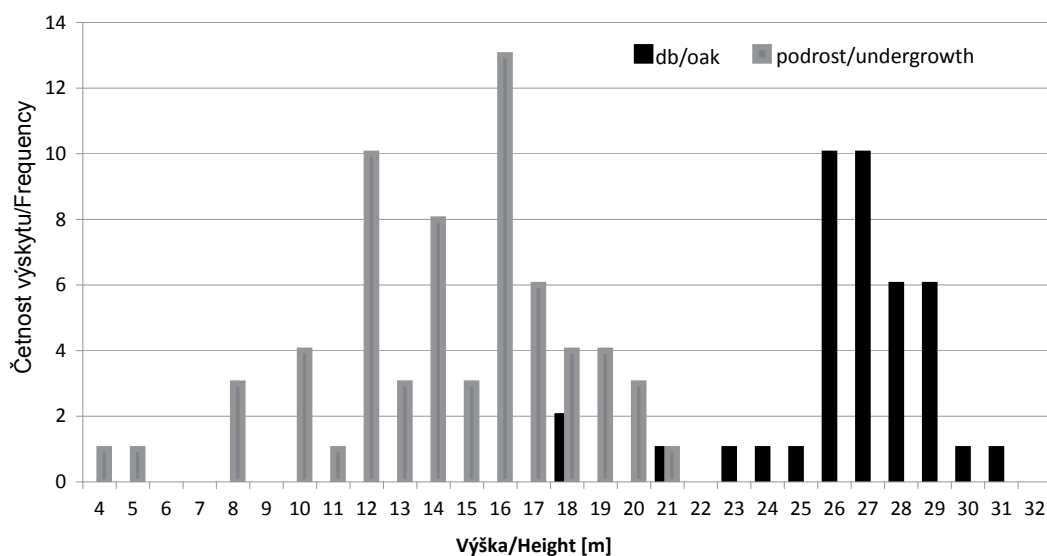
Diameter – stand 420 C (no undergrowth)

**Tab. 3.**

Základní statistické hodnoty výšky a tloušťky dřevin porostu 425 D (podrost habr)

Basic statistical values of tree height and diameter in stand 425 D (hornbeam undergrowth)

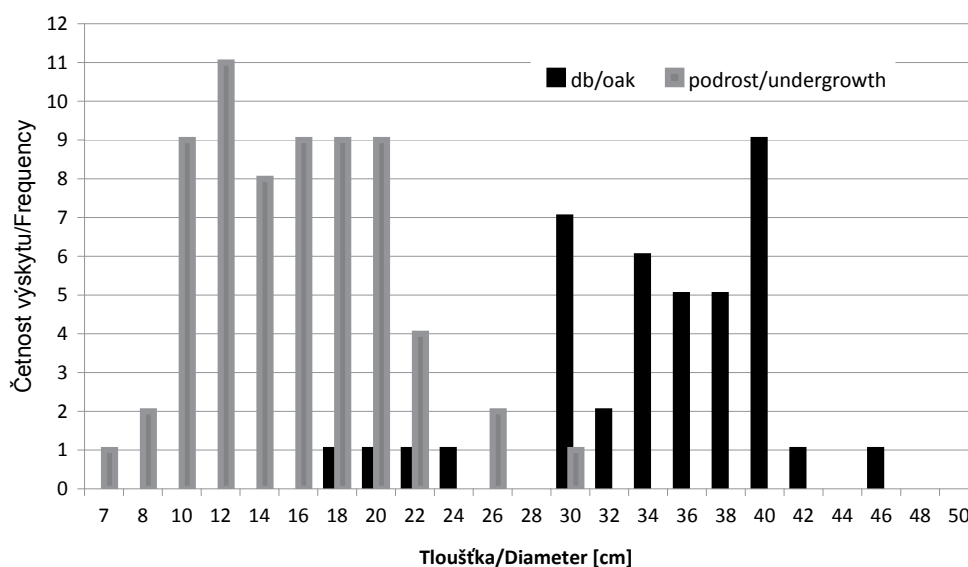
425 D	Průměr/ Mean	Modus/ Mode	Min	Max	Rozpětí/ Range	Median	Rozptyl/ Variance
Výška db/Height of oak	26,6	26,0	18,0	31,0	13,0	27,0	7,1
Výška podrostu /Height of undergrowth	14,6	16,0	4,0	21,0	17,0	15,0	11,4
Tloušťka db/Diameter of oak (DBH)	34,5	40,0	18,0	46,0	28,0	36,0	36,0
Tloušťka podrostu/Diameter of undergrowth	15,6	12,0	7,0	30,0	23,0	16,0	22,3

**Obr. 3.**

Výška – porost 425 D (podrost habr)

**Fig. 3.**

Height – stand 425 D (hornbeam undergrowth)

**Obr. 4.**

Tloušťka – porost 425 D (podrost habr)

**Fig. 4.**

Diameter – stand 425 D (hornbeam undergrowth)

stupně 29, do kterého spadalo téměř 35 % hodnocených dubů v porostu (tab. 4).

Při hodnocení průměrné výšky podrostního patra bylo zjištěno podstatně vyšší kolísání průměrných výšek. Rozdíl mezi nejnižšími podrostními dřevinami (3 m) a nejvyššími (25 m) v tomto sledovaném porostu představoval 22 metrů (obr. 5). Četnosti mezi jednotlivými výškovými stupni nevykazují velké rozdíly. Rozložení četnosti je ploché s modusem v 10 m.

Při hodnocení střední tloušťky hlavního porostu bylo zjištěno (na rozdíl od výšky) jejich rozdělení v široké škále tloušťkových stupňů (obr. 6). Zastoupené duby měly průměrnou výčetní tloušťku 26 až 52 cm (tab. 4).

Rozdělení početnosti podrostních dřevin (lípy srdčité) podle tloušťky vykazuje klesající charakter. Nejvyšší zastoupení v tomto porostu představovali jedinci o tloušťce kolem 10 cm. I tendence rozmístění tloušťky dřevin spodní etáže koresponduje, podobně jako u výšek, s jejich stanovištními (ekologickými) nároky.

## Hodnocení kvalitativních znaků kmene

### Křivost kmene

V porostu s absencí pomocných dřevin (420 C) byl zaznamenán velmi vysoký podíl jedinců s křivými kmeny, což je zřejmé z tab. 5. Nejvýznamnější podíl mají stromy se složitou křivostí kmene, která zabírá

víc než 4 metry (71,5 %). Kvalitních jedinců s tvárnými kmeny bylo v tomto porostu zaznamenáno pouhých 20 %.

V porostu, kde podrost tvořil habr obecný (425 D), byl zaznamenán vysoký, téměř 69% podíl stromů s tvárnými kmeny. Jedinci, u kterých se křivost kmene projevila, vykazovali nejčastěji, přibližně ve 13 %, křivost složitou v délce větší než 4 m.

Při hodnocení jedinců dubů v porostní skupině, kde v podrostu převládala lípa srdčitá (422 E), je z tab. 5 zřejmé, že i zde dominují tvární jedinci (61 %). Podíl netvárných jedinců se složitou křivostí je však podstatně vyšší (téměř 30%) než v porostu, kde se ve spodní etáži vyskytoval habr obecný.

Je patrné, že vliv pomocných dřevin na křivost kmene byl evidentní. Nejlepší kvalitativní ukazatele v hodnocení tohoto jakostního znaku dosáhly duby z porostní skupiny 425 D s podrostem tvořeným habrem obecným.

### Výška nasazení korun – výška počátku větvení

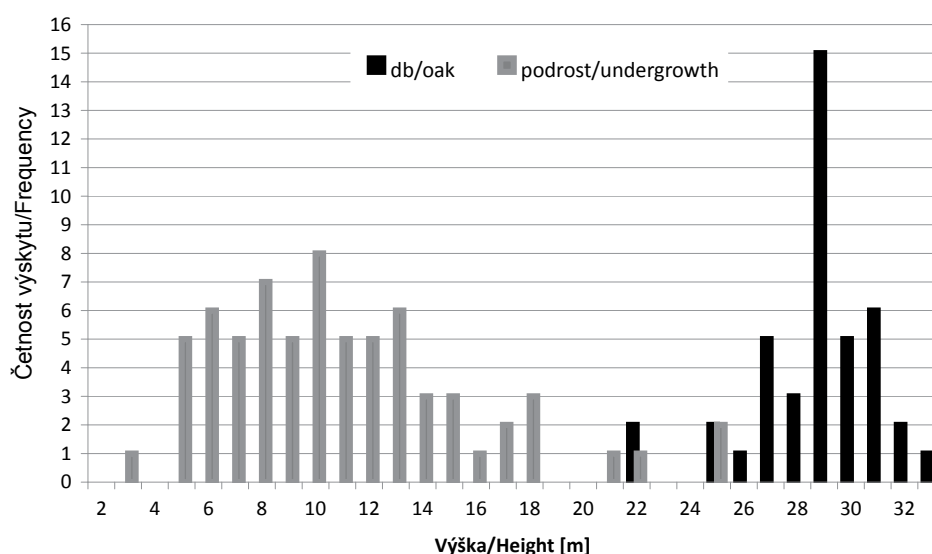
Při hodnocení tohoto kvalitativního ukazatele se výrazně projevily rozdíly mezi duby z porostů bez pomocných dřevin (420 C) a porostů s použitím habru (425 D) nebo lípy (422 E). Z tab. 6 vyplývá, že duby rostoucí bez výplně pomocných dřevin začaly tvořit koruny podstatně níž, v průměrné výšce 4,8 m, nejčastěji se vyskytovali jedinci s výškou nasazení korun ve 4 metrech. Na plochách s podrostem habru (425 D)

Tab. 4.

Základní statistické hodnoty výšky a tloušťky dřevin porostu 422 E (podrost lípa)

Basic statistical values of tree height and diameter on stand 422 E (linden undergrowth)

422 E	Průměr/ Mean	Modus/ Mode	Min	Max	Rozpětí/ Range	Median	Rozptyl/ Variance
Výška db/Height of oak	28,7	29,0	22,0	33,0	11,0	29,0	5,3
Výška podrostu/Height of undergrowth	11,0	10,0	3,0	25,0	22,0	10,0	22,1
Tloušťka db/Diameter of oak	40,6	36,0	26,0	52,0	26,0	41,0	47,9
Tloušťka podrostu/Diameter of undergrowth	13,1	10,0	7,0	32,0	25,0	12,0	30,6

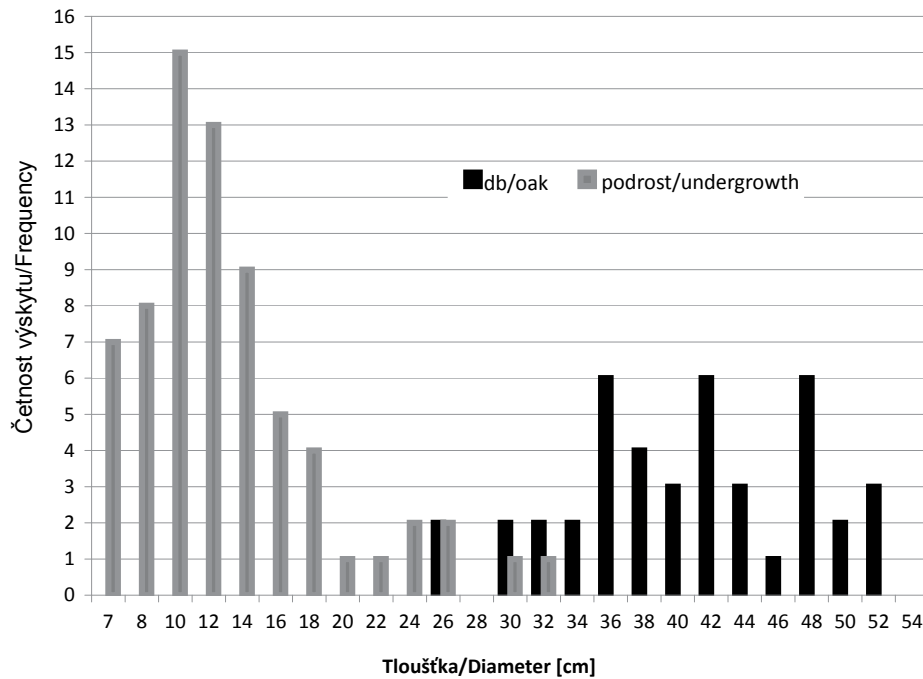


Obr. 5.

Výška – porost 422 E (podrost lípa)

Fig. 5.

Height – stand 422 E (linden undergrowth)

**Obr. 6.**

Tloušťka – porost 422 E (podrost lípa)

**Fig. 6.**

Diameter – stand 422 E (linden undergrowth)

**Tab. 5.**

Křivost kmene

Stem straightness

Křivost kmene/Stem straightness						
	Bez podrostu/No undergrowth 420 C		Podrost habr/Hornbeam undergrowth 425 D		Podrost lípa/Linden undergrowth 422 E	
	Počet/Number	%	Počet/Number	%	Počet/Number	%
Tvárných/Well-shaped	14	20,0	33	68,8	27	61,4
1a1	3	4,3	2	4,2	1	2,3
1a2	0	0,0	1	2,1	17	38,6
1a3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1a4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2a1	1	1,4	0	0,0	0	0,0
2a2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2a3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2a4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1b1	1	1,4	0	0,0	0	0,0
1b2	1	1,4	0	0,0	2	4,5
1b3	0	0,0	0	0,0	1	2,3
1b4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2b1	16	22,9	6	12,5	10	22,7
2b2	16	22,9	5	10,4	3	6,8
2b3	12	17,1	1	2,1	0	0,0
2b4	6	8,6	0	0,0	0	0,0
Suma/Total	70	100,0	48	100,0	44	100,0

byly průměrné výšky nasazení korun dubů ve výšce 12 m a právě tato hodnota byla i nejčastěji se vyskytující výškou v této variantě. V porostu 422 E (s lípou malolistou ve spodní etáži) začaly duby tvořit koruny v průměrné výšce 9,2 m, nejčastěji se vyskytovali jedinci s výškou nasazení koruny v 11 m.

#### Frekvence výskytu větví – stupeň zavětvení kmene

V porostu s absencí pomocných dřevin (420 C) byl procentuální podíl zavětvených kmenů velmi vysoký a celkově představoval přibližně 93 %. Největší četnost zavětvení se nacházela v kategorii 2 a 3 (tab. 7).

Absolutně odlišné výsledky při hodnocení stejných kvalitativních parametrů byly zjištěny v porostech s výskytem pomocných dřevin. V porostu 425 D (porost s podrostem tvořeným převážně habrem obecným) představoval podíl jedinců se zavětvenými kmeny pouhých 25 %. Podstatná většina (75,0 %) dubů této varianty neměla v posuzované výšce na kmenech žádnou větev.

Při hodnocení četnosti výskytu větví v porostu 422 E, kde funkci výplňové dřeviny měla lípa, byl však zjištěn podstatně vyšší (přibližně 70%) počet jedinců dubů s vyšším podílem větví v kmenové části (tab. 7). Pouze 29% dubů v této variantě netvořilo na kmenové části žádné větve.

#### Tloušťka nejsilnějších větví

Kromě výšky počátku tvorby větví na kmenech a počtu větví na běžný metr kmene byla měřena i tloušťka nejsilnějších větví u jejich báze v rámci zavětvení kmene. V porostu bez podrostních dřevin (420 C) představoval aritmetický průměr nejsilnějších větví 5,4 cm (tab. 8). Nejvyšší četnost výskytu dosahovaly větve tloušťky 5 cm. Minimální tloušťka větví v tomto porostu dosahovala 0,5 cm, nejsilnější až 20 cm.

Při posuzování stejného kvalitativního znaku v porostní skupině 425 D (s výskytem habru ve spodní etáži) byly zjištěny průměrné tloušťky

Tab. 6.

Výška počátku zavětvení  
Upper branch height

Výška počátku zavětvení/Upper branch height	Průměr/ Mean	Modus/ Mode	Min	Max	Rozpětí/ Range	Median	Rozptyl/ Variance
Bez podrostu/No undergrowth 420 C	4,8	4,0	1,0	13,0	12,0	4,0	7,1
Podrost habr/Hornbeam undergrowth 425 D	12,0	12,0	6,0	17,0	11,0	12,0	7,6
Podrost lípa/Linden undergrowth 422 E	9,2	11,0	2,0	15,0	13,0	11,0	10,9

Tab. 7.

Stupeň zavětvení kmene  
Degree of branchiness

Zavětvení/Branchiness								
Bez podrostu/No undergrowth 420 C			Podrost habr/Hornbeam undergrowth 425 D			Podrost lípa/Linden undergrowth 422 E		
Počet/Number	%		Počet/Number	%		Počet/Number	%	
0	5	7,1	0	36	75,0	0	13	29,5
1	16	22,9	1	6	12,5	1	12	27,3
2	22	31,4	2	5	10,4	2	17	38,6
3	27	38,6	3	1	2,1	3	2	4,6
Suma/Total	70	100	Suma/Total	48	100	Suma/Total	44	100

Tab. 8.

Tloušťka nejsilnějších větví  
Diameter of the thickest branches

	Průměr/ Mean	Modus/ Mode	Min	Max	Rozpětí/ Range	Median	Rozptyl/ Variance
Bez podrostu/No undergrowth 420 C	5,4	5,0	0,5	20,0	19,5	5,0	12,9
Podrost habr/Hornbeam undergrowth 425 D	3,3	2,0	2,0	5,0	3,0	3,0	1,9
Podrost lípa/Linden undergrowth 422 E	2,6	2,0	1,0	10,0	9,0	2,0	3,5



větvi 3,3 cm, největší početnost zastoupení byla zjištěna u větvi s tloušťkou 2 cm, maximální tloušťka větve dosahovala 5 cm.

Při posuzování tloušťky větvi v porostu s podrostem lípy (422 E 17) byl zjištěn ještě nižší aritmetický průměr tloušťky větvi (2,6 cm) než v předešlém hodnoceném porostu, kde hlavní podrostní dřevinou byl habr obecný. Nejčastěji se vyskytující tloušťkou větvi byla průměrná hodnota 2 cm, podobně jako v předešlém porostu, aritmetický průměr tloušťky všech větvi dosahoval 2,6 cm a nejtlustší větev dosahovala 10 cm.

## DISKUSE A ZÁVĚR

Vliv podrostu na kvalitativní parametry dubů je znám velmi dlouhou dobu. V odborné literatuře najdeme zmínky o převážně kladném vlivu pomocných dřevin na kvalitativní parametry dubových porostů (VYSKOT 1958; POŽGAJ 1985; CHROUST 2004, 2007; SLODIČÁK, NOVÁK 2007; ŠINDELÁŘ et al. 2007; SOUČEK 2009). Především se vyzdvihuje funkce čistící, efekt zastíňování kmenů a zamezení rašení spících pupenů a funkce krycí, která spočívá v zastínění půdního profilu, což znemožňuje – nebo alespoň omezuje – růst bylinného patra.

Hodnocením dřevin převážně s ohledem na genetickou vhodnost se rovněž zabývalo mnoho autorů. Všeobecně se dá konstatovat, že variabilita dřevin je sice daná geneticky, ale vnější podmínky prostředí mohou negativně ovlivňovat i geneticky kvalitní populace (PAULE 1992; ERIKSSON et al. 2006; BURIÁNEK et al. 2009).

Naše hodnocení kvalitativních parametrů probíhalo na základě hodnocení růstu dubů ve třech porostech, kde v každém byly založeny čtyři dílčí plochy. Je zřejmé, že výsledky našich pokusů jsou specifické a nelze je generalizovat. Porovnávání námi získaných poznatků s výsledky jiných autorů je tedy nesnadné z důvodu různorodosti stanovištních podmínek i různého věku posuzovaných porostů. Hodnocení dubových porostů jednotlivými autory bylo též často vykonávané podle jiné metodiky, než kterou jsme použili my. I přes tuto skutečnost však lze konstatovat, že většina autorů hodnotí existenci pomocných dřevin ve spodním patře dubových porostů kladně.

Při hodnocení biometrických charakteristik v jednotlivých porostech nebyly z hlediska průměrných výšek a tloušťek mezi variantami výraznější rozdíly; vliv podrostu na výškový a tloušťkový růst mateřského porostu se nepotvrdil.

Křivost kmene byl kvalitativní ukazatel, kde se velmi výrazně projevil kladný vliv podrostu, a to jak lípy, tak i habru, což koresponduje i s výsledky jiných autorů (SOUČEK 2009).

Při hodnocení výšky nasazení první větve bylo nejlepších výsledků dosaženo při použití habru, který lépe vrůstal do korun dubů a čistil kmene ve větší délce. Dubový porost bez podrostu tvořil větve velmi nízko, což si můžeme vyložit výraznou světlo milností dubů a jejich výrazným propouštěním světla přes koruny. I při plně zapojeném dubovém porostu bez pomocných dřevin většinou dochází k propuštění takového množství světla, které umožňuje rašení spících výhonů na kmenech.

Naopak, při hodnocení tloušťek větvi se projevil výraznější zástin lípy a větve dubů s podrostem této výplňové dřeviny tvořily nejtenčí větve. Tuto pozitivní vlastnost lípy potvrdil svými pokusy i NOVOTNÝ et al. (2008).

Z výsledků lze jednoznačně posoudit kladný vliv podrostu dřevinného patra lípy srdčité i habru obecného, a to při hodnocení jednak křivosti kmene, jednak výskytu větvi ve spodní části kmene i jeho tloušťky.

### Poděkování:

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu NAZV QH81160 „Ekonomická efektivnost šlechtění lesních dřevin“.

## LITERATURA

- BURIÁNEK V., NOVOTNÝ P., BENEDIKOVÁ M. 2009. Výsledky fenotypového šetření v porostech domácích zástupců druhů dubu (*Quercus* spp.). Zprávy lesnického výzkumu, 54 (3): 174–188.
- DONG P.H., MUTH M., ROEDER A. 1997. Traubeneichen-Durchforstungsversuch in den forstämtern Elmstein-Nord und Fischbach. Forst und Holz, 52: 34–38.
- ERIKSSON G., EKBERG I., CLAPHAM D. 2006. An introduction to forest genetics. Uppsala, SLU, Department of Plant Biology and Forest Genetics, SLU: 186 s. Dostupné na World Wide Web: [http://vaxt2.vbgs.slu.se/forgen/Forest\\_Genetics.pdf](http://vaxt2.vbgs.slu.se/forgen/Forest_Genetics.pdf)
- CHROUST L. 2004. Opočenské zkušenosti s výchovou dubových porostů. Lesnická práce, 83: 299–312.
- CHROUST L. 2007. Quality selection in young oak stands. Journal of Forest Science, 53 (5): 210–221.
- KORPEL Š. 1973. Vplyv omeškania výchovy a vplyv prebierkových zásahov na štruktúru hrabovo-dubových porastov. Lesníctví, 19: 619–640.
- KORPEL Š. 1974. Prebierky v dubových porastoch a možnosti ich racionalizácie. Lesnícky časopis, 20: 185–204.
- NOVOTNÝ P., BURIÁNEK V., BENEDIKOVÁ M. 2008. Výsledky fenotypového šetření v porostech domácích druhů lípy (*Tilia* spp.). Zprávy lesnického výzkumu, 53 (4): 273–284.
- OPRL. 2001. Oblastní plány rozvoje lesů. Přírodní lesní oblasti ČR. Stručný přehled – stav k 30. 6. 2001. Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 104 s.
- PAULE L. 1992. Genetika a šľachtenie lesných drevín. Bratislava, Príroda: 304 s.
- PLÍVA K. 1987. Typologický klasifikační systém ÚHÚL. Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 52 s.
- POLENO Z., VACEK S. et al. 2009. Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 951 s.
- POŽGAJ J. 1985. Poznávanie autochtónnych dubov Slovenska. Lesnícky časopis, 31: 3–7.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2007. Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 46 s. Lesnický průvodce, 4/2007.
- SOUČEK J. 2009. Podrost v dubovém porostu s rozdílnou výchovou. Zprávy lesnického výzkumu, 54 (1): 17–22.
- ŠINDELÁŘ J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P. 2007. Příspěvek k problematice druhové skladby lesních porostů se zvláštním zřetelem k dřevinám melioračním a zpevňujícím. Zprávy lesnického výzkumu, 52 (2): 160–165.
- ŠTEFANČÍK I. 2011. Výsledky výskumu neceloplošnej výchovy dubového porastu z prirodzenej obnovy. Zprávy lesnického výzkumu, 56 (4): 255–264.
- UTSCHIG M., PRETZSCH H. 2001. Der Eichen-Durchforstungsversuch Waldleiningen 88. Auswirkungen unterschiedlicher Eingriffsstärken nach 65 Jahren Beobachtung. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 120: 90–113. DOI: 10.1007/BF02796084
- VYSKOT M. 1958. Pěstění dubu. Praha, SZN: 284 s.

## INFLUENCE OF AUXILIARY SPECIES (HORNBEAM, LINDEN) ON QUALITATIVE PARAMETERS OF THE OAK STANDS

### SUMMARY

Oaks are light-demanding species with a strong tendency to the formation of wide-branched crowns and thick secondary branches under opening-up canopy conditions. On the contrary, crown deformations and stem curvatures are expected in dense stands. These unfavorable effects can be eliminated using appropriate auxiliary species in the understory. Small-leaved linden (*Tilia cordata* Mill.) and European hornbeam (*Carpinus betulus* L.) are regarded as the most appropriate auxiliary tree species being able to survive in the understory providing oak stems with an efficient shelter, which prevents growth of branches. The objective of the study is to verify or quantify the impact of auxiliary species on selected qualitative parameters of oak trees. For this purpose, basic biometric characteristics (height and diameter) and qualitative assessments of pure oak trees stands were measured. The pure oak stand was compared (Tab. 2; Fig. 1, 2) with two oak stands with auxiliary trees such as small-leaved linden (Tab. 3; Fig. 3, 4) and European hornbeam (Tab. 4; Fig. 5, 6).

We can confirm a positive effect of both auxiliary species on the oak stems. Improved quality of oak was reflected partly in curvature of the stem (Tab. 5, Fig. 7) as well as in the upper crown height (considering the first thicker branch from the tree foot) (Tab. 6), and in the number of branches in the lower part of the stem (Tab. 7, Fig. 8). Results revealed that the hornbeam is better auxiliary species than linden due to the hornbeam's lower tolerance to shade. Hornbeam formed wide-branched crowns and filled up better the space to the oak crown base while linden formed narrower crowns with smaller crown penetrating into the oak canopy.

We can conclude that the auxiliary species significantly improve the quality parameters of oak and provide high quality oak assortments implying better economic evaluation.