

PROSTOROVÉ POSTAVENÍ DUBU ZIMNÍHO (*QUERCUS PETRAEA* /MATT./ LIEBL.) V MLADÉM LISTNATÉM POROSTU SPONTÁNNĚ VZNIKLÉM PO ALOCHTONNÍM JEHLIČNATÉM POROSTU

OAK (*QUERCUS PETRAEA* /MATT./ LIEBL.) SPATIAL POSITION IN A YOUNG DECIDUOUS STAND ESTABLISHED BY NATURAL REGENERATION AFTER ALLOCHTONOUS CONIFERS STANDS

ANTONÍN MARTINÍK - LUMÍR DOBROVOLNÝ

Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Brno

ABSTRACT

The paper deals with a spontaneous development of the young deciduous stand of natural regeneration origin situated on rich beech-oak site. The stand was developed after the disintegration of allochthonous coniferous stand. The main climax tree species prevailing in the surrounding old stands is sessile oak. However, this species shares less than 1% in the young stand. The stand is dominated by linden and hornbeam (about 73% of all living trees). Only one quarter of the total number of oak individuals (55 individuals per 1 ha) was found in the main stratum of this young stand having the average growth area approximately 5 m². The majority of dying or dead oaks had the average growth area approximately 2 m². To keep the oaks in the young mixed deciduous stand, the oak individuals must be released by crown thinning – trees must have at least 7 m² growing area. In unmanaged stands, oak is suppressed and dies due to the competition of the other tree species like beech, hornbeam, linden, and ash.

Klíčová slova: dub zimní, spontánní vývoj, smíšený porost, kompetice

Key words: sessile oak, spontaneous development, mixed stand, competition

ÚVOD

Problematika transformací jehličnatých monokultur je hlavně v Evropě stále aktuální vědecké téma (např. SPIECKER et al. 2004; FRITZ 2006 aj.). Také v České republice (ČR) má dané téma dlouholetou tradici (ČÍŽEK et al. 1959) a je stále velmi naléhavé (např. POLENO 1997; TESAŘ 1999; TESAŘ et al. 2005). Metody cílených přestaveb jehličnatých monokultur, založených na umělé kultivaci chybějící klimaxové dřeviny (např. AMMER et al. 2002 aj.), jsou dlouhodobě známé a ověřované výzkumem i praxí. Bohužel zatím velmi málo vědeckých i praktických poznatků bylo učiněno o potenciálu autoreprodukce klimaxové dřeviny a využití sukcesních procesů při transformaci lesa. Lesnickou praxi i výzkum přitom musí zajímat zejména potřebné stanovištní a porostní podmínky ve spojení s časovým a prostorovým průběhem tohoto spontánního procesu.

Výsledky některých dílčích studií se různí dle konkrétních stanovištních a porostních poměrů. Logickým předpokladem je vždy přítomnost alespoň jednotlivé příměsi mateřských dřevin, iniciátorem procesu jsou disturbance, ať už přírodního nebo umělého charakteru. Zatímco KÜSSNER (1997) a DIACI (2002) upozorňují na příliš pomalý průběh sukcese cílových klimaxových dřevin – nízký podíl mateřských stromů – DOBROVOLNÝ, TESAŘ (2010) zjistili konkrétně u buku v poslední době doslova jeho expanzi pod clonou smrkových porostů z několika mateřských stromů; daného jevu lze hospodářsky využít při transformaci lesa. K podobným závěrům dochází i v Německu při

spontánním šíření dubu do borových monokultur (např. MOSANDL, KLEINERT 1998; STIMM, KNOKE 2004).

Právě otázka sukcese dubu – jeho růstové strategie, a to zejména ve smíšených porostech – je velmi komplikovaná a v koncepci přírodně blízkého pěstění lesů (výběrné, příp. maloplošné principy) také kontroverzní. Hlavní klimaxovou a také hospodářskou dřevinou pro nižší polohy a vodou neovlivněná stanoviště je v podmínkách ČR dub zimní (*Quercus petraea*). Zastoupení dubu (*Quercus sp.*) se zde v současnosti pohybuje kolem 7 %. V přirozené skladbě je jeho zastoupení uváděno pod hranicí 20 % (POLENO, VACEK 2007; ZPRÁVA 2009). Dub zimní, upřednostňující vyšší polohy a sušší půdy, je v mládí označován za polostinnou dřevinu, ve vyšším věku pak za slunnou (např. ROLOFF 2001; RÖHRIG et al. 2006 aj.). Dub v mládí snese zastínění mateřským porostem, což je z hlediska jeho ochrany velmi důležité. Dle RÖHRIGA et al. (2006) dokáže dub několik let přežít při 15 % světelného požitku volné plochy, k udržitelnému růstu však potřebuje min. 20 %. Přitom je však až na polovinu redukován přírůstek výškový a zejména pak tloušťkový, látková výměna a vývoj kořenů. LÜPKE (1998) zjišťuje přirozenou obnovu již při hodnotách relativní radiace nad 10 % (broken canopy), s jistotou nad 15 – 20 % (mezera v zápoji o průměru 17 – 25 m, cca 5 ar). Pro úspěšné odrůstání dubu však bylo zapotřebí 30 – 60 % relativní radiace (open canopy, mezera do 0,2 ha). Vztah růstu dubu a světelného požitku shrnují dle různých prací REIF, GÄRTNER (2007): výškový růst dubu je vyšší v podmínkách porostní clony než na volné ploše; maximální výškový růst v prvních

rocích života semenáčků je dosažen při relativním světelném požitku 20 – 40 %, resp. ve 2. roce života 25 – 50 %. Dostupnost světla však není hlavním limitujícím faktorem růstové vitality dubu. Většina výše jmenovaných autorů doporučuje světelný požitek zvyšovat především tak, aby při obnově smíšených porostů získal dub růstový náskok před konkurenčně silnějšími stinnými dřevinami (např. habr, buk, lípa) již v mládí.

Řada studií však poukazuje na obtížné stanovení potenciálního zastoupení této dřeviny. Důvodem je silné a dlouhodobé antropogenní ovlivnění stanovišť a lesa, kde se tato dřevina vyskytuje (např. SÁDLO et al. 2005). Na řadě míst ČR byl zaznamenán ústup dubu, a to jak letního, tak zimního, již ve fázi spontánní obnovy v samovolně se vyvíjejících porostech s převahou dubu (VRŠKA et al. 2006; JANÍK et al. 2008). Dub je v těchto porostech nahrazován především lípou, habrem, javorem a jasanem. Naproti tomu živelné zmlazení dubu zimního v podmínkách hospodářského lesa ČR po semenném roce 1996 dokládá VAŇKOVÁ (2004). Po třech letech od ne semenění udává množství semenáčků dubu zimního v počtu více než 30 ks na 1 m². Souběžně z jejich výsledků vyplývá pozitivní vliv včasného odstranění mateřského porostu na odrůstání nárostu. KANTOR et al. (2001) v přirozeně se vyvíjejícím smíšeném porostu 11 dřevin na živných stanovištích v podmínkách ČR zaznamenal při vyhodnocení 40letého vývoje (30 – 68 let) pokles zastoupení dubu z 10 % na 4 %. Z přítomných dřevin se výrazně prosadily douglaska, modřín, buk a lípa. Na nízkou kompetiční schopnost dubu ve srovnání s habrem ukazují také výsledky JURČI (1966). Zastoupení dubu v 16leté mlazině ponechané bez úmyslného zásahu pokleslo za 12 let z původních 29 % na 4 %.

Naše vědecké šetření si klade za cíl odpovědět na následující otázky: 1) jak velký je autoreprodukční potenciál dubu při velkoplošné disturbanci (odtěžením jehličnatého porostu) v podmínkách jinak smíšených mateřských porostů s převahou dubu; 2) za jakých podmínek je dub schopen přežít ve směsi různých druhů dřevin tak, aby do budoucna vznikl hospodářsky hodnotný porost s odpovídajícím zastoupením této dřeviny.

MATERIÁL A METODIKA

Objekt

Zájmový objekt se nachází v České republice v jižní části Moravského krasu a je součástí NPR Hádecká planinka (cca 80 ha). Převažujícím geologickým podkladem jsou zde devonské vápence. Průměrné teploty vzduchu v oblasti se pohybují kolem 9 °C a průměrné roční srážky zde dosahují hodnot mezi 550 – 600 mm. Nadmořská výška se v rámci porostu pohybuje v rozpětí od 360 do 400 m n. m. Experimentální porostní skupina (49°13'30.751"N, 16°40'23.714"E) o velikosti 1,25 ha tvoří víceméně souvislou zapojenou listnatou mlazinu až tyčkovinu s výstavky lípy, dubu, habru a břeku. Dle podrobných typologických šetření realizovaných v rezervaci HORÁKEM (1993) náleží námi sledovaný porost do SLT 2H (*Quercus-fageta inferiora*) a částečně také do SLT 2D (*Fagi-querqueta*). V bezprostředním okolí zájmové porostní skupiny v současnosti převažují více jak 100leté listnaté porosty výmladkového původu tvořené hlavně dubem (64 %, dominuje *Quercus petraea*, a dále *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Q. polycarpa*, *Q. dalechampii*), habrem (22 %), lípou (6 %), případně dalšími dřevinami (jasan, javor, břík, borovice). V porovnání se skladbou přirozenou je v dospělém porostu větší zastoupení dubu a habru oproti ostatním listnatým dřevinám (buk, jeřáb, javor). V přirozeném zmlazení však převažuje javor, jasan, případně lípa a habr. Zastoupení dubu je nízké (SVÁTEK 2003).

Díky podrobným historickým záznamům bylo možné analyzovat historii experimentálního porostu, a to více jak 100 let zpátky (Hospodářské plány 1898 – 1992). Na přelomu 19. a 20. století byl původní výmladkový dubo-habrový porost smýcen a nahrazen výsadbou jehličnanů a následnou přirozenou (výmladkovou) obnovou listnáčů. Do druhé poloviny 20. století zde dominuje smrk, který však začíná postupně chřadnout. Na konci 20. století je pod prosvětlujícím se porostem zaznamenáno zmlazení a zbylé dospělé jehličnaté stromy jsou definitivně odstraněny. Lze tak předpokládat, že stávající mladý porost vznikl pod clonou původního jehličnatého porostu.

Tab. 1.

Historie experimentální skupiny
History of experimental stand

Rok/Year	Stav porostu (zastoupení, výměra, věk, zakmenění, výška)/ Stand condition (species composition, stand area, stand age, stocking, height)
1897	výmladkový porost DB 70 %, HB 30 %; výměra 7,5 ha; věk asi 40 let/ coppice stands oak 70%, hornbeam 30%; stand area 7,5 ha; stand age about 40 years
1902–1903	těžba a výsadba jehličnanů/felling and artificial regeneration by conifer species
1911	SM 6, BO 1, MD 1, DB 2, HB; věk 8 let/spruce 6, pine 1, larch 1, oak 2, hornbeam; stand age 8 years
1951	SM 6, DB 2, MD 1, HB 1, BRK, LP, BB, BO, KL, OS, výměra 4 ha, věk 40 let/spruce 6, oak 2, larch 1, hornbeam 1, checkerberry, lime, field maple, pine, sycamore, aspen, stand area 4 ha, stand age 40 years
1963	SM 9, MD 1, HB, DB, OS, BRK; výměra 1,93 ha; věk 52 let; odumírání smrku/ spruce 9, larch 1, hornbeam, oak, aspen, BRK; stand area 1.93 ha; stand age 52 years; spruce declining
1992	SM 50, MD, 23, LP 15, DB 5, HB 2; výměra 1,9 ha; věk 82 let; zakmenění 8/ spruce 50, larch 23, lime 15, oak 5, hornbeam 2; stand area 1.9 ha; stand age 82 years; stocking 8
1994–2002	těžba 209 m ³ smrku a 145 m ³ modřínu, výskyt zmlazení listnáčů/ felling 209 m ³ of spruce and 145 m ³ of larch, natural regeneration of broadleaved species
2002	KR 30, DB 20, HB 20, LP 20, BB 10; věk 8 let; výměra 1,32 ha; výška 3 m/ shrubs 30, oak 20, hornbeam 20, lime 20, field maple 10; stand age 8 year, stand area 1.32 ha; height 3 m

Vysvětlivky/Captions: DB/oak – *Quercus petraea*; HB/hornbeam – *Carpinus betulus*; SM/spruce – *Picea abies*; BO/pine – *Pinus sylvestris*; MD/larch – *Larix decidua*; BRK/checkerberry – *Sorbus torminalis*; LP/lime – *Tilia cordata*; BB/field maple – *Acer campestre*; KL/sycamore – *Acer pseudoplatanus*; OS/aspen – *Populus tremula*; KR/shrubs – shrubs overall

Metody

Výzkumná šetření probíhala v rámci zájmové mlaziny ve dvou fázích – v první se pomocí dvou výzkumných ploch (25 x 25 m) analyzovala struktura porostu, ve druhé pak kompetiční situace dubu. Šetření probíhala v letech 2010 – 2011. Na výzkumných plochách se u všech dřevin vyšších jak 2 m stanovil druh, postavení v porostu (dle Jurčovy klasifikace – tab. 1) a byla zjištěna jejich výčetní tloušťka – dbh. Stromy s výčetní tloušťkou do 7 cm byly zařazeny do následujících tříd: do 1 cm, 1,1 – 3,5 cm, 3,6 – 7,0 cm. Stromy s výčetní tloušťkou nad 7 cm byly očíslovány, změřena jejich výška (výškoměrná lať) s přesností na 0,1 m a výčetní tloušťka byla změřena ve dvou na sebe kolmých směrech s přesností na 0,1 cm.

Samostatně pak v rámci celého zájmového porostu proběhla inventarizace všech jedinců dubu zimního (*Quercus petraea* /Matt./ Liebl.) jako nosné hlavní klimaxové dřeviny s výškou nad 2 m. Každému takovému jedinci bylo přiděleno inventární číslo (plechový štítek) a byly u něj zjišťovány následující údaje: prostorová pozice (technikou FieldMap), postavení v porostu (klasifikace Jurčova a vlastní – tab. 2), výčetní tloušťka – dbh_oak s přesností na 1 mm, výška – h_oak s přesností na 0,05 m, nasazení koruny – hb_oak s přesností na 0,05 m. Pro soubor kompetitorů kolem každého jedince dubu, kteří viditelně ovlivňovali jeho vitalitu – postavení a rozvoj koruny – se navíc zjišťovala průměrná výška (h_competitor), průměrná výška nasazení koruny (hb_competitor) a prostorová pozice každého kompetitora (Field-Map). Pro posouzení velikosti růstového prostoru každého jedince dubu byl v prostředí GIS propojením daného souboru kompetitorů (bodů) vytvořen polygon – disponibilní růstová plocha – C_area v m². Zastoupení dřevin v okolních dospělých (potenciálně rodičovských) porostech bylo odhadnuto jednak v jeho bezprostřední okraji, jednak do vzdálenosti 50 m od okraje skupiny. Dospělé stromy (výstavky) uvnitř porostní skupiny byly evidovány zvlášť. Vztah růstové plochy a parametrů jedinců dubu se prověřoval jednoduchou regresí. Při výpočtu agregačního indexu (NNIndex) byl využit algoritmus podle CLARK, EVANS (1954).

Tab. 2.

Použité klasifikace pro hodnocení stavu skupiny a postavení dubu
Classification for the assessment of stand situation and position of oak

Jurčova klasifikace/ Classification according to Jurča		Vlastní klasifikace/ Our own classification	
vlastnost stromu/ attribute of tree		postavení/layer	vitalita/ vitality
A1 předrůstavý (kvalitní)/ emergent (high quality)	1	nadúrovňový/ emergent	a vitální/ vital
A2 předrůstavý (ostatní)/ emergent (others)	2	hlavní úrovňo- vý/canopy	b života- schopný/ viable
B1 úrovňový nadějný/ canopy – target tree	3	ustupující z úrov- ně/sub – canopy	c odumírající/ dying
B2 ostatní (obrostlík)/ wolf trees	4	podúrovňový/ understorey	d odumřelý/ dead
C1 potlačený života- schopný/suppressed			
C2 ostatní (mrtvé)/ dead			

VÝSLEDKY

Porostní situace

V okolních (do 50 m od hranic skupiny) dospělých porostech převládá dub (*Quercus petraea*), přimíšeny jsou habr (*Carpinus betulus*) a lípa (*Tilia cordata*), vtroušené jsou javor (*Acer platanoides*), břek (*Sorbus torminalis*), babyka (*Acer campestre*) a modřín (*Larix decidua*). Na ploše zájmové skupiny se nacházejí v nepravidelném rozmístění výstavky lípy (10 ks), dubu (6 ks), břeku (4 ks), borovice (3 ks) a břízy (1 ks). Současně se zde nachází 10 jedinců habru vzrůstem mezi výstavky a mladým porostem, jejichž původ i věk není znám.

Na obou zkusných plochách (25 x 25 m) zájmové listnaté skupiny bylo analyzováno celkem 1833 jedinců různých dřevin, z toho 97 % jedinců bylo živých (tab. 3). Ze všech živých jedinců tvořily stromy 84,5 % a keře 15,5 %. Z keřů se zde výrazněji prosadila líska (kolem 3 %) a zimolez (6 %), dále byl zastoupen dřín, hloh, bez, svída, šípek, ptačí zob a trnka. Ve stromovém patře převažovala lípa (45 %) a habr (necelých 28 %). Z ostatních dřevin se na ploše výrazněji uplatnil pouze klen (8 %). Naopak zcela zanedbatelné zastoupení měl na plochách dub (necelých 1 %). Celkem bylo zaznamenáno 12 druhů živých stromů, jejichž hektarový počet dosáhl 12 056 ks (tab. 3).

Ze všech žijících stromů jich nejvíce – 834 (tj. 55 %) – rostlo v podúrovni. Nadúroveň byla tvořena pouze 108 jedinci (asi 7 %). Ostatních 565 stromů (38 %) bylo klasifikováno jako úrovňových. Zatímco v nadúrovni mírně převažuje habr nad lípou, v porostní úrovni i podúrovni je tomu naopak (tab. 3). Zjištěno bylo pouze 15 žijících dubů, tj. zastoupení 0,8 %. Jeho výskyt je především v podúrovni (11 ks), částečně zasahuje do úrovně (4 ks) a jako nadúrovňový nebyl na plochách hodnocen žádný jedinec (tab. 3).

Celková výčetní základna živých jedinců všech dřevin dosahovala 15,20 m² na ha. Výčetní základna odumřelých stromů dosáhla hodnoty pouze 0,13 m² na ha. Z celkové živé základny připadlo na keře pouze asi 6 %. Stromy tvořily kolem 94 %. Největší podíl na výčetní základně měla lípa, na kterou připadlo 55 % celkové základny. Dřevinou s druhou největší základnou byl habr, jenž tvořil asi 23 % základny. Z ostatních dřevin se výrazněji na základně podílel pouze javor klen, a to necelými 11 %. Podíl dubu na základně dosahoval necelých 0,7 %.

Počet stromů s výčetní tloušťkou > 7 cm je po přepočtu na hektar 624 ks, tedy asi 5 % všech živých stromů (tab. 4). Celková výčetní základna těchto stromů dosáhla 3,91 m² na ha, tedy kolem 26 % z celkové základny živých dřevin. Největší podíl – 61 % (početně), resp. 62 % (dle základny) – tvořila lípa. Významně se kromě habru s 18, resp. 19 %, na této skupině podílel také javor klen (17 %). Průměrná výška těchto stromů dosáhla necelých 9 m, průměrná tloušťka činila 8,8 cm.

Tloušťková struktura porostu je zachycena v tab. 5. Z ní je patrné, že zatímco početně náleželo nejvíce dřevin do tloušťkové třídy 1.1 – 3.5 cm (více než 50 %), na výčetní základně se nejvíce podílely dřeviny ze třídy 3.6 – 7.0 cm.

Postavení dubu

Celkem bylo na porostní ploše 1,25 ha inventarizováno 69 jedinců dubu zimního, tzn. 55 jedinců na 1 ha (tab. 6). Prostorové rozmístění jedinců na ploše je nenáhodné shlukovité (NNindex = 0.77; Z = -2.86; p = 0.004) v průměrném vzájemném rozestupu 5,5 m. Téměř polovina z tohoto počtu se nachází v podúrovni (mnoho uschlých stromů v tomto postavení ani nedorostlo inventarizační výšky 2 m) a další čtvrtina z úrovně ustupuje. Většina jedinců v tomto postavení odumřela, resp. odumírá. Poslední čtvrtina jedinců se nachází v porostní

Tab. 3.

Počet, výčetní základna a zastoupení dřevin na zkušných plochách (2 × 25 × 25 m)
Number, basal area at breast height and composition of tree species on the research plots (2×25×25 m)

Dřevina/ Tree species	Jurčova klasifikace/ Classification according to Jurča				Živé [ks] Alive [ind.]	Celkem [ks] Total [ind.]	Živé [ks×ha ⁻¹] Alive [ind.×ha ⁻¹]	Zastoupení živé/ Composition of living trees [%]	Výčetní základna celkem/Basal area - total [m ²]	Výčetní základna živé/Basal area of living trees [m ² ×ha ⁻¹]	Zastoupení výčetní základna živé/Basal area of living trees composition [%]
	A [ks] [ind.]	B [ks] [ind.]	C [ks] [ind.]	C ₂ [ks] [ind.]							
<i>Acer campestre</i>	0	5	17	0	22	22	176	1.2	0.014	0.115	0.75
<i>Fagus sylvatica</i>	0	4	0	0	4	4	32	0.2	0.005	0.042	0.28
<i>Quercus petraea</i>	0	4	11	2	15	17	120	0.8	0.013	0.101	0.66
<i>Carpinus betulus</i>	56	157	277	6	490	496	3920	27.5	0.446	3.555	23.39
<i>Ulmus glabra</i>	1	2	0	0	3	3	24	0.2	0.009	0.073	0.48
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	0	1	0	1	1	8	0.1	0.000	0.003	0.02
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	1	0	0	1	1	8	0.1	0.002	0.018	0.12
<i>Acer platanoides</i>	1	11	12	1	24	25	192	1.3	0.035	0.276	1.82
<i>Acer pseudoplatanus</i>	4	54	79	18	137	145	1096	7.7	0.213	1.640	10.79
<i>Tilia cordata</i>	46	326	436	12	808	820	6464	45.3	1.055	8.415	55.38
<i>Juglans regia</i>	0	1	0	0	1	1	8	0.1	0.002	0.018	0.12
<i>Padus racemosa</i>	0	0	1	0	1	1	8	0.1	0.000	0.003	0.02
Stromy celkem/Trees in total	108	565	834	39	1507	1546	12056	84.5	1.794	14.259	93.83
Keře celkem/Shrubs in total	0	51	225	11	276	287	2208	15.5	0.121	0.937	6.17
Souhrn/Sum	108	616	1059	50	1783	1833	14264	100.0	1.915	15.196	100.00

Tab. 4.

Zastoupení a parametry stromů na zkušných plochách s d_{1,3} větší než 7 cm

Composition and parameters of trees greater at d.b.h. than 7 cm

Dřevina/ Tree species	Zastoupení - počet/ Composition - number [%]	Zastoupení - vý- četní základna/ Composition - basal area [%]	Výška/ Height [m]	Tloušťka/ Diameter [cm]
<i>Carpinus betulus</i>	19.23	17.87	9.1	8.1
<i>Ulmus glabra</i>	1.28	0.97	8.5	7.0
<i>Acer platanoides</i>	1.28	2.05	10.7	11.9
<i>Acer pseudo- platanus</i>	16.67	17.32	9.4	8.8
<i>Tilia cordata</i>	61.54	61.79	8.7	8.9
Celkem /Total Průměr/Mean	624	3.91	8.9	8.8

Tab. 5.

Tloušťková struktura porostu
Stand diameter structure

Tloušťková třída/Diameter interval [cm]	Podíl dřevin (počet)/ Proportion of trees (number) [%]	Podíl dřevin (základna)/ Proportion of trees (basal area) [%]
0.0 – 1.0	20.02	0.38
1.1 – 3.5	50.03	19.88
3.6 – 7.0	25.70	54.23
7.0 +	4.26	25.51
Celkem/Total	100.00	100.00

Tab. 6.

Vlastnosti jedinců dubu
Attributes of oak individuals

Třída/ Class	dub/oak						competitor		
	N [ks]	N [%]	d [cm]	h [m]	hb [m]	C [m ²]	h/dbh	h	hb
1a	1	1	6.3	8.9	3.1	7.2	1.4	8.5	4.0
2a	15	22	5.0	8.2	4.9	4.8	1.6	8.1	5.2
2b	3	4	4.1	7.4	4.1	2.3	1.9	7.4	4.8
3a	2	3	4.0	4.7	2.8	7.0	1.3	6.1	4.1
3b	4	6	3.4	5.9	4.1	2.9	1.8	7.7	4.6
3c	8	12	2.9	5.6	4.2	2.8	2.0	7.7	5.5
3d	3	4	2.7	5.8		2.8	2.2	7.4	5.3
4b	3	4	2.7	4.3	3.0	2.2	1.7	7.1	4.4
4c	10	14	1.9	4.0	3.1	2.4	2.2	7.4	4.7
4d	20	29	1.9	4.2		2.0	2.3	8.3	5.4
suma	69	100	3.1	5.6	4.0	3.1	2.0	7.8	5.1

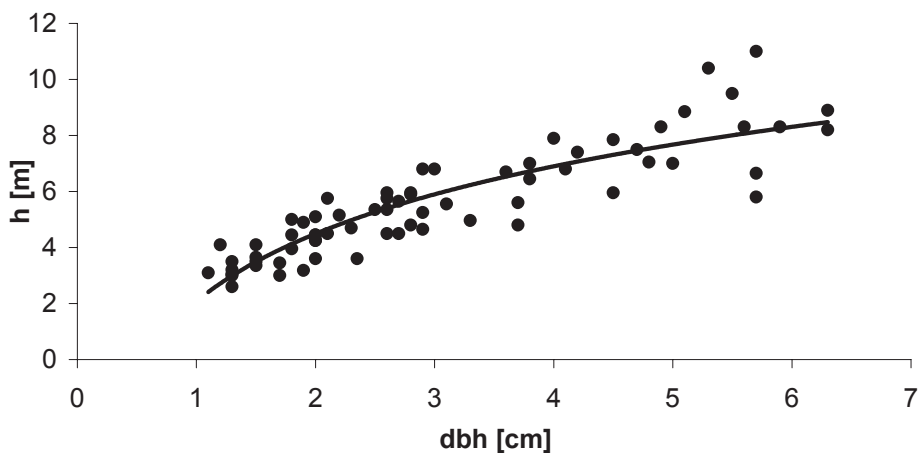
Vysvětlivky/Captions: Třída/Class – výšková třída/class of the height position; N – počet stromů/number of trees; d – výčetní tloušťka/diameter at breast height; h – výška stromu/ tree height; hb – výška nasazení koruny/height of the crown base; C – růstová plocha/growth area

úrovni s uspokojivým zdravotním stavem a s nadějí dalšího růstového vývoje. Počet jedinců v porostní nadúrovni je zanedbatelný.

Celková průměrná výška jedinců dubu 5,6 m svědčí o celkově slabé sociální pozici vůči kompetitorům z řad ostatních dřevin – průměrná výška 7,8 m (tab. 6). Se slábnoucím sociálním postavením dubu se spolu s jeho výškou snižuje i výčetní tloušťka, mezi oběma parametry totiž existuje poměrně těsný vztah (obr. 1). Výška jedinců ustupujících z úrovně se pohybuje ve výšce nasazení korun kompetitorů, jedinci podúrovňoví jsou již pod touto vrstvou. Výška nasazení koruny živých jedinců dubu se pohybuje okolo 3 až 4 m a je v průměru vždy pod výškou korunnové vrstvy kompetitorů. Se slábnoucím sociálním postavením dubu se délka jeho koruny zkracuje (3,3 – 0,9 m)

(tab. 6, obr. 2). Poměrně vysoká průměrná hodnota štíhlostního kvocientu ($h/d = 2$) svědčí o celkově snížené stabilitě dubu; se slábnoucím sociálním postavením tato hodnota nepříznivě narůstá (tab. 6).

Celková průměrná hodnota disponibilní růstové plochy dubu – okolo 3 m^2 (průměrná vzdálenost k nejbližšímu kompetitorovi cca 1 m) se tedy jeví jako nedostatečná (tab. 6). Se slábnoucím sociálním postavením dubu se tato plocha logicky snižuje (obr. 3) a její velikost je v pozitivně lineárním vztahu s tloušťkou i výškou stromu, resp. v negativně lineárním vztahu s hodnotou štíhlostního kvocientu (obr. 4). Z toho soudíme, že vitální úrovně stromy vyžadují v dané růstové fázi mladiny potenciální růstovou plochu alespoň 7 m^2 (průměrná vzdálenost k nejbližšímu kompetitorovi 1,5 m).

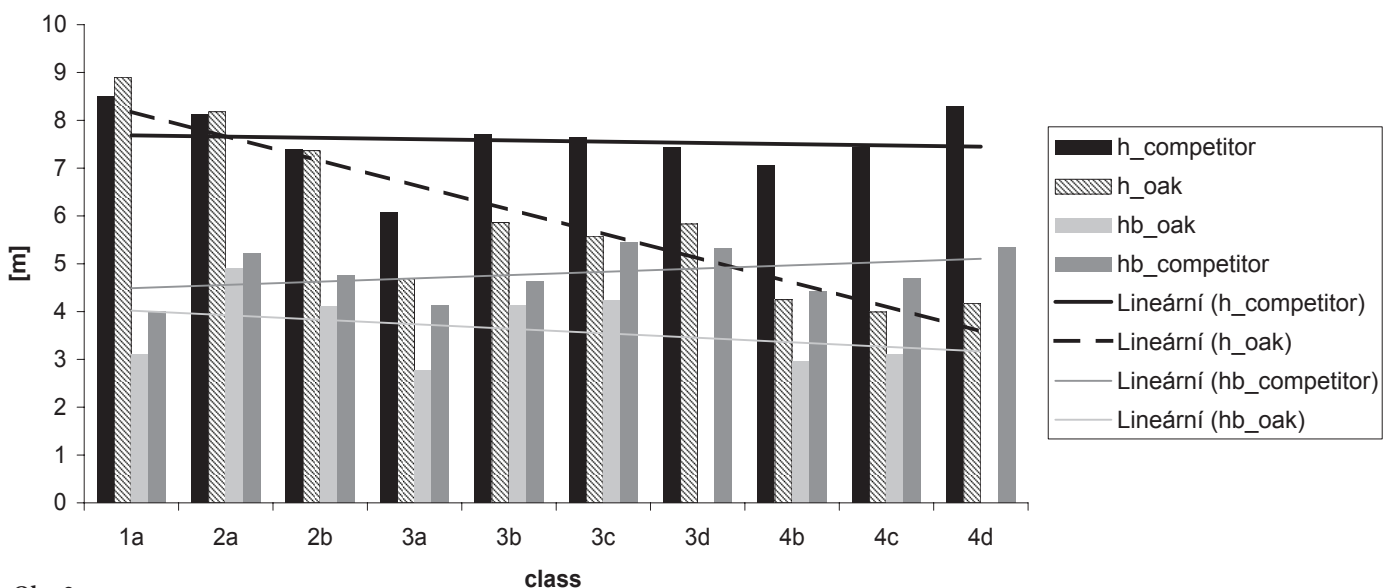


Obr. 1.

Vztah výčetní tloušťky a výšky dubu

Fig. 1.

Relationship between the oak diameter and height



Obr. 2.

Výškové postavení dubu v porostu

Fig. 2.

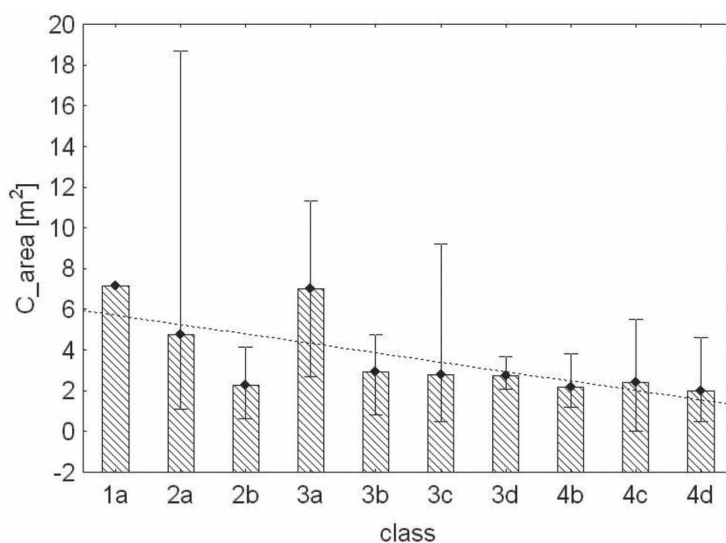
Height position of oak in the stand

DISKUSE

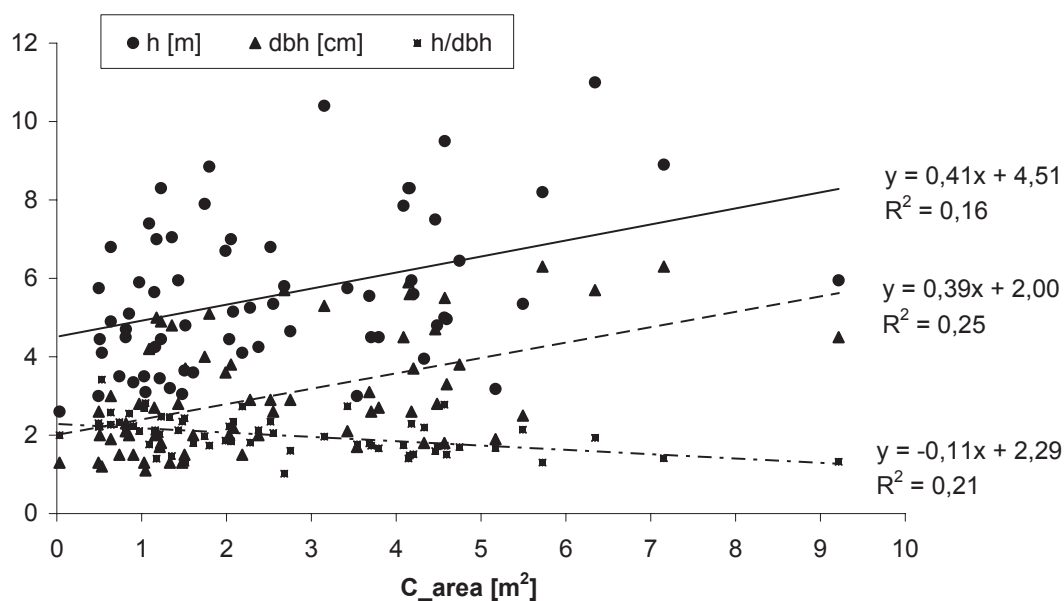
Z historických záznamů je patrné chřadnutí nepůvodního převážně smrkového porostu na námi analyzované lokalitě. Ten začíná v porostu od věku asi 50 let prosychat, což se projevuje v postupném poklesu jeho zastoupení a proředění porostu. V době odstranění zbývající jehličnaté složky mateřského porostu ve věku asi 85 let zde bylo v období 1994 – 2002 zaznamenáno zmlazení listnatých dřevin. Po velkoplošné disturbanci odtěžením převážně smrkové monokultury na daném stanovišti (*Quercus-fageta inferiora*) a za konkrétních porostních podmínek (smíšený porost s dominancí dubu zimního) vznikl listnatý porost s dominancí lípy a habru. Jehličnany se neprosadily téměř vůbec.

Autoreprodukční potenciál dubu lze z biologického i hospodářského hlediska hodnotit jako dostatečný. Námi zjištěná hustota 55 inventarizovaných jedinců na hektar není konečná. Po celé ploše porostu jsme nacházeli mnoho dalších, již uhynulých jedinců, kteří ani nedorostli inventarizační výšky 2 m. Ukazuje to na vysoký potenciál spontánní obnovy dubu, a to i bez těsné vazby na mateřské stromy, což potvrzují i praktické zkušenosti z dané oblasti. Zoochorie při tom může hrát významnou úlohu (např. BOSSEMA 1979).

Moderní pěstební výzkum stejně jako praxe jsou orientovány na snižování pěstebních nákladů, což současně dává prostor pro širší uplatnění přírodních procesů (SANIGA 2007; KOŠULIČ 2010).



Obr. 3.
Výškové postavení dubu v závislosti na růstové ploše
Fig. 3.
Height position of oak in relation to the growth area



Obr. 4.
Vztah dendrometrických parametrů dubu a růstové plochy
Fig. 4.
Relationship between the mensurational characteristics of oak and the growth area

Cenné poznatky k této problematice poskytují výsledky sledování v trvale bezzásahových územích, které naznačují značný potenciál pro přirozenou obnovu původních listnatých dřevin (např. JELÍNEK 2006; LEDER et al. 2010). Nicméně dřevinná skladba nově vzniklého porostu často nemusí korespondovat s druhovou skladbou potenciální nebo cílovou hospodářskou pro dané stanoviště. To je způsobeno především nepřítomností mateřských stromů dřevin potenciální druhové skladby v porostu nebo změnou podmínek a vzájemnou konkurencí dřevin (např. KÜSSNER 1997; DIACI 2002; SANIGA 2007). Hlavní hospodářskou dřevinou v daných podmínkách je v současnosti dub zimní (POLENO, VACEK 2007). Současné nízké zastoupení živých jedinců dubu v námi analyzovaném případě může souviset se stanovištními podmínkami při vzniku nového porostu, konkrétně světelnými a půdními podmínkami. Nicméně, jak ukazují šetření z okolních dospělých dubových porostů ponechaných bez úmyslných zásahů, i zde je zastoupení dubu v přirozené obnově pouze nepatrné (SVÁTEK 2003), v mezerách se uplatňují lípa, habr a jasan. Ústup, resp. řídká obnova dubu především v porostech bez úmyslných zásahů, je pozorován na celém spektru stanovišť a týká se jak dubu zimního, tak dubu letního (např. JANÍK et al. 2008; VRŠKA et al. 2006). Dub je vyřazen kompetičně silnějšími druhy s rozdílnou růstovou strategií, které jej utlačí (např. AMMER, DINGEL 1997; REIF, GÄRTNER 2007).

Dle mnoha studií lze cílenými pěstebními zásahy pozici dubu významně posílit. Zatímco ve stejnorodých dubových porostech lze docílit živelnou obnovu této dřeviny poměrně snadno (VAŇKOVÁ 2004; BŘEZINA, DOBROVOLNÝ 2011), ve smíšených porostech je problematika složitější. Postavení dubu ve směsi bude závislé na zvolení vhodného modelu obnovy a výchovy. Názory na obnovní postupy nejsou jednotné. Podobně ZAKOPAL (1969 in KOŠULIČ 2010) uvádí neúspěch přirozené obnovy na velkoplošných clonných sečích, kde docházelo k zabuření a zarůstání jasanem, vhodné nebyly ani holosečné kotlíky. Úspěšně se ukázaly clonné kotlíky 15 ar. KOŠULIČ (2010) považuje za optimální pro obnovu dubu max. 10 ar clonné kotlíky.

Principy výchovy smíšených porostů s dubem, založené na úrovněmém zásahu s kladným výběrem, jsou obecně platné a dlouhodobě akceptované pěstebním výzkumem i praxí (např. VYSKOT 1958; AMMER, DINGEL 1997; SANIGA 2007). Např. KLÍMA (2004) poblíž zájmové lokality sledoval 40letý vliv rozdílných výchovných zásahů na vývoj nyní 60letého smíšeného porostu. Výsledky jeho šetření jednoznačně prokázaly pozitivní vliv úrovněmých zásahů na kvalitu a kvantitu dubu ve smíšeném porostu.

ZÁVĚR

Námi provedená analýza konkrétní porostní situace naznačuje směr vývoje porostní struktury v daných přírodních a porostních podmínkách bez cílených hospodářských zásahů. Dub bude pravděpodobně tvořit v horním stromovém patře jen nepatrnou příměs. V pěstebním cíli je třeba počítat s jinými listnatými dřevinami – lípou a habrem. To samo o sobě je důležitým poznatkem, který svědčí o významné úloze bezzásahových území pro pěstební výzkum. V této souvislosti je samostatnou otázkou, přesahující rámec tohoto článku, dlouhodobý vývoj pozice dubu v porostu s ohledem na jeho výrazně delší fyzický věk oproti ostatním, nyní dominantním dřevinám. Pro hospodářské účely nám však analyzovaná situace poskytuje návod pro pěstování dubu ve smíšených porostech. Autoreprodukční potenciál dubu je v daných podmínkách uspokojivý, a to i v případě plošných kalamitních událostí – disturbancí. Dub je třeba ve směsi v každém případě podporovat cílenými úrovněmými zásahy na principu individuálního pozitivního výběru (jakostní přírůstné hospodářství). Mnoho uschlých stromků ani nedorostlo inventarizační výšky 2 m, důležité je tedy provést první zásah o

nejdříve, nejlépe již v růstové fázi nárůstu. Cílový počet přibližně 50 stromů na 1 ha bude zajištěn z přirozené obnovy. Je pak samostatnou otázkou pro výzkum a vlastníka lesa, zda je toto množství při současně snížených nákladech spojených s obnovou a extenzivní výchovou ekonomicky výhodné a zda je možné i u ostatních listnatých dřevin v porostu tímto způsobem dosáhnout cenných sortimentů.

Poděkování:

Příspěvek byl řešen v rámci projektů NAZV OI102A085 a KUS QJ1230330 a za podpory výzkumného záměru Mendelovy univerzity v Brně MSM6215648902.

LITERATURA

- AMMER CH., DINGEL C. 1997. Untersuchungen über den Einfluss starker Weichlaubholzkonzurrenz auf das Wachstum und die Qualität junger Stieleichen. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 116: 346-358.
- AMMER CH., MOSANDL R., KATEB H. 2002. Direct seeding of beech in Norway spruce stands - effect of canopy density and fine root biomass on seed germination. Forest Ecology and Management, 159: 59-72.
- BOSSEMA I. 1979. Jays and oaks: An eco-ethological study of a symbiosis. Behaviour, 70: 1-117.
- BŘEZINA I., DOBROVOLNÝ L. 2011. Natural regeneration of Sessile oak under different light conditions. Journal of Forest Science, 57: 359-368.
- CLARK P. J., EVANS F. C. 1954. Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. Ecology, 35: 445-453.
- ČÍZEK J., KRATOCHVÍL F., PEŘINA V. 1959. Přeměny monokultur. Praha, SZN: 188 s.
- DIACI J. 2002. Regeneration dynamics in a Norway spruce plantation on a silver fir-beech forest site in the Slovenian Alps. Forest Ecology and Management, 161: 27-38.
- DOBROVOLNÝ L., TESAŘ V. 2010. Extent and distribution of beech (*Fagus sylvatica* L.) regeneration by adult trees individually dispersed over a spruce monoculture. Journal of Forest Science, 56 (12): 589-599.
- FRITZ P. 2006. Ökologischer Waldumbau in Deutschland: Fragen, Antworten, Perspektiven. München, Oekom Verlag: 351 s.
- HORÁK J. 1993. Mapa národní přírodní rezervace Hádecká planinka – typy lesních geobiocenóz. MZLU Brno – Školní lesní podnik, Masarykův les, Křtiny. 1:5000.
- Hospodářské plány z období let 1898 – 1992 pro polesí Bílovice a revieres Haady. Archiv ŠLP Masarykův les, Křtiny.
- JANÍK D., ŠAMONIL P., VRŠKA T., ADAM D., UNAR P., HORT L., KRÁL K. 2008. Doutnáč – monitoring lokality ponechané samovolnému vývoji. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 60 s.
- JELÍNEK P., KANTOR P. 2006. Spontaneous infiltration of broadleaved species into a spruce monoculture left without tending. Journal of Forest Science, 52 (1): 37-43.
- JURČA J. 1966. Vliv dlouhodobého uplatňování různé pěstební techniky na růst listnaté mlaziny ve srovnání s působením přirozeného prořezávání. Lesnický časopis, 12 (8): 719-740.

- KANTOR P., KNOTT R., MARTÍNEK A. 2001. Production potential and ecological stability of mixed forest stands in uplands – III. A single tree mixed stand with Douglas-fir on a eutrophic site of the Křtiny Training Forest Enterprise. *Journal of Forest Science*, 47 (2): 45-59.
- KLÍMA S. 2004. Význam dubu zimního ve směsi modřínu a buku na ŠLP Křtiny. In: Peňáz J., Martínek J. (eds.): Hlavní úkoly pěstování lesů na počátku 21. století. Sborník z 5. česko – slovenského symposia pedagogických a vědeckovýzkumných pracovišť oboru Pěstování lesa. Křtiny, 14.9. – 16.9. 2004. Brno, MZLU v Brně: 159–172.
- KOŠULIČ M. 2010. Cesta k přírodě blízkému hospodářskému lesu. Brno, FSC: 449 s.
- KÜSSNER R. 1997. Sukzessionale Prozesse in Fichtenbeständen (*Picea abies*) des Osterzgebirges - Möglichkeiten ihrer waldbaulichen Beeinflussung und ihre Bedeutung für einen ökologisch begründeten Waldumbau. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 116: 359-369.
- LEDER B., KUMMER H., SCHMITZ K.H. 2010. Vegetationsentwicklung auf einer „Kyrill“-Sturmwurffläche. *AFZ-DerWald*, 14: 28-29.
- LÜPKE B. 1998. Silvicultural methods of oak regeneration with special respect to shade tolerant mixed species. *Forest Ecology and Management*, 106: 19-26.
- MOSANDL R., KLEINERT A. 1998. Development of oaks (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) emerged from bird-dispersed seeds under old-growth pine (*Pinus silvestris* L.) stands. *Forest Ecology and Management*, 106 (1): 35-44.
- POLENO Z. 1997. Trvale udržitelné obhospodařování lesů. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR: 54 s.
- POLENO Z., VACEK S. 2007. Pěstování lesů II. Teoretická východisky pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 463 s.
- REIF A., GÄRTNER S. 2007. Die natürliche Verjüngung der laubabwerfenden Eichenarten Stieleiche (*Quercus robur* L.) und Traubeneiche (*Quercus petraea* Liebl.) – eine Literaturstudie mit besonderer Berücksichtigung der Waldweide. *AFSV - Waldökologie-Online*, 5: 79-116. Dostupné též: http://www.afsv.de/download/literatur/waldoekologie-online/waldoekologie-online_heft-5-3.pdf
- RÖHRIG E., BARTSCH N., LÜPKE B. 2006. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Stuttgart, Ulmer: 479 s.
- ROLOFF A. 2001. Baumkronen. Stuttgart, Ulmer: 164 s.
- SÁDLO J., POKORNÝ P., HÁJEK P., DRESLEŘOVÁ J., CÍLEK V. 2005. Krajina a revoluce – významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. Praha, Malá Skála: 247 s.
- SANIGA M. 2007. Pestovanie lesa. Zvolen, TU, Lesnícka fakulta: 310 s.
- SPIECKER H., HANSEN J., KLIMO E., SKOVSGAARD J. P., STERBA H., TEUFFEL K. 2004. Norway spruce conversion, options and consequences. Boston, Brill - Leiden: 269 s.
- STIMM B., KNOKE T. 2004. Hähersaaten: Ein Literaturüberblick zu waldbaulichen und ökonomischen Aspekten. *Forst und Holz*, 59: 531-534.
- SVÁTEK M. 2003. Zhodnocení současného stavu a péče o zvláště chráněná území ŠLP Křtiny v roce 2002. Brno, MZLU, ÚLBDDT: 77-84.
- TESAŘ V. 1999. Nutná přestavba smrkových monokultur v měnících se ekologických poměrech. In: Pěstování lesů v podmínkách antropicky změněného prostředí. Sborník z 1. česko-slovenského vědeckého semináře pedagogickovědeckých a vědeckovýzkumných pracovišť oboru Pěstování lesa. Křtiny, 14. a 15. 9. 1999. Brno, MZLU v Brně: 209-217.
- TESAŘ V., KLIMO E., KRAUS M., SOUČEK J. 2005. Cíle a způsoby přestavby monokulturního smrkového lesa - vyhodnocení příkladných objektů „přírodě blízkého obhospodařování lesa“ v České republice. Redakčně upravená závěrečná zpráva 2004. Brno: 64 s.
- VANĚKOVÁ K. 2004. Přirozená obnova dubu v lužním lese. Disertační práce. Brno, MZLU v Brně: 164 s.
- VRŠKA T., ADAM D., HORT L., ODEHNALOVÁ P., HORAL D., KRÁL K. 2006. Dynamika vývoje pralesovitých rezervací v České republice. Lužní lesy – Cahnov-Soutok, Ranšpurk, Jiřina. Praha, Academia: 214 s.
- VYSKOT M. 1958. Pěstění dubu. Praha, ČAZV: 284 s.
- ZPRÁVA. 2009. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2008. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR: 128 s.

OAK (*QUERCUS PETRAEA* /MATT./ LIEBL.) SPATIAL POSITION IN A YOUNG DECIDUOUS STAND ESTABLISHED BY NATURAL REGENERATION AFTER ALLOCHTHONOUS CONIFERS STANDS

SUMMARY

To follow spontaneous natural processes when using them in the forest management is the present-day topic. The position of oak in the close-to-nature forest management is frequently discussed. The paper deals with a spontaneous development of the young deciduous stand which was established by natural regeneration after the disintegration of allochthonous coniferous stand.

The experimental stand is a part of the Hádecká planinka National Nature Reserve (NPR). The area belongs to *Querci-fageta*, resp. *Fagi-querqueta* vegetation zones. The area of young experimental stands (height of dominant trees is 9 m) is 1.25 ha. This young thicket to small-pole stage stand is surrounded by oak coppice forest. The experimental site was formerly dominated by the declining oak coppice stand that was cut more than one hundred years ago and replaced by artificially planted conifers. The coniferous stand was declining during the 20th century and definitely removed at 1990s. In this period the new regeneration of deciduous tree species was observed.

The analysis was conducted in 2010 in two 25×25 m research plots. Following stand characteristics were investigated: density, spatial position (according to Jurča; see Tab. 2), and dbh (interval: to 1 cm, 1.1 – 3.5 cm, 3.6 – 7.0 cm). If dbh exceeded 7 cm, the height was also measured. Totally 12 tree species and 9 woody-shrub species were registered (Tab. 3). Dominant tree species were linden (45% share) and hornbeam (28% share). The third species was sycamore (8 %). The oak shared less than 1%. Living individuals totalled 14 264 trees per hectare and total stand basal area was 15.20 m² per hectare (Tab. 3).

To estimate competition relationships among the tree species we investigated for each oak individual ($h \geq 2$ m) following characteristics: spatial position – coordinates (using Field-Map system), class of the height level, diameter at breast height – dbh [cm], height of oak trees – h and neighbouring competitors – h_competitor [m], height of crown base [m] of both the oak – hb and neighbouring competitors – hb and growth area of oak – C_area [m²], i.e. polygon of free space between the oak stem and stems of the neighbouring competitors.

Sessile oak – the main climax tree species on these sites prevails in the surrounding old stands, however it shares less than 1% in the young stand. The young stand is dominated by species such as linden and hornbeam (about 73% of all living trees). Only one quarter of the total number of oak individuals – 69 (55 individuals per 1 ha) was present in the main stratum of this young stand. Altogether the average height of oaks – 5.6 m compared with the average height of competitors – 7.8 m indicates that the oak has the low competitiveness. Therefore the average growth area (3 m²) of oak is insufficient. We observed most dying or dead oaks with the average growth area approximately 2 m². The growth area of living oaks was more than 5 m². Our results show that the oaks in the young mixed deciduous stand must be released using a crown thinning to provide oaks with at least 7 m² growing area (min. radius 1.5 m). Leaving stands unmanaged, oak becomes a suppressed species and dies due to the competition of the other tree species like beech, hornbeam, linden, and ash.

Recenzováno

ADRESY AUTORŮ/CORRESPONDING AUTHORS:

Ing. Antonín Martiník, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav zakládání a pěstění lesů
Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika
tel. 545 134 552; e-mail: martinik@mendelu.cz

Ing. Lumír Dobrovolný, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav zakládání a pěstění lesů
Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika
tel. 545 134 528; e-mail: dobrov@mendelu.cz