

## SEZÓNNA DYNAMIKA HRÚBKOVÉHO PRÍRASTKU BUKA VO VZŤAHU K FAKTORMOM KLÍMY A PRIEBEHU POČASIA

Marek Ježík

Katarína Střelcová

### Summary

#### Seasonal dynamics in beech diameter increment related to climate and weather factors.

Tree diameter increases with proceeding years through progressive creation of new volumetric mantle resulting from the activities of cambium and phellogen. The activity of these tissues is close connected with basic physiological processes running in trees: either through their direct influence or through metabolites and growth controlling hormones. Consequently, the diameter growth reflects sensitively the influence of such external environmental factors as competitions, climatic factors, possible pollution and others.

In this contribution we explore the dynamics in beech diameter increment over growing seasons, focussing primarily on the response of beech trees to some weather extremes. The results were obtained from two research plots with different climatic and vegetation conditions. The first plot is situated in the 3-rd forest vegetation zone, the second is in the 7-th vegetation zone where the beech has its upper distribution boundary.

There were found considerable differences between the course of the mean diameter and growth curves. These differences resulted on one hand from the site climate, on the other hand there were related to the climatic fluctuations and extremes in the course of the individual years. The 3-rd vegetation zone primarily showed a conspicuous influence of the extreme drought in the year 2003.

### Úvod a problematika

Strom zväčšuje každoročne svoju hrúbku vytváraním nového objemového plášťa činnosťou kambia a felogénu. Ako uvádza Kozłowski et al. (1991), ich aktivita súvisí so základnými fyziologickými procesmi stromov, ktoré ju ovplyvňujú buď priamo, alebo prostredníctvom metabolitov a hormonálnych rastových regulátorov. Hrúbkový rast tak následne citlivo reaguje na vonkajšie faktory prostredia, ako sú kompetície, klimatické faktory, prípadné znečistenie a iné. Senzitivita hrúbkového prírastku na vonkajšie faktory prostredia dala vzniknúť oborom dendrochronológie a dendroklimatológie (Fritts, 1976; Cook, Kairiukstis, 1990).

Hoci naše poznatky o hrúbkovom raste sa neustále zvyšujú, len menšie množstvo prác sa zaoberalo hrúbkovým prírastkom, jeho dynamikou v priebehu vegetačného obdobia a vzťahom ku klimatickým faktorom, prípadne fyziologickým procesom a zdravotnému stavu. (napr. Kramer, 1982; Tatarinov, Čermák, 1999; Zweifel et al., 2000;

Ďurský, Mozoľová, 2001; Offenthaler et al., 2001; Ježík, Voško, 2002; Knott, 2004).

Vysoké zastúpenie v lesoch Slovenska, produkcia, dobrá schopnosť prirodzenej obnovy a prevažne pozitívne enviromentálne vlastnosti buka upriamujú na túto drevinu pozornosť mnohých bádateľov. Buk patrí medzi typické „tienne“ a „roztrúsenopórovité“ drevíny. Kambiálna aktivita buka každoročne začína na vrcholech kmeňa a konároch, aktivovaná auxínmi produkovanými fyziologicky aktívnymi pupeňmi a až po vypučaní listov pokračuje smerom nadol ku báze kmeňa.

V príspevku sa zaoberáme mesačnými hrúbkovými prírastkami buka a jeho dynamikou v priebehu vegetačných sezón a zároveň reakciami na niektoré extrémne výkyvy počasia. Výsledky pochádzajú z dvoch výskumných plôch s rozdielnymi klimaticko-vegetačnými pomermi. Prvá výskumná plocha sa nachádza v 3. lesnom vegetačnom stupni, druhá v 7. lesnom vegetačnom stupni, kde sa buk nachádza na hornej hranici svojho rozšírenia.

## Materiál a metodika

Výsledky pochádzajú z dvoch výskumných plôch s rozdielnymi klimaticko-vegetačnými pomermi. Ich podrobnejšia charakteristika je popísaná v tabuľke 1. Výskumná plocha v lokalite Predná Poľana sa nachádza hrebeňovej časti Národnej prírodnej rezervácie Zadná Poľana v oblasti Predná Poľana. Najvýznamnejší je výskyt smrečín na najjužnejšom okraji areálu ich pôvodného rozšírenia v Západných Karpatoch na andezitovom podklade.

Predmetný výskumný objekt sa nachádza cca 60 m od vrcholu Prednej Poľany. Smrek tu má dobré rastové schopnosti, vo vrcholovej časti sa vytvorila zvláštna stĺpcovitá forma smreka s typickou úzkou, valcovitou korunou. V hrebeňovej časti masívu sa prejavujú tzv. „zástavovité“ koruny spôsobené deformačným pôsobením fyziologicky účinných vetrov (prevládajúci smer severozápadný). Primiešané jedince buka sa tu nachádzajú na hornej hranici svojho prirodzeného rozšírenia, čo je dokumentované aj ich nižším vzrastom. Porast sa v danej lokalite nachádza v počiatočnom štádiu rozpadu, v dôsledku čoho dochádza

k miestnemu mozaikovitému uvoľneniu zápoja dominantného smreka. Sledované jedince buka sa nachádzajú prevažne na týchto miestach.

Druhá výskumná plocha je situovaná na juhovýchodných výbežkoch Kremnických vrchov a predstavuje ju Ekologický experimentálny stacionár (EES) Kremnické vrchy. Na EES je situovaných 5 čiastkových plôch (ČP), s rôznym zakmenením. Náš materiál pochádza z kontrolnej plochy, ktorá predstavuje bukovú kmeňovinu s pôvodným prirodzeným zakmenením.

Obidve výskumné plochy sa nachádzajú prakticky na tej istej zemepisnej šírke a priama vzdialenosť vzdušnou čiarou medzi nimi predstavuje 29 km. Klimatické dáta z lokality Predná Poľana pochádzajú z priamych kontinuálnych meraní na výskumnej ploche. Pre lokalitu EES Kremnické vrchy sme použili klimatické dáta pochádzajúce zo stanice SHMÚ Šliač (313 m n.m.), ktorá je vzdialená 6,2 km vzdušnou čiarou východo-severovýchodne od EES.

**Tabuľka 1:** Charakteristika výskumných plôch Predná Poľana a EES Kremnické vrchy

Miesto	Predná Poľana Biosphere Reserve Poľana	Ecological Experimental Station EES Kremnické vrchy
Zemepisná dĺžka	19° 28'	19° 04'
Zemepisná šírka	48° 37'	48° 38'
Nadmorská výška	1347 m n. m.	450-510 m n.m.
Expozícia	južná	západo-juhozápadná
Sklon	5 - 25 %	20%
Reliéf terénu	vrcholová roveň, mierny svah, balvanitý	mierny svah, balvanitý
Geologický podklad	vulkanity	vulkanity
Pôdne pomery	andezeme	kambizem andozemná
Priemerná ročná teplota	3,5 - 4,0 °C	7,0 °C
Priemerný ročný zrážkový úhrn	900 - 1100 mm	790 mm
Klimatická oblasť	chladná, horská	kotlinová, mierne teplá
Lesný vegetačný stupeň	7	3
Skupiny lesných typov	Sorbeto - Piceetum, Acereto - Piceetum	Fagetum pauper inferiora
Priemerný vek porastov	190 rokov	100 rokov
Zastúpenie drevín	sm - 93 %, bk - 4 %, jr - 3 %	bk - 90%, jd - 6%, db - 3%, hb - 2%
Počet meraných jedincov buka	5	6
Priemerná hrúbka meraných jedincov	18,0	33,3
Priemerná výška meraných jedincov	10,1	29,7

Merania hrúbkového prírastku sa uskutočňovali s použitím obvodorových mikrodendrometrov Dial-dendro (Andrae, 1994). Na EES Kremnické vrchy sa uskutočňovali vo vegetačných sezónach 2002-2004 v rovnakých pravidelných 14-dňových intervaloch. Na výskumnej ploche Predná Poľana sme merali v sezónach 2003-2004 a intervaly medzi meraniami boli rôzne. Mesačné prírastky hrúbky sa vypočítali spočítaním jednotlivých období pripadajúcich na daný mesiac. V prípade, že merané obdobie spadalo do dvoch mesiacov určil sa podiel prírastku v danom mesiaci lineárnou interpoláciou. Relatívne mesačné hodnoty predstavujú percentuálny podiel mesačného prírastku z celkového prírastku v danom roku.

### Výsledky a diskusia

Na obr. 1 môžeme sledovať priebeh mesačných teplôt a úhrnov zrážok na stanici SHMÚ Šliač v sledovaných rokoch a ich porovnanie s dlhodobým priemerom. Ako vidíme v jednotlivých rokoch dochádzalo k rôznym výkyvom v priebehu počasia a zároveň sa vyskytli viaceré extrémne situácie. Všimnime si najmä extrémne vysoké hodnoty priemerných mesačných teplôt počas vegetačných období rokov 2002 a 2003. V týchto rokoch priemerná májová teplota (16,7 °C) presahovala dlhodobý priemer (DP) o 3,5 °C a prakticky sa rovnala hodnote dlhodobého priemeru pre mesiac jún. Júnové hodnoty presahovali DP v roku 2002 o 2,0 °C a v roku 2003 dokonca o 3,4°C. Júnové hodnoty boli v rokoch 2002 a 2003 dokonca vyššie ako je hodnota dlhodobého priemeru pre najteplejší mesiac júl o 0,8 °C resp. až 2,2°C. Júl bol oproti DP v roku 2002 o 2,7 °C teplejší, v roku 2003 o 2,5 °C. Teploty v auguste presahovali DP v roku 2002 o 1,9 °C, v roku 2003 až o 3,0°C. September roku 2002 bol už teplotne normálny a v roku 2003 bola teplota o 1,0 °C vyššia oproti DP. Celkovo môžeme konštatovať, že v rokoch 2002 a 2003 dochádza po teplotne priemernom apríli k obdobiu extrémne teplého počasia, výraznejšie v roku 2003, ktoré trvá až do konca augusta. V roku 2004 bola situácia zjavne iná. Po teplotne nadpriemernom apríli (+1,8 °C) bol máj mierne chladnejší (-0,8 °C) v porovnaní s DP. Nasledoval teplotne prakticky priemerný jún (-0,3 °C) a júl (+0,6 °C). August bol teplotne

nadpriemerný (+1,2°C) a september teplotne priemerný.

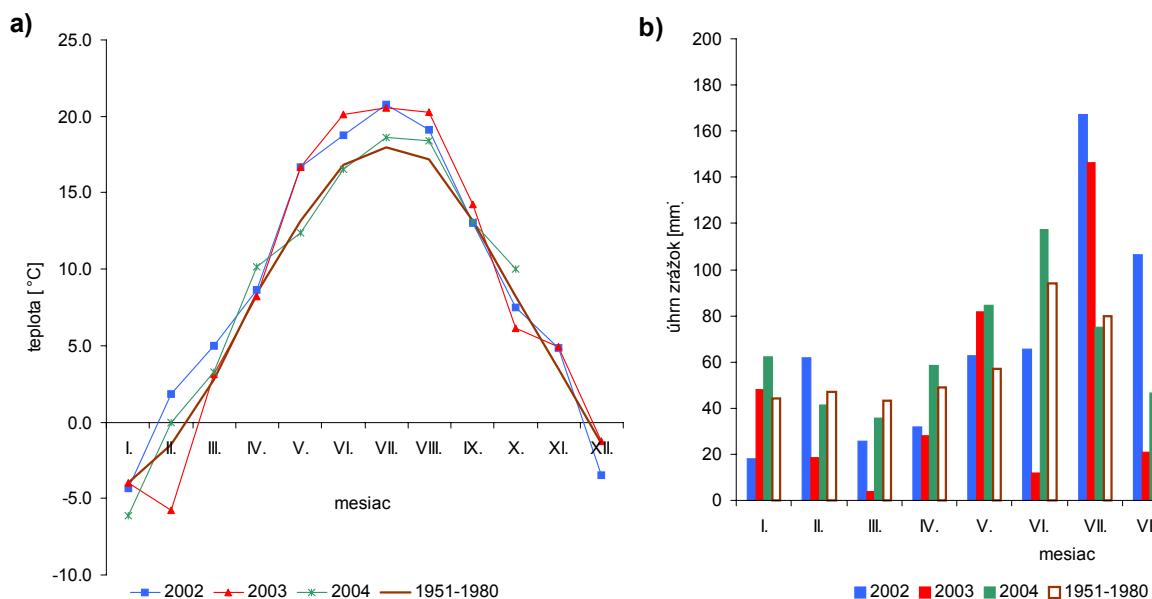
Čo sa týka mesačných úhrnov zrážok takisto môžeme zaznamenať viaceré extrémne situácie. V období mesiacov marec až jún dosahovali zrážky v roku 2002 76 % z dlhodobého priemeru, v roku 2003 len 52 %. V roku 2003 sa zrážkový deficit vytváral už od februára a úhrn za obdobie február-jún predstavoval len 50 % z DP. V roku 2004 bolo toto obdobie značne zrážkovo bohatšie a úhrn zrážok za obdobie marec-jún predstavoval 122 % z DP pričom mesiace apríl, máj a jún boli zrážkovo nadpriemerné. Júl roku 2002 a 2003 bol zrážkovo nadpriemerný s úhrnmi 209 % resp. 183 % z DP. V roku 2004 boli zrážky v júli prakticky priemerné (94 % z DP). Je potrebné upozorniť, že k vysokým úhrnom zrážok v júli roku 2002 a 2003 prispeli najmä privalové búrky. Dňa 13.7.2002 dosiahol zrážkový úhrn 81,5 mm, čo predstavovalo 49 % z mesačného úhrnu. Dňa 29.7.2003 predstavoval zrážkový úhrn 80,5 mm, čo predstavovalo až 55 % z mesačného úhrnu zrážok.

Mesiac august bol v roku 2002 opäť zrážkovo nadpriemerný (144 % z DP), keď pršalo najmä v úvode mesiaca a v dňoch 6.8., 7.8., a 11.8. spadlo 76 % z celkového mesačného úhrnu. V rokoch 2003 a 2004 bol mesiac august zrážkovo podpriemerný, 29 resp. 63 % z DP. September roku 2002 je zrážkovo mierne bohatší ako DP. V rokoch 2003 a 2004 dosiahli septembrové úhrny len 36 resp. 57 % z DP.

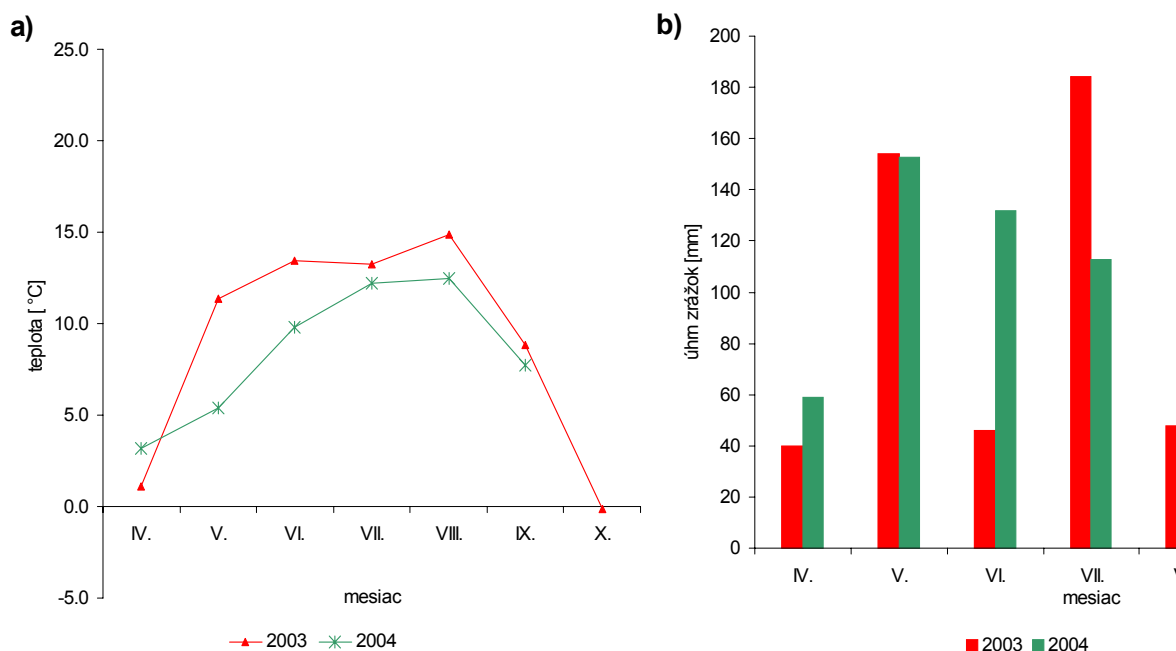
Celkovo môžeme konštatovať že v roku 2002 nastáva deficit zrážok v období marec až jún. V roku 2003 je tento deficit ešte výraznejší a s výnimkou zrážkovo bohatého júla pokračuje deficitné obdobie až do konca septembra. Za zvlášť významný treba vo vegetačnom období 2003 považovať výskyt dlhšie trvajúcich období s deficitom zrážok. V dňoch od 11. apríla do 11. mája v priebehu 7 zrážkových dní spadlo 9,8 mm, z toho 5 zrážkových dní bolo s denným úhrnom zrážok menším ako 2 mm, čo je skropná kapacita bukového porastu. V období od 1. júna do 17. júla napršalo 16,8 mm zrážkovej vody. Z 13 zrážkových dní bolo 11 s dennou zrážkou menšou ako 2 mm. Nedostatok zrážok sme zaznamenali aj v auguste a septembri, s výnimkou na ich konci. V auguste bolo 6 zrážkových dní s celkovým úhrnom 20,7 mm, v septembri 4 zrážkové dni s úhrnom 18,6 mm, najvyššia 14

mm zrážka 29. septembra. V roku 2004 po zrážkovo bohatom období apríl-jún nasleduje

priemerný júl a deficitný august a september.



**Obrázok 1:** Priebeg priemerných teplôt (a) a úhrnov zrážok (b) v jednotlivých mesiacoch na stanici SHMÚ Sliač



**Obrázok 2:** Priebeg priemerných teplôt (a) a úhrnov zrážok (b) v jednotlivých mesiacoch (IV.-X.) na Prednej Poľane

Na obr. 2 je znázornený priebeh mesačných teplôt a úhrnov zrážok v rokoch 2003 a 2004 na výskumnej ploche Predná Poľana. Mesiac apríl bol v roku 2004 teplejší o 2,1°C ako v roku 2003. Následne bola teplota v máji 2003 o 6,0°C, v júni o 3,7°C, v júli o 1,0°C, v auguste o 2,4°C a v septembri o 1,1°C vyššia ako v roku 2004. Vo vegetačnom období (apríl až september) bola teplota v roku 2003 o 2,0°C vyššia ako v roku 2004. V obidvoch sledovaných rokoch bola najvyššia mesačná teplota v auguste. Čo sa týka zrážok, najvyššie rozdiely nastali v mesiaci jún a august, keď v roku 2003 predstavoval mesačný úhrn len 35 % resp. 41 % z úhrnu v roku 2004. Vo vegetačnom období (apríl až september) spadlo v roku 2003 81 % zrážok z roku 2004. K vysokému zrážkovému úhrnu v júli 2003 rovnako ako na SHMÚ Sliač prispel najmä 29. júl kedy spadlo 91 mm, čo predstavovalo až 49 % z mesačného úhrnu zrážok. Pri porovnaní s údajmi z SHMÚ Sliač (obr. 1) môžeme sledovať, že priebeh teplôt a zrážok v rokoch 2002 a 2003 bol na obidvoch lokalitách viac-menej synchronný, s logicky nižšími teplotami a vyššími úhrnmi zrážok v lokalite Predná Poľana. Počas vegetačného obdobia (apríl až september) bola priemerná mesačná teplota na výskumnej ploche Predná Poľana v roku 2003 o 6,2 °C a v roku 2004 o 6,4°C nižšia ako na stanici SHMÚ Sliač. Zrážkový úhrn za toto obdobie predstavoval v roku 2003 163 % a v roku 2004 149 % z úhrnov na SHMÚ Sliač. Aj tu sa však v roku 2003 vyskytovali výrazne deficitné obdobia. V období od 3. júna do 17. júla napršalo 18,0 mm zrážkovej vody. Z 9 zrážkových dní bolo 5 s dennou zrážkou menšou ako 2 mm. Najvyšší úhrn predstavoval v tomto období 3,9 mm. V období od 30. 7. do 28.8. napršalo 17,0 mm. Zo 4 zrážkových dní maximum napršalo hneď 30.7. a to 6,9 mm. Od 1. do 28.9. napršalo v 5. zrážkových dňoch len 9,1 mm.

Na obr. 3 môžeme sledovať priebeh priemerných prírastkových (a) a rastových (b) kriviek na EES v jednotlivých mesiacoch za obdobie rokov 2002 až 2004. Na obr. 4 je znázornené ich relatívne vyjadrenie v percentách z celkového prírastku daného roku. Ako je zrejmé, v jednotlivých rokoch vykazuje rastový rytmus značné odlišnosti. Najvyšší prírastok v rokoch 2002 a 2003 sme zaznamenali už v máji. V roku 2002 podiel májového prírastku predstavoval 34,6 %

z celkového ročného prírastku, ale v roku 2003 až 57,7 %. Tieto výsledky sa značne líšia od výsledkov Ježíka a Voška (2002) z tej istej plochy z obdobia rokov 1994 až 1997, ktorý zaznamenali vrcholenie prírastku v rokoch 1994, 1996 a 1997 v júni (37 až 44 %) , v roku 1995 v júni a júli (33 %). Následne prírastková krivka v roku 2002 pozvoľne klesá až do konca októbra, kedy je už prírastok minimálny. Júnový prírastok v roku 2002 je stále vysoký a relatívne predstavuje až 30 % z ročného prírastku. Ako vidíme na obrázkoch 3 a 4 v roku 2003 dochádza po vysokom prírastku v máji k jeho prudkému poklesu a v júli 2003 sa už vytvorilo iba 6,2 %, v auguste 2 % z celkového prírastku v danom roku. V septembri sme dokonca zaznamenali záporné hodnoty a následne pomerne vysoké hodnoty v mesiaci októbri. Tento fakt dávame do súvisu najmä so zosychaním a následným napúčaním kmeňov (Offenthaler et al., 2001; Tatarinov, Čermák, 1999; Zweifel et al., 2000) v dôsledku extrémne suchého a teplého počasia. Vysoké májové prírastky v rokoch 2002 a 2003 dávame do súvisu s extrémne teplým počasím tohto mesiaca a ich následný pokles so zrážkovým deficitom a extrémne teplým počasím (obr.1). V roku 2002 je tento pokles mierny, čo zrejme súvisí s nižším zrážkovým deficitom z obdobia jari a júna a následnými nadpriemernými zrážkami v júli, auguste a septembri. V roku 2003 dochádza po máji ku extrémnemu poklesu prírastku, ktorý je v júli, auguste a septembri prakticky zanedbateľný (6,7 % z celkového ročného prírastku), čo zrejme súvisí s extrémnym a dlhotrvajúcim suchom. V máji bola po zime a jari zrejme zásoba vody v pôde a pletivách napriek predchádzajúcemu deficitu zrážok postačujúca. Celkovo sa v roku 2003 utvorilo iba 66.5 % prírastku z roku 2002.

Oproti rokom 2002 a 2003 vykazujú prírastkové krivky v roku 2004 značne odlišný priebeh. Májový prírastok nepredstavuje ani polovicu z prírastkov v roku 2002 a 2003 čo zrejme súvisí s podstatne nižšou teplotou (obr. 1) a predstavuje 13,7 % z celkového ročného prírastku. Júnový prírastok je prakticky rovnaký ako v roku 2002 a tvorí 32,1 % z ročného prírastku. V mesiaci júl prírastok vrcholí (33,5 %) a následne prudko klesá a asymptomaticky sa blíži k nule, hoci v auguste je najvyšší v rámci sledovaných

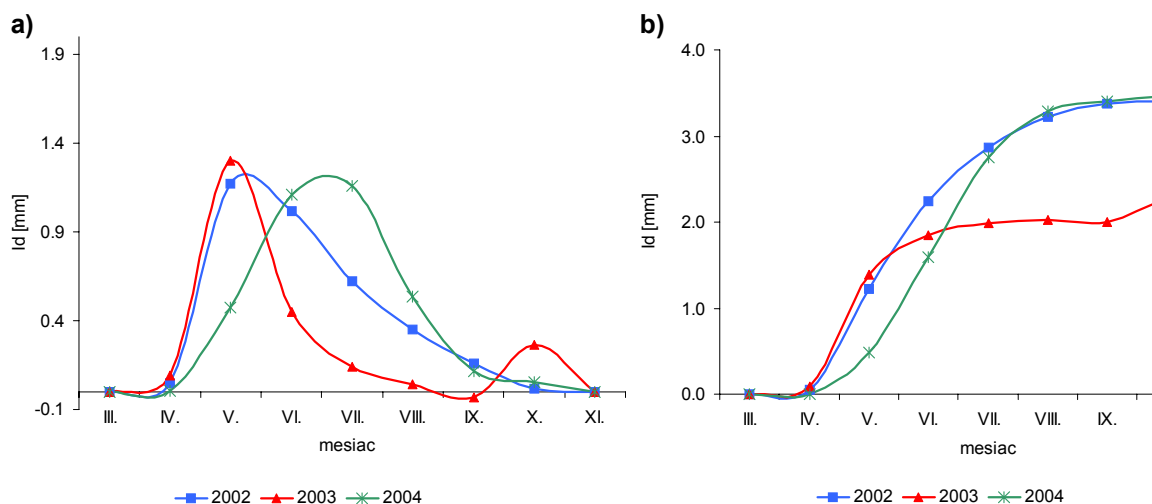
rokov. Porovnaním z obr. 1 vidíme že obdobie apríl až jún 2004 bolo zrážkovo dobre zabezpečené, august je deficitný s nadpriemernou teplotou a deficit zrážok pokračuje aj v septembri. Relatívne hodnoty mesačných prírastkov za rok 2004 sa už veľmi blížia spomínaným údajom Ježíka a Voška (2002) z tej istej plochy. Celkový prírastok v roku 2004 (3,4 mm) je prakticky rovnaký ako prírastok v roku 2002 (3,4 mm). Na obrázku 3 vidíme, že hoci absolútna hodnota ročných prírastkov za roky 2002 a 2004 je prakticky rovnaká, bola dosiahnutá výrazne odlišným prírastkovým rytmom. Ročný prírastok z roku 2003 dosahuje iba 65,3 % z hodnoty prírastku za rok 2004 a ich vzájomný rytmus sa ešte výraznejšie líši ako v predchádzajúcom prípade.

Na základe pozorovaného môžeme konštatovať, že rozdiely v priebehu počasia spôsobili odlišný rytmus tvorby hrúbkového prírastku jedincov sledovaných na EES v rámci rokov 2002 a 2004. Výška ročného prírastku však bola rovnaká. Extrémne suchý rok 2003 sa prejavil nielen v odlišnom rytme tvorby prírastku (výraznejším v porovnaní s rokom 2002), ale aj v redukcii celkového ročného prírastku (obr. 3).

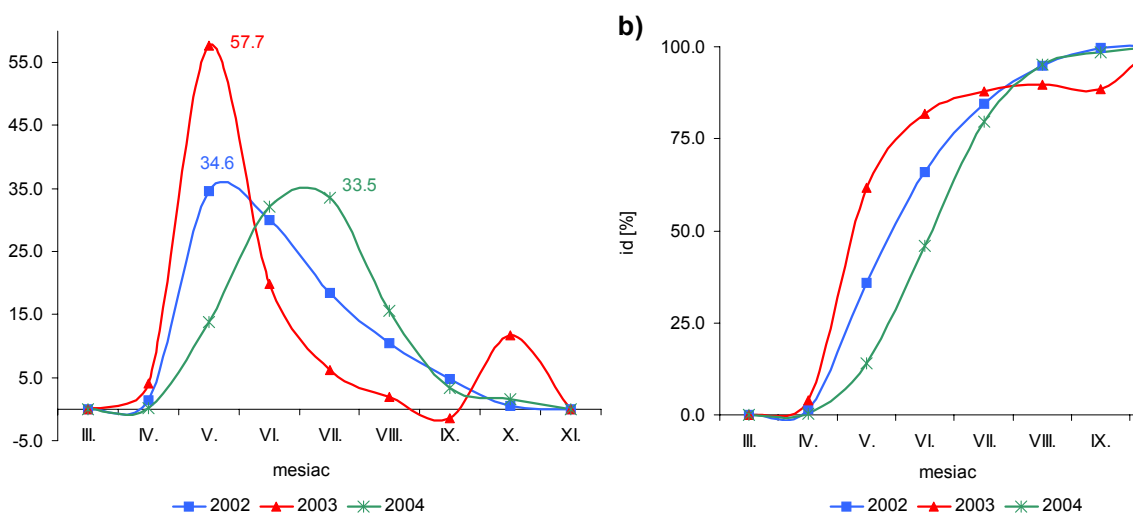
Na obrázku 4 môžeme sledovať priebeh priemerných prírastkových (a) a rastových (b) kriviek na Prednej Poľane v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2003 a 2004. Na obr. 6 je znázornené ich relatívne vyjadrenie v percentách z celkového prírastku daného roku. Ako vidíme na rozdiel od EES tu prírastok začína prakticky až v mesiaci jún. Minimálne októbrové hodnoty vznikli už zrejme iba matematickým prepočtom, keď ku koncu prírastkového obdobia bola už frekvencia meraní nízka (napr. v roku 2003 sa posledný prírastok vytvoril v období od 11. septembra do 15. októbra). Absolútny prírastok v roku 2003 bol v júni vyšší (o 40 %) ako v roku 2004, čo dávame do súvisu s už spomínanou vyššou teplotou (obr.2). V júli a auguste bol absolútny prírastok v roku 2004 už vyšší ako v roku 2003 (o 21 resp 71 %). Ku koncu júla

sa po obidva roky vytvoril rovnaký prírastok (2,87 mm). Celkový ročný prírastok dosiahol v roku 2003 82,4 % z prírastku v roku 2004. Júnový prírastok roku 2003 predstavoval 27,6 % z celkového ročného prírastku, v roku 2004 iba 14,3 %. Prírastok vrcholil v roku 2003 v júli (37,9 %) a v roku 2004 až v auguste (43,3 %). V septembri bol po obidva roky relatívny prírastok už nízky a prakticky rovnaký (6,1 resp. 6,7 %). Pri porovnaní obrázkov 5 a 6 s obrázkom 2 si môžeme všimnúť že tvar prírastkovej krivky v roku 2004 prakticky kopíruje krivku priemerných mesačných teplôt. V tomto roku pri dostatku zrážok a nižších teplotách ako v roku 2003 bola teplota na danom stanovišti zrejme limitujúcim faktorom kambiálnej aktivity. V roku 2003 to pri vysokých teplotách zrejme bolo sucho. Hoci z obr. 1 a 2 je zrejme, že zrážky boli podstatne vyššie ako na SHMÚ Sliač, aj tu sa vyskytovali už spomínané výrazne deficitné obdobia.

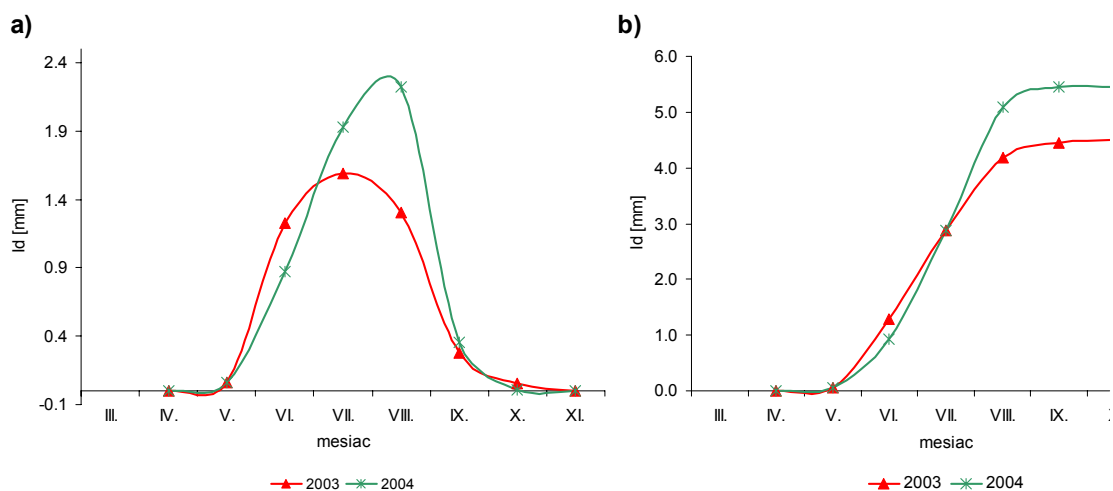
Pri porovnaní s výsledkami pochádzajúcimi z EES (obr. 1 a 2) vidíme, že rozdielna klíma stanovišť (obr. 1 a 2) logicky podmieňuje odlišný prírastkový rytmus sledovaných jedincov buka. Výraznejšie sa tento fakt prejavuje počas extrémne suchého vegetačného obdobia roku 2003. Prírastok na EES vrcholí už v máji, kedy na Prednej Poľane ešte ani nezačal. Na Prednej Poľane prírastok vrcholí v roku 2003 v júli a vysoký je aj v auguste. Počas týchto dvoch mesiacov sa vytvorilo v roku 2003 na Prednej Poľane až 64 % z celkového priemerného ročného prírastku. Naopak, na EES bol počas týchto mesiacov roku 2003 prírastok už značne utlmený a vytvorilo sa len 8,2 % z celkového priemerného ročného prírastku. V roku 2004 bol priemerný júnový prírastok na Prednej Poľane pomerne nízky (14,3 %), na EES už takmer vrcholil (32,1 %). Priemerná prírastková krivka vrcholila v roku 2004 na EES v júli (33,5 %) a následne prudko klesala v auguste (15,6 %). Na Prednej Poľane sa vytvorilo za mesiac júl 34,6 % z celkového ročného prírastku a v auguste krivka vrcholí (43,3 %).



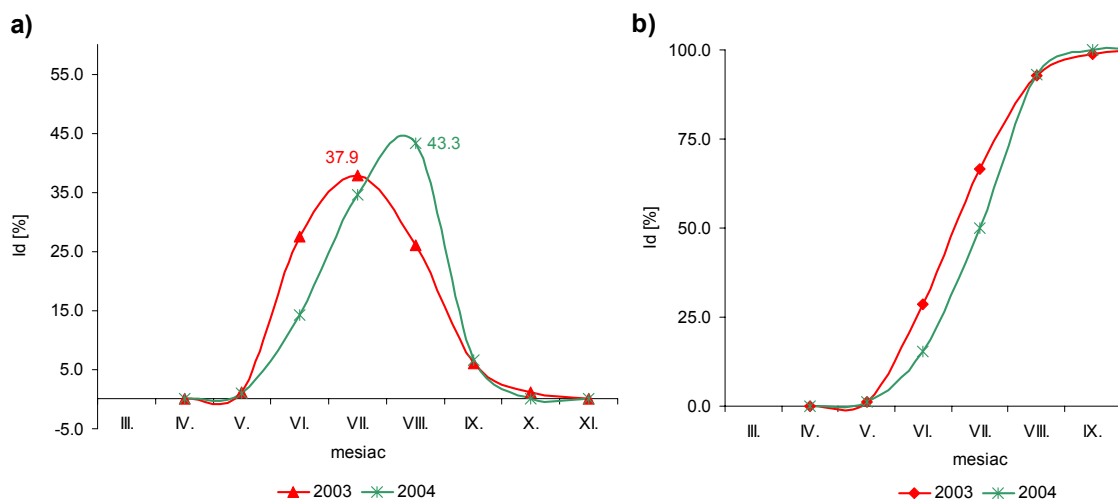
**Obrázok 3:** Priemerné prírastkové (a) a rastové (b) krivky na EES Kremnické vrchy v jednotlivých mesiacoch za obdobie rokov 2002-2004



**Obrázok 4:** Priemerné relatívne prírastkové (a) a rastové (b) krivky na EES Kremnické vrchy v jednotlivých mesiacoch za obdobie rokov



**Obrázok 5:** Priemerné prírastkové (a) a rastové (b) krivky na Prednej Poľane v jednotlivých mesiacoch za roky 2003 a 2004



**Obrázok 6:** Priemerné relatívne prírastkové (a) a rastové (b) krivky na Prednej Poľane v jednotlivých mesiacoch za roky 2003 a 2004

### Záver

V príspevku sme sa zaoberali dynamikou hrúbkového prírastku buka v priebehu vegetačných sezón a jeho reakciami na priebeh počasia a vplyvy klímy. Výsledky pochádzali z dvoch výskumných plôch s rozdielnymi klimaticko-vegetačnými pomermi. Prvá výskumná plocha sa nachádzala v 3. lesnom vegetačnom stupni, druhá v 7. lesnom vegetačnom stupni.

Rytmus priemerných prírastkových a rastových kriviek vykazoval značné odlišnosti, tak v závislosti od klímy stanovišťa, ako

aj vo vzťahu k výkyvom a extrémom počasia v priebehu jednotlivých rokov. V 3. lesnom vegetačnom stupni sa výrazne prejavil najmä vplyv extrémneho sucha v roku 2003. Zároveň sme pozorovali, že rovnaký absolútny prírastok sa môže vytvoriť pri značne rozdielnom prírastkovom rytme v priebehu vegetačnej sezóny.

V chladnejšej sezóne 2004 bola priemerná prírastková krivka sledovaných jedincov v 7. lesnom vegetačnom stupni synchronná s krivkou priemerných mesačných teplôt.

### Zoznam použitej literatúry

- Andrae, F., 1994: Fragen zur Zuwachsfeinmessung mit Banddendrometern, insbesondere mit dem Dial-Dendro. Wien, Institut für Waldwachstumsforschung, 14 p.
- Cook, E., R., Kairiukstis, L. A., 1990: Methods of dendrochronology (Applications in the Environmental Sciences). Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 394 s.
- Ďurský, J., Mozoľová, Z., 2001: Dynamika hrúbkového rastu stromov horského lesa počas vegetačného obdobia. In CD: Perspectives of the ecological research in mountain forest ecosystems, ISBN 80-88853-45-1, Poľana 22.-25. Október 2001, 11 p.
- Fritts, H. C., 1976: Tree ring and climate. London, New York, San Francisco, Academic Press. 567 p.
- Ježík, M., Voško, M., 2002: Diameter increment and its dynamics in the course of vegetation period in submountain beech forest. *Ekológia* (Bratislava), Vol. 21, No. 1, p. 50 – 60.
- Knott, R., 2004: Seasonal dynamics of the diameter increment of fir (*Abies alba* Mill.) and beech (*Fagus sylvatica* L.) in a mixed stand. *Journal of Forest Science*, Vol. 50, No. 4, p. 149–160.
- Kramer, H., 1982: Kurzfristige Zuwachsreaktionen bei Buche in Abhängigkeit von Witterung und verschiedenen Baummerkmalen. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung*, 153, 4, p. 57- 67.



- Kozłowski, T. T., Kramer, P. J., Pallardy, S. G., 1991: The physiological ecology of woody plants. Academic Press, 657 p.
- Offenthaler, I., Hietz, P., Richter, H., 2001. Wood diameter indicates diurnal and long-term patterns of xylem water potential in Norway spruce. *Trees*, 15: 215–221.
- Tatarinov, F., Čermák, J., 1999: Daily and seasonal variation of stem radius in oak. *Ann. For. Sci.*, 56 (7), p. 579-590.
- Zweifel, R., Item, H., Häsler, R., 2000. Stem radius changes and their relation to stored water in stems of young Norway spruce trees. *Trees*, 15: 50–57.