

VPLYV DLHODOBEJ ROZDIELNEJ VÝCHOVY NA VÝVOJ KVANTITATÍVNEJ PRODUKCIE BUKOVEJ ŽŔDKOVINY V OBLASTI STREDNÉHO SLOVENSKA

EFFECT OF LONG-TERM TENDING BY DIFFERENT THINNING METHODS ON QUANTITATIVE DEVELOPMENT OF SMALL POLE-STAGE BEECH STAND IN CENTRAL SLOVAKIA

IGOR ŠTEFANČÍK

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav, Zvolen

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha

ABSTRACT

In this paper, a thinning experiment aimed at silvicultural and production issues is analysed. The long-term experiment was established 53 years ago in a beech stand located in the central part of Slovakia. Tending of the stand started at the age of 36 years. Research was conducted in three treatment plots: (i) heavy thinning from below (C degree according to the German forest research institutes from 1902), (ii) free crown thinning, and (iii) control plot (without thinning). The basic stand quantitative parameters (number of trees, basal area, and volume of the timber to the top of 7 cm, diameter and volume increment, total yield) were evaluated from 12 biometric measurements, which were performed during the 53-year-period of investigation. From quantitative production perspective, the best results were almost in all cases obtained in the plot with heavy thinning from below, followed by the free crown thinning. The worst parameters showed the control plot.

Klíčové slová: buk, rozdielna výchova, kvantitatívna produkcia

Key words: beech, different tending, quantitative production

ÚVOD

Výchova porastov má kľúčový význam pre vývoj každého lesného porastu, lebo spravidla zaberá viac ako polovicu rubného veku porastu. Z publikovaných prác zaoberajúcich sa históriou výchovy bukových porastov na Slovensku (ŠTEFANČÍK 1985) ako aj ďalších prác z problematiky prebierok v bukových porastoch (ŠEBÍK 1971, 1983; ŠTEFANČÍK 1984; ŠEBÍK, POLÁK 1990) vyplýva, že výchova bučín na Slovensku nemala takú osobitnú tradíciu ako napr. vo Francúzsku, Dánsku, Švajčiarsku či Nemecku. Uskutočňovala sa prakticky len na základe zahraničných poznatkov a dovtedajších skromných skúseností iniciatívnejších lesných hospodárov. Systematický výskum sa začal až koncom 50. rokov minulého storočia.

Výskum sa najskôr zamerl na systematicky nevychované nezmiešané bukové mladiny (RÉH 1968, 1969), resp. žrdkoviny a žrdoviny (ŠEBÍK 1969; ŠTEFANČÍK 1974). V rámci výskumu sa začali postupne riešiť všetky základné pestovno-produkčné otázky prebierok. Na začiatku to bola najmä otázka druhu prebierky (podúrovňová, úrovňová), spôsobu výberu (pozitívny, negatívny) a štruktúry nezmiešaných bučín, neskôr otázka intenzívnosti prebierok, t.j. sila, intenzita a interval prebierok.

V našich hospodárskych podmienkach sa začal výskumom overovať výchovný účinok dvoch stupňov podúrovňovej prebierky (B a C stupňa podľa Nemeckých výskumných ústavov lesníckych z roku 1902) a dvoch úrovňových prebierok (akostovej v zmysle Schädelina) a úrovňovej voľnej prebierky v zmysle ŠTEFANČÍKA (1984).

Od 70. rokov minulého storočia sa publikovali výsledky viacročných sledovaní (ŠTEFANČÍK 1974, 1984; ŠEBÍK, POLÁK 1990; ŠTEFANČÍK et

al. 1991, 1996; ŠTEFANČÍK 2007; ŠTEFANČÍK, BOLVANSKÝ 2011), ktoré ukázali priaznivejšie výsledky pri aplikácii úrovňových prebierok v porovnaní s podúrovňovými. Osobitne vhodná pre nezmiešané bukové porasty Slovenska sa ukázala úrovňová voľná prebierka (ŠTEFANČÍK 1984, 2007). Táto prebierková metóda sa začala uplatňovať pri výskume prebierok v bukových porastoch na Slovensku od roku 1958 a v súčasnosti po overovaní už našla svoje miesto aj v lesníckej praxi.

V nadväznosti na uvedené bolo cieľom príspevku zistiť a porovnať zmeny vybraných parametrov kvantitatívnej produkcie v bukovom poraste, dlhodobo (53 rokov) vychovávanom rozdielnymi prebierkovými metódami.

MATERIÁL A METODIKA

Objektom výskumu bola séria troch trvalých výskumných plôch (TVP) Jalná, ktorá sa nachádza v blízkosti Banskej Štiavnice, na strednom Slovensku. Predmetný bukový porast vznikol z prirodzenej obnovy, veľkoplošným clonným rubom. Pri založení výskumných plôch (jeseň 1958) mal porast 36 rokov.

Predmetná séria TVP je najdlhšie sledovaným výskumným objektom (53 rokov) v rámci prebierkových pokusov v bukových porastoch na Slovensku. Skladá sa z troch čiastkových plôch (C, H, 0), každá s výmerou 0,25 ha. Podrobnú charakteristiku plôch uvádza tab. 1.

Na ploche (označenej ako C) sa realizuje silná podúrovňová prebierka (C – stupeň podľa Nemeckých lesníckych výskumných ústavov z roku 1902). Na druhej ploche (označenej ako H) sa uskutočňujú zásahy me-

tódou úrovňovej voľnej prebiecky v zmysle ŠTEFANČÍKA (1984), ktorá sa zameriava na individuálnu výchovu stromov výberovej kvality (nádejné a cieľové). Na obidvoch plochách (C, H) bol pri prvých troch zásahoch prebiekový interval 4 roky, resp. od roku 1972 až doteraz sa aplikuje 5ročný interval meraní a v prípade potreby aj zásahov.

Plocha s označením 0 je kontrolná, bez zásahov.

Do založenia TVP sa na výskumných plochách nevykonali nijaké úmyselné výchovné zásahy. Od založenia výskumných plôch sa realizovalo na všetkých čiastkových plochách 12 biometrických meraní. Na všetkých čiastkových plochách sa číslovaním registrujú všetky živé stromy s hrúbkou $d_{1,3}$ 3,6 cm a väčšou. Okrem štandardných biometrických meraní (hrúbka $d_{1,3}$, výška stromov a nasadenia koruny, šírka korún) sa hodnotia aj znaky kmeňa a koruny. V rámci nich sa klasifikovali stromy podľa pestovnej a hospodárskej klasifikácie.

Podkladový materiál bol spracovaný bežnými biometrickými metódami v zmysle štandardných metodík s využitím softvérového balíka Excel, QC Expert a rastového simulátora Sibyla (FABRIKA 2005). Indexy hrúbkovej a výškovej diferencie na jednotlivých plochách sa vypočítali podľa FÜLDNERA (1995).

VÝSLEDKY

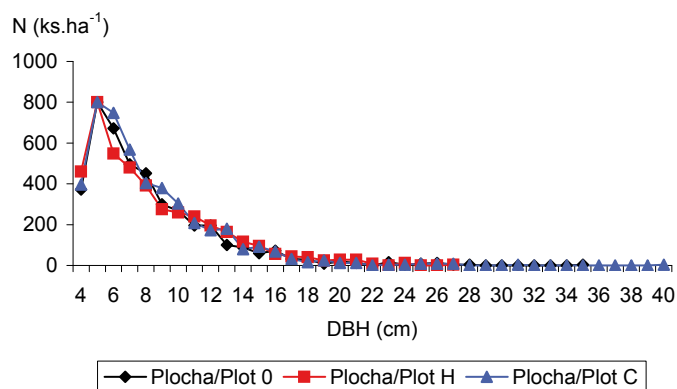
Hrúbková štruktúra

Hrúbkovú vyspelosť TVP charakterizujú krivky absolútnych hrúbkových početností (obr. 1 a 2) a tiež údaje o strednej hrúbke (d_g) v tab. 2.

Tab. 1.

Základné charakteristiky trvalej výskumnej plochy (TVP) Jalná
Basic characteristics of the permanent research plot (PRP) Jalná

Charakteristika/Characteristic	TVP/PRP Jalná
Založenie TVP/Establishment of PRP	jeseň 1958
Vek porastu [roky]/Stand age [yrs]	36
Absolútna bonita/Site index	28
Geomorfologický celok/Geomorphologic unit	Štiavnické vrchy
Expozícia/Exposition	Z/West
Nadmorská výška/Altitude [m]	610
Sklon/Inclination [degree]	15
Geologický podklad/Parent rock	Andezitový tufový aglomerát a andezity/ Andesite-tuffs agglomerate and andesites
Pôdny typ/Soil unit	kambizem modálna nasýtená/Eutric Cambisol
Lesný vegetačný stupeň/Forest altitudinal zone	3. dubovo-bukový/oak-beech
Ekologický rad/Ecological rank	živný/fertile mesophilous
Hospodársky súbor lesných typov/Management complex	311 - živné dubové bučiny/fertile oak beechwoods
Skupina lesných typov/Ecosite complex	<i>Querceto-Fagetum</i> (QF)
Lesný typ/Ecosite	3305 ostricovo-marinková živná dubová bučina/bent-grass woodruff fertile oak beechwood
Priemerná ročná teplota/Average annual temperature [°C]	6,2
Priemerný ročný úhrn zrážok [mm.rok ⁻¹]/ Sum of average annual precipitation [mm.year ⁻¹]	850

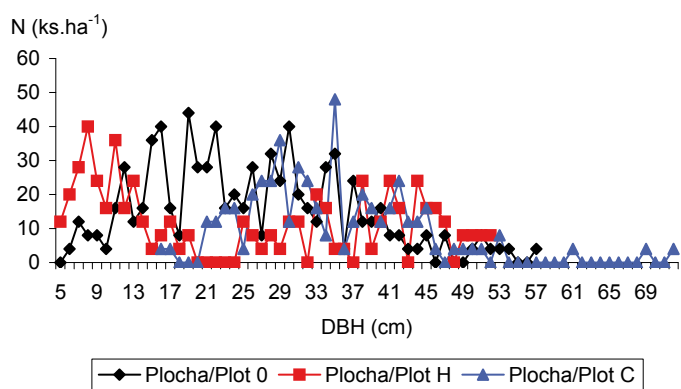


Obr. 1.

Hrúbkové početnosti na začiatku výskumu v roku 1959

Fig. 1.

Diameter frequency distribution in the initial stage of the research in 1959



Obr. 2.

Hrúbkové početnosti po 53ročnom výskume v roku 2012

Fig. 2.

Diameter frequency distribution in 2012, after 53 years of observation

Vidno, že na začiatku výskumu bol priebeh kriviek hrúbkových početností takmer rovnaký pre všetky čiastkové plochy (obr. 1). Dokazujú to aj hodnoty strednej hrúbky (d_g), ktoré boli prakticky rovnaké, resp. rozdiely medzi plochami boli nevýznamné. Z hľadiska rozdelenia početností ide o lavostranne asymetrické rozdelenie, ktoré je typické pre porasty mladšieho veku, ale tiež pre porasty stredného veku, ktoré boli dovtedy nezasahované (výchove zanedbané).

Po 53 rokoch rozdielných výchovných režimov sa prejavili rozdiely medzi jednotlivými plochami. Najväčšiu d_g dosiahla plocha vychovávaná od začiatku silnou podúrovňovou prebierkou a najnižšiu kontrolná plocha (tab. 2). Zároveň sa zmenilo aj rozloženie hrúbkových početností (obr. 2), ktoré odráža rozdielne spôsoby výchovy, keď na plochách s úrovňovou voľnou prebierkou (H) sa zasahovalo v celom vertikálnom profile, čím sa dosiahla väčšia hrúbková diferenciácia porastu. Potvrdili to aj hodnoty indexu hrúbkovej diferenciácie

(TM_g), ktoré dosiahli najvyššie hodnoty na ploche s úrovňovou prebierkou (0,621), ktoré znamenajú silnú diferenciáciu. Na kontrolnej ploche 0 to bolo 0,392 (stredná diferenciácia) a najnižšie hodnoty indexu boli na ploche C (0,206 – malá diferenciácia), kde sa odstránila podúroveň, takže zostali len jedince úrovňové a medziúrovňové.

Výšková štruktúra

Výškovú štruktúru (výstavbu porastov) sledovaných plôch sme vyjadrili relatívnou početnosťou vo vzrastových (stromových) triedach. Z pestovného hľadiska je dôležitý podiel stromov v úrovni porastu (1.+2. vzrastová trieda) a podúrovni porastu (3. až 5. vzrastová trieda) (obr. 3). Na začiatku výskumu sa podiel úrovne pohyboval v rozpätí od 51,1 % na ploche H, po 62,7 % na ploche C. Rozdiely (presuny) vo výškovej štruktúre (podiel porastovej úrovne a podúrovne) na jednotlivých plo-

Tab. 2.

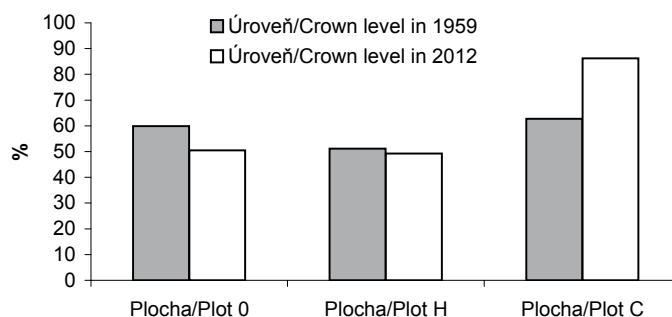
Vývoj porastových charakteristík na TVP Jalná
Development of stand characteristics on PRP Jalná

Plocha/ Plot	Vek/ Age	Počet/ Number of trees	Kruhovú základňu/ Basal area	Objem hrubiny/Volume of the timber to the top of 7 cm	Stredná/Mean	
					hrúbka/ diameter $d_{1,3}$	výška/ height
	(roky)/ (years)	(ks.ha ⁻¹)/ (pcs.ha ⁻¹)	(m ² .ha ⁻¹)	(m ³ .ha ⁻¹)	(cm) (d_g)	(m) (h_g)
0	36	4224	27,2	122	9,1	12,2
	40	3808	27,0	134	9,5	12,9
	44	3264	29,4	190	10,7	15,1
	49	2572	31,8	240	12,6	16,7
	54	2144	33,7	304	14,1	19,1
	59	1700	36,2	381	16,5	21,6
	64	1404	38,9	464	18,8	24,2
	69	1252	40,9	525	20,4	25,8
	74	984	41,1	545	23,1	26,4
	79	936	43,3	589	24,3	27,0
H	84	868	45,9	646	26,0	27,8
	89	776	48,0	692	28,1	28,6
	36	4272	28,7	133	9,2	12,2
	40	3208	21,2	106	9,2	12,8
	44	2288	21,3	138	10,9	14,9
	49	1772	24,4	186	13,2	16,4
	54	1392	23,7	215	14,7	18,8
	59	1056	26,5	283	17,9	21,7
	64	824	25,6	312	19,9	24,2
	69	704	27,7	358	22,4	25,5
C	74	624	29,7	398	24,6	26,0
	79	604	32,5	440	26,2	26,4
	84	568	35,0	491	28,0	27,0
	89	544	37,6	542	29,7	27,3
	36	4536	29,2	131	9,1	12,2
	40	1832	22,1	131	12,4	13,7
	44	1128	20,6	153	15,2	16,2
	49	912	23,6	209	18,2	18,7
	54	752	25,9	260	20,9	21,1
	59	632	28,9	354	24,1	25,5
64	564	32,2	435	27,0	27,9	
69	520	35,1	503	29,3	29,3	
74	508	38,3	563	31,0	30,0	
79	504	41,4	611	32,3	30,2	
84	488	44,6	676	34,1	30,9	
89	464	46,8	728	35,9	31,6	

Vysvetlivky: 0 – kontrolná plocha (bez výchovy); H – plocha s úrovňovou voľnou prebierkou; C – plocha so silnou podúrovňovou prebierkou (C stupeň podľa Nemeckých lešnických výskumných ústavov z roku 1902)

Captions: 0 – control plot (no tending); H – plot with free crown thinning; C – plot with heavy thinning from below (C degree according to the German forest research institutes from 1902)

chách za sledované obdobie 53 rokov predstavuje na kontrolnej ploche 9,4 %, resp. na ploche H 1,9 %. Najväčšiu zmenu sme podľa očakávania zaznamenali na ploche C (podúrovňová výchova), kde v dôsledku odstránenia podúrovne podiel úrovne vzrástol o 23,5 %. Potvrďuje to aj výšková štruktúra na jednotlivých plochách (obr. 4).



Obr. 3. Podiel porastovej úrovne (1. a 2. stromová trieda) z celkového počtu jedincov vo veku 36 rokov (1959), resp. vo veku 89 rokov (2012)

Fig. 3. Proportion of crown level (1st and 2nd tree class) out of the total number of trees at stand age 36 years (in 1959) and/or 89 years (in 2012), respectively



Obr. 4. Výšková štruktúra na kontrolnej ploche (vľavo), ploche s úrovňovou voľnou prebierkou (v strede) a silnou podúrovňovou prebierkou (vpravo) po 53 rokoch na TVP Jalná

Fig. 4. Height structure on control plot (left), plot with free crown thinning (in the middle), and heavy thinning from below (right) after 53 years in PRP Jalná

Tab. 3. Vývoj kvantitatívnej produkcie za obdobie 53 rokov
Development of quantitative production of the stand for 53 years

Plocha/ Plot	Celkový úbytok/Total decrease						Celková produkcia/Total production					
	N		G		V_{7b}		N		G		V_{7b}	
	ks.ha ⁻¹ (pcs.ha ⁻¹)	% of CP/ TP	m ² .ha ⁻¹	% of CP/ TP	m ³ .ha ⁻¹	% of CP/ TP	ks.ha ⁻¹ (pcs.ha ⁻¹)	m ² .ha ⁻¹	Index zdrúženého porastu/Index of total stand	m ³ .ha ⁻¹	Index zdrúženého porastu/Index of total stand	
0	3632	82,4	20,9	30,3	122	15,0	4408	68,9	2,531	814	6,664	
H	4064	88,2	41,4	52,4	337	38,3	4608	79,0	2,757	879	6,608	
C	4072	89,8	30,7	39,6	216	22,8	4536	77,5	2,651	944	7,211	

Vysvetlivky/Captions: N – Počet stromov na hektár/Number of trees per hectare; G – Kruhovú základňu/Basal area; V_{7b} – Objem hrubiny/Volume of the timber to the top of 7 cm; CP/TP – Celková produkcia/Total production

Zaujímavá je skutočnosť, že kontrolná plocha 0 ponechaná na prirodzený vývoj (autoreguláciu) mala prakticky rovnakú výškovú štruktúru, ako plocha vychovávaná úrovňovou voľnou prebierkou. To potvrdzuje, že táto prebierková metóda je svojou koncepciou veľmi podobná princípom prírody blízkeho pestovania lesa. Dokazujú to aj indexy výškového diferenciacie (TM_p), ktoré boli najvyššie na ploche H (0,524), resp. oveľa menšie na kontrolnej ploche (0,222) a ploche s podúrovňovou výchovou (0,059).

Pokiaľ ide o porovnanie hodnôt strednej výšky (h_g) medzi jednotlivými plochami, po 53 rokoch sme najvyššie hodnoty zistili na ploche C, ktoré sa výrazne odlišovali od ostatných dvoch plôch (H a 0).

Vývoj kvantitatívnej produkcie

Vývoj porastových charakteristík za sledované obdobie uvádzame v tab. 2 a 3. Pri založení plôch bol východiskový počet stromov (N) najvyšší na ploche C a najnižší na kontrolnej ploche (0). Po 53 rokoch sa poradie obrátilo, pričom na kontrolnej ploche zostalo z pôvodného počtu jedincov 18,4 %, na ploche H to bolo 12,7 % a na ploche C iba 10,2 %. V prípade ostatných porastových veličín (kruhovú základňu – G, a objem hrubiny – V_{7b}) sme zistili najvyššie hodnoty na ploche so silnou podúrovňovou prebierkou (C) a najnižšie na ploche s úrovňovou voľnou prebierkou (H).

Pri analýze celkového úbytku stromov (prebierky, samopreriedovanie, abiotické činitele) za 53 rokov (tab. 3) podľa G aj V_{7b} sme zistili najvyšší úbytok na ploche s úrovňovou voľnou prebierkou a najnižší na kontrolnej ploche.

Pokiaľ ide o celkovú produkciu (podľa G a V_{7b}), najvyššie hodnoty boli na ploche so silnou podúrovňovou prebierkou (pre V_{7b}) a plochou s úrovňovou voľnou prebierkou (pre G). Rovnaký výsledok sme zistili aj pri vyjadrení indexu rastu celkovej produkcie za sledované obdobie (hodnoty indexu združeného porastu v tab. 3), resp. pri sledovaní bežného ročného prírastku na kruhovej základni (i_G) a objemového prírastku (i_{V7b}) v jednotlivých 5-ročných periódach (obr. 5 a 6).

Celkový priemerný objemový prírastok za sledované obdobie dosiahol na ploche C – 10,6 m³.ha⁻¹, na ploche H – 9,9 m³.ha⁻¹, a na kontrolnej ploche – 9,1 m³.ha⁻¹.

Analýza pestovných zásahov

Na ploche H sa sila zásahov (podľa objemu hrubiny) pohybovala od 0,9 až do 30,3 %, resp. 1,1 až 24,3 % (podľa kruhovej základne). Na ploche C to činilo od 0,4 do 19,4 % podľa V_{7b} a 0,4 až 23,3 % podľa G. Najsilnejšie boli prvé 3 zásahy, a to na oboch plochách, kde sa sila zásahu podľa G pohybovala v rozpätí 16,8–24,3 % na ploche H, resp. 18,1–23,3 % na ploche C. Na tejto ploche mali už všetky ďalšie zásahy klesajúcu tendenciu a ich sila neprevyšovala 10 %. Na ploche H to bolo odlišné, keď ešte v poradí 5. aj 7. zásah boli silnejšie (18 a 19,6 % podľa G).

V priebehu celého sledovaného obdobia 53 rokov sa na ploche s úrovňovou výchovou zasahovalo intenzívnejšie ako na ploche C. Potvrdzujú to aj údaje z tab. 3 o celkovom úbytku, v ktorom je zahrnuté prirodzené odumieranie a tiež úmyselné zásahy (prebiecky) a iný úbytok v dôsledku abiotických škodlivých činiteľov (vývraty, zlomy). Úbytok v dôsledku prebieckov a abiotických škodlivých činiteľov dosiahol pri vyjadrení podľa objemu hrubiny 35,8 % na ploche H a 22,8 % na ploche C.

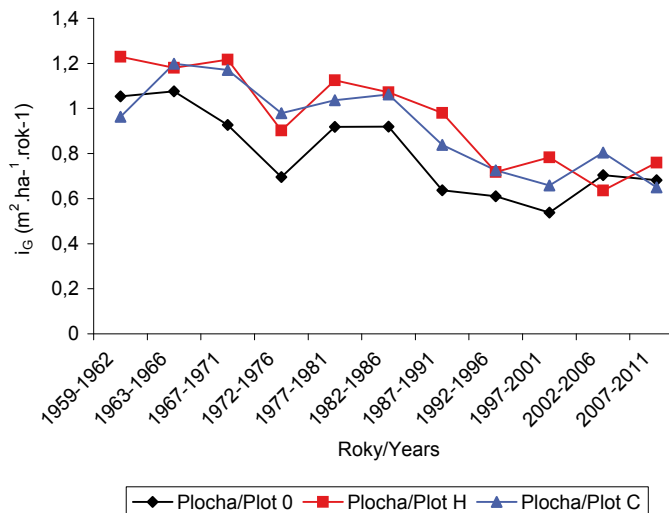
DISKUSIA

Z uvedeného je zjavné, že aj keď sa s výchovou na TVP Jalná začalo v štádiu žrdkovní, vo veku 36 rokov, možno konštatovať, že to bolo pomerne neskoro. Potvrdil to aj zanedbaný stav porastu na začiatku výskumu, keď sa tu nachádzala aj dočasná prímes iných drevín (breza, osika, hrab), ktoré boli prvými zásahmi z porastu postupne odstraňované (ŠTEFANČÍK et al. 1991). Podľa údajov z literatúry sa od-

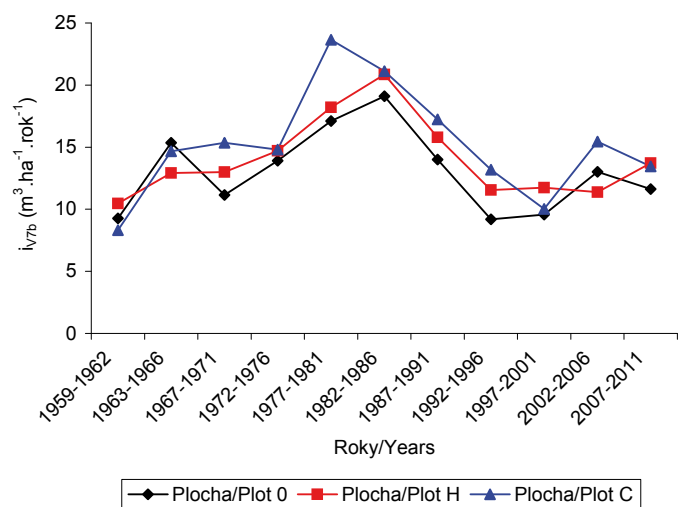
porúča v závislosti od ďalších prírodných a stanovištných faktorov začať s výchovou už v mladinách (RÉH 1968, 1969; JURČA, CHROUST 1973; KORPEL et al. 1991), resp. najneskôr v žrdkovinách (ŠTEFANČÍK 1974). Treba však podotknúť, že do začiatku výskumu na tejto ploche sa všeobecne výchova bukových porastov na Slovensku prakticky nevykonávala, resp. iba ojedinele vo forme túlavej ťažby. Dôvodom bola jednak skutočnosť, že názory na buk sa v minulosti obmedzili len ako na surovinu vhodnú pre palivo, a druhým dôvodom bola aj dovtedajšia absencia výskumu v tejto problematike na Slovensku, ale aj v Čechách.

Zanedbanosť sledovaného porastu z hľadiska výchovy sa potvrdila aj pri porastovej výstavbe (hrúbková a výšková štruktúra), kde sa vyskytli minimálne rozdiely. Známa je skutočnosť, že výstavba porastu závisí od stanovišta, dreviny, veku a najmä výchovných opatrení (ŠEBÍK, POLÁK 1990). Za obdobie sledovania 53 rokov došlo k presunom vo výškovom postavení stromov (kladné i záporné presuny), ktoré boli spôsobené prirodzene i v dôsledku výchovy. Výsledky zistené na TVP Jalná sú v súlade so závermi ŠEBÍKA, POLÁKA (1990), ktorí konštatujú pri silnej úrovňovej prebiecke presun stromov do vyšších stromových tried. Okrem toho pri presunoch záleží aj od typu dreviny (nárokov na svetlo). Spomenutí autori uvádzajú, že pri tiennych drevinách so stúpajúcim vekom klesá počet úrovňových stromov a naopak rastie podiel podúrovňových jedincov. Najpočetnejšou sa stáva 4., prípadne 4. a 5. stromová trieda, čo sa potvrdilo aj na TVP Jalná a tiež na ďalšej nami sledovanej 105ročnej bukovej ploche TVP Cigánka, kde sa dlhodobo (45 rokov) uplatňuje rovnaký spôsob výchovy (ŠTEFANČÍK 2013). Hodnoty dosiahnuté na TVP Jalná sú porovnateľné s údajmi ASSMANNA (1968), ktorý zistil v 102ročnom bukovom poraste vychovanom miernou úrovňovou prebieckou zastúpenie úrovne 53,8 %, resp. podúrovne 46,2 %.

Rozdielne spôsoby dlhodobej a systematickej výchovy počas 53 rokov sa prejavili tiež v sledovaných parametroch kvantitatívnej produkcie na TVP Jalná, keď najvyššie hodnoty strednej hrúbky aj výšky sa zákonite dosiahli na ploche so silnou podúrovňovou prebieckou. Na druhej strane však treba podotknúť, že tento typ výchovy výrazne prispieva k výškovej nivelizácii porastov, čo sa z hľadiska koncepcie prírode blízkeho pestovania lesov považuje skôr za negatívny fakt. Naopak, oveľa bližšie má z tohto pohľadu uplatňovanie úrovňovej voľnej



Obr. 5. Hodnoty bežného ročného prírastku na kruhovej základni (i_G)
Fig. 5. Values of current annual basal area increment (i_G)



Obr. 6. Hodnoty bežného ročného objemového prírastku (i_{V7b})
Fig. 6. Values of current annual volume increment (i_{V7b})

prebierky, kde sa starostlivosť venuje aj podúrovni, takže sa zameriava na celý vertikálny profil porastu. Dokázali to aj hodnoty indexu hrúbkovej i výškovej diferenciacie, ktoré boli niekoľkonásobne vyššie v porovnaní s podúrovňovou výchovou, resp. aj s plochou ponechanou na autoreguláciu (kontrolná plocha).

Taxačné charakteristiky zistené na TVP Jalná sú porovnateľné s našimi údajmi z ďalších výskumných plôch na Slovensku (TVP Kalša, TVP Koňuš, TVP Žalobín a TVP Zlatá Idka), kde sa tiež prvou prebierkou zasiahlo vo veku 30–40 rokov (ŠTEFANČÍK 1974). Na uvedených TVP sa počet stromov pred začiatkom výskumu (pri založení experimentov) na plochách s úrovňovou voľnou prebierkou pohyboval v rozpätí 3780–4204 ks na 1 ha. Kruhovú základňu na 1 hektár sa na uvedených TVP pohybovala od 23, 4 m² do 29,7 m² a objem hrubiny činil 101 až 168 m³. Tieto výsledky sú porovnateľné aj so zisteniami iných autorov, ktorí sledovali vplyv akostnej Schädelinovej prebierky na vývoj bukových porastov (ŠEBÍK 1971; RÉH 1994), resp. pokusov založených v minulosti, ktoré zhrnuli ASSMANN (1968) a ŠEBÍK, POLÁK (1990).

Celkový úbytok na ploche H tvoril 38,3 % z celkovej produkcie podľa V_{7b} , kým na ploche C to bolo 22,8 %. Na porovnávanvej TVP Cigánka to bolo 37,2 % a 38,4 % na plochách s úrovňovou voľnou prebierkou, resp. 28,3 % na ploche so silnou podúrovňovou prebierkou (ŠTEFANČÍK 2013), čo sú takmer rovnaké hodnoty.

Rovnako ako na porovnávanvej TVP Cigánka aj na TVP Jalná sme zistili najvyššie hodnoty pre celkovú objemovú produkciu na ploche so silnou podúrovňovou prebierkou, potom úrovňovou voľnou prebierkou a najmenej na kontrolnej ploche. Rovnako aj bežný ročný prírastok na kruhovej základni, resp. bežný ročný objemový prírastok dosahoval najnižšie hodnoty na kontrolnej ploche. Avšak v niektorých periódach bol najvyšší na ploche C, inokedy na ploche H, ale objemový prírastok bol takmer vždy vyšší na ploche C, čo presne korešponduje aj so zisteniami na TVP Cigánka (ŠTEFANČÍK 2013).

Pri celkovom priemernom prírastku sa na všetkých plochách TVP Jalná dosiahli vyššie hodnoty (aj napriek nižšiemu veku 89 rokov na TVP Jalná oproti 105 rokov na TVP Cigánka), čo si vysvetľujeme rozdielnosťou stanovišťa, ktoré je na TVP Jalná živné, kým na TVP Cigánka ide o kyslé stanovište.

Sila zásahu, ktorá bola na začiatku výchovy v uvedených našich porovnávacích plochách (TVP Cigánka) sa pohybovala v rozpätí 17,4–21,8 % podľa G, resp. 19,7–25,6 % podľa objemu hrubiny (ŠTEFANČÍK 2013), čo sú opäť údaje veľmi podobné ako na TVP Jalná. Dosiahnuté výsledky sú porovnateľné aj s inými autormi. Napr. HLADÍK, SEDMÁK (1996) zistili v bukovom poraste s rovnakým výchovným režimom vo veku 37 rokov počet stromov 3296 ks.ha⁻¹, čo je nižší počet. Bolo to ale pri 3. meraní, takže na ploche už došlo k prirodzenému úbytku i zníženiu počtu v dôsledku zásahov. Títo autori zistili na ploche s podúrovňovou prebierkou priemernú hrúbku 13,5 cm a výšku 14,2 m, na kontrolnej ploche hrúbku 12,5 cm a výšku 14,7 m a na ploche s úrovňovou výchovou to bolo 12,8 cm a 15,1 m. Porovnateľné s našimi údajmi boli aj hodnoty pre kruhovú základňu a zásobu, a to 27,4 m².ha⁻¹ a 173,7 m³.ha⁻¹ na ploche s podúrovňovou prebierkou, 33,4 m².ha⁻¹ a 212 m³.ha⁻¹ na kontrolnej ploche a 27,0 m².ha⁻¹, resp. 170 m³.ha⁻¹ na ploche s úrovňovou prebierkou.

ZÁVER

Na základe výsledkov dlhodobého výskumu bukového porastu systematicky sledovaného od veku 36 rokov, kde sa aplikovali rôzne spôsoby výchovy, možno zhrnúť:

- Po 53 rokoch odlišných výchovných režimov sa prejavili rozdiely medzi jednotlivými plochami, a to z hľadiska hrúbkovej i výškovej štruktúry, keď najväčšiu strednú hrúbku (d_g) dosiahla plocha vychovávaná od začiatku silnou podúrovňovou prebierkou a najnižšiu kontrolná plocha.

- Rozdiely (presuny) sa prejavili tiež vo výškovej štruktúre (podiel porastovej úrovne a podúrovne) na jednotlivých plochách, keď najväčšia zmena sa podľa očakávania zaznamenala na ploche C (silná podúrovňová prebierka), kde v dôsledku odstránenia podúrovne zostali prakticky iba úrovňové a medziúrovňové jedince.
- Kontrolná plocha 0 ponechaná na prirodzený vývoj (autoreguláciu) mala prakticky rovnakú výškovú štruktúru, ako plochy vychovávané úrovňovou voľnou prebierkou.
- Z hľadiska kvantitatívnej produkcie sa najlepšie výsledky vo všetkých sledovaných parametroch dosiahli na ploche so silnou podúrovňovou a úrovňovou voľnou prebierkou, resp. najhoršie na kontrolnej ploche, bez výchovy.
- Pokiaľ ide o celkovú produkciu (podľa kruhovej základne a objemu hrubiny), najvyššie hodnoty boli na ploche so silnou podúrovňovou prebierkou, nasledovanou plochou s úrovňovou voľnou prebierkou. Rovnaký výsledok sme zistili aj pri vyjadrení indexu rastu celkovej produkcie za sledované obdobie.

Podakovanie:

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja Slovenskej republiky na základe zmluvy č. APVV-0262-11 a tiež v rámci projektu NAZV č. QI102A085 „Optimalizace pěstebních opatření pro zvyšování biodiverzity v hospodářských lesích“.

LITERATÚRA

- ASSMANN E. 1968. Náuka o výnose lesa. Bratislava, Príroda: 488 s.
- FABRIKA M. 2005. Návrh algoritmov pre prebierkový model rastového simulátora SIBYLA. Lesnícky časopis – Forestry Journal, 51: 145–170.
- FÜLDNER K. 1995. Strukturbeschreibung in Mischbeständen. Forstarchiv, 66: 235–240.
- HLADÍK M., SEDMÁK R. 1996. Vplyv výchovných zásahov na štruktúru a množstvo produkcie bukového porastu (na príklade Trvalej výskumnej plochy Poruba). Acta Facultatis Forestalis Zvolene, 38: 127–148.
- JURČA J., CHROUST L. 1973. Racionalizace výchovy mladých lesních porostů. Praha, SZN: 239 s.
- KORPEL Š. et al. 1991. Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda: 472 s.
- RÉH J. 1968. Štúdium štruktúry bukového húštiny. Lesnícky časopis, 14: 651–671.
- RÉH J. 1969. Príspevok k poznaniu vývoja a niektorých morfológických znakov buka v húštinách. Zborník vedeckých prác LF VŠLD vo Zvolene, 11: 67–82.
- RÉH J. 1994. Vplyv systematickej a oneskorenej výchovy v bukových porastoch na niektoré biometrické a morfológické znaky porastu a budúcich rubných stromov. Lesnícky časopis - Forestry Journal, 40: 409–419.
- ŠEBÍK L. 1969. Vplyv miernej podúrovňovej a akostnej úrovňovej prebierky na vývoj výškového rastu v bukových žrdovinách. Zborník vedeckých prác LF VŠLD vo Zvolene, 11: 63–85.
- ŠEBÍK L. 1971. Vplyv miernej podúrovňovej a akostnej úrovňovej prebierky na štruktúru a produkciu predrubných bukových porastov. Zborník vedeckých prác LF VŠLD vo Zvolene, 13: 63–91.
- ŠEBÍK L. 1983. Nové poznatky z pozorovania vplyvu úrovňovej a podúrovňovej prebierky na výškový rast bukových porastov. Acta Facultatis Forestalis Zvolene, 25: 157–177.
- ŠEBÍK L., POLÁK L. 1990. Náuka o produkcii dreva. Bratislava, Príroda: 322 s.

- ŠTEFANČÍK I. 2007. Prebierky v bukových porastoch ako nástroj prírode blízkeho pestovania lesov. In: Prknová H. (ed.): Význam prírode blízkych spôsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce. Sborník příspěvků z vědecké konference. Kostelec nad Černými lesy, 17.–18. října 2007. Praha, ČZU: 126–133.
- ŠTEFANČÍK I., BOLVANSKÝ M. 2011. Pestovanie bukových porastov. In: Barna M. et al.: Buk a bukové ekosystémy Slovenska. Bratislava, Veda: 431–452.
- ŠTEFANČÍK I. 2013. Effect of delayed tending on development of beech (*Fagus sylvatica* L.) pole stage stand. *Folia Oecologica* (in press).
- ŠTEFANČÍK L. 1974. Prebierky bukových žrdovín. Vplyv prebierok na štruktúru, kvalitatívnu a kvantitatívnu produkciu bukových žrdovín. Bratislava, Príroda: 141 s. Lesnícke štúdie, 18.
- ŠTEFANČÍK L. 1984. Úrovňová voľná prebierka – metóda biologickej intenzifikácie a racionalizácie selekčnej výchovy bukových porastov. *Vedecké práce VÚLH vo Zvolene*, 34: 69–112.
- ŠTEFANČÍK L. 1985. Z histórie výchovy lesných porastov na Slovensku (s osobitným zreteľom na obdobie 1963–1982). In: Urgela J. (ed.): Zborník Lesníckeho, drevárskeho a poľovníckeho múzea, 13. Martin, Osveta: 3–40.
- ŠTEFANČÍK L., ŠTEFANČÍK I., CÍČÁK A. 1991. Zhodnotenie výskumu prebierok a zdravotného stavu nezmiešanej bučiny v imisnej oblasti. *Vedecké práce VÚLH vo Zvolene*, 40: 213–238.
- ŠTEFANČÍK L., UTSCHIG H., PRETZSCH H. 1996. Paralelné sledovanie rastu a štruktúry nezmiešaného bukového porastu na dlhodobých prebierkových výskumných plochách v Bavorsku a na Slovensku. *Lesnictví-Forestry*, 42: 3–19.

EFFECT OF LONG-TERM TENDING BY DIFFERENT THINNING METHODS ON QUANTITATIVE DEVELOPMENT OF SMALL POLE-STAGE BEECH STAND IN CENTRAL SLOVAKIA

SUMMARY

In the paper, results of long-term (53 years) different thinning methods in beech stand are analyzed. Research was done in the series of permanent research plot Jalná (Central Slovakia) with three treatments: (i) plot with heavy thinning from below (C degree according to the German forest research institutes from 1902), (ii) plot with the free crown thinning, and (iii) control plot (without thinning). Area of each plot is 0.25 ha. The forest stand was established on the fertile site. Prior to the start of observation, no intervention had been realized in all plots. Research started at stand age of 36 years and the last measurement was done in 2012, when the stand was 89-year-old. The aim of the research was to compare quantitative production in differently thinned beech stands. After 53 years of observation, it can be concluded: (i) the changes of mean diameter (d_g) were found between plots after realisation of different thinning methods, (ii) the highest values of diameter increment were found in the treatment with heavy thinning from below (plot C) compared to the lowest diameter increment in control plot (marked as 0), (ii) the suitable diameter differentiation was registered in the plot with free crown thinning (plot H), unlike the plot with heavy thinning from below. That was also confirmed by index TM_d in the plot H, 0 and C, which was 0.621, 0.392 and 0.206, respectively.

- As for the changes (shifts) in height structure (proportion of both crown level and suppressed level of the stand), it was not enhanced by 10% compare to plot 0 and H. The highest changes (as we expect) were registered in the plot C, where the proportion of crown level of the stand increased by 23.5% due to removed suppressed level of the stand.
- Although the control plot was unthinned, it showed practically the same height structure in comparison to the plot tended by the free crown thinning.
- From quantitative point of view, the best results were obtained in the heavy thinning from below and free crown thinning treatments. On the other hand, the worst results were found in the control plot (without tending).
- Total production (expressed by basal area and volume of the timber to the top of 7 cm o.b.) showed the highest values in the plot C (heavy thinning from below) and H (free crown thinning). The same result (order) was found also according to the indices of total production.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

doc. Ing. Igor Štefančík, CSc., Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav
Masarykova 22, 960 92 Zvolen, Slovenská republika
tel.: +421 455 314 234; e-mail: stefancik@nlcsk.org