

**Odozva rastových procesov proveniencií smreka
obyčajného (*Picea abies* /L./ Karst.) na nástup
jarných fenologických fáz v arboréte Borová hora**

Dagmar Magová, Katarina STŘELCOVÁ, Jana ŠKVARENINOVÁ
Technická univerzita vo Zvolene

Mikroklima a mezoklima, Moravský kras, 2.-4.2. 2011

Úvod

Projekt APVV-0436-10 „Vplyv vodného deficitu na fyziologické a rastové procesy vybraných proveniencií buka a smreka



V súvislosti s predpokladanou zmenou klímy a aridizáciou v stredne Európe sa predpokladá ústup vhodných podmienok pre smrek v nižších nadmorských výškach a posun optimálnych podmienok pre rast do vyšších nadmorských výšok (Mind'áš *et al.* 2003).

V kontexte klimatických zmien informácie o ekotypoch tolerantných na sucho sa stávajú mimoriadne dôležitými najmä z hľadiska budúceho lesníckeho manažmentu a zalesňovania.

Úvod



Z hľadiska pestovania smreka vo vzťahu k očakávaným klimatickým zmenám bude najlepšou stratégiou obnovy lesných porastov udržanie genetickej diverzity, šľachtenie a selekcia materiálu s dobrým rastom a dobrou adaptačnou schopnosťou v širokom spektre ekologických podmienok, ako aj presun proveniencií z oblastí s teplejšou klímou (Paule 1996).

V rámci európskeho provenienčného výskumu je veľké množstvo štúdií, ktoré sa zaoberajú fyziologickou a rastovou odozvou vybraných proveniencií smreka na sucho, najmä pozdĺž klesajúceho zrážkového gradientu v smere zo severu na juh (GARCIA-PLAZAOLA & BECERRIL 2000, NIELSEN & JORGENSEN 2003, PEUKE et al. 2006). Naproti tomu je len pár tých, ktoré sú zamerané na proveniencie v rámci strednej a východnej Európy.

Úvod



Vzhľadom na vzrastajúcu frekvenciu výskytu extrémnych suchých období i silných mrazových períód v tejto oblasti Európy v spolupôsobení s prirodzene vzrastajúcou kontinentalitou klímy v smere západ – východ) sú práve proveniencie zo strednej a východnej Európy perspektívnym zdrojom ekotypov lesných drevín odolných voči suchu a mrazu (CZAJKOWSKI et al. 2006, CZAJKOWSKI & BOLTE 2006, ROSE et al. 2009).

Rast smreka je významne ovplyvňovaný obsahom vody v pôde, vzhľadom na to, že je to drevina náročná na vodu. Miera tolerancie na sucho je podmienená druhovo a významne formovaná i podmienkami stanovišťa v rámci druhu. S tým súvisí i citlivosť alebo tolerancia na vodný deficit u jednotlivých ekotypov, ktorá sa môže prejaviť i v rozdielnej intenzite rastovej odozvy.

Ciele



Výsledkom riešenia daného projektu by mala byť identifikácia hlavných reakčných mechanizmov vybraných ekotypov lesných drevín na vodný deficit, s cieľom vytypovať materiál s dobrým rastom a dobrou adaptačnou schopnosťou v podmienkach sucha.

Získané informácie o ekotypoch s nižšou mierou citlivosti na suchu bude možné využiť v procese selekcie a šľachtenia druhov tolerantných voči suchu a zároveň predpokladáme ich ďalšie uplatnenie v rámci lesníckeho manažmentu a zalesňovania.

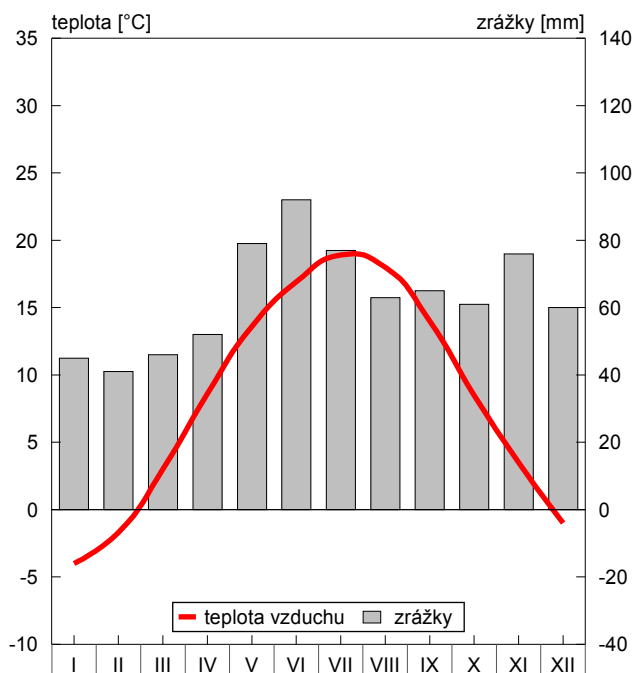
V príspevku sme sa zaoberali vplyvom teploty a priebehu vegetatívnych fenologických fáz na dynamiku hrúbkového rastu smrekových proveniencií pochádzajúcich z Volovských vrchov vo vegetačnom období roku 2010 .

Materiál a metódy



Arborétum Borová hora (350 m n.m.)

Priemerná roč. teplota = 8,2 °C Priemerný roč. úhm zrážok = 757 mm



Arborétum Borová hora

Proveniencie domácich drevín získané z lesov Slovenska:

22 ekotypov smreka obyčajného z rozličných orografických celkov a nadmorských výšok od 500 m do 1450 m prirodzeného areálu na Slovensku. Populácie reprezentujú kvalitný genofond z 11 orografických celkov vysadený v rovnakých podmienkach prostredia arboréta v Zvolenskej kotline

Materiál a metódy



3 pôvody po 4 jedince smreka obyčajného [*Picea abies* /L./ Karst.] z rôznych nadmorských výšok jedného orografického celku **Volovské vrchy** vo veku 35 rokov:

1. proveniencia č. 3137– 500 m n. m.
2. proveniencia č. 3206 – 750 m n. m.
3. proveniencia č. 3207– 1100 m n. m.

Materiál a metódy



Merania zmien obvodov kmeňov:
dendrometre typu DRL 26 (EMS Brno, CZ) s automatizovaným ukladaním dát do zabudovaného dataloggera. Zmeny obvodov kmeňov sa kontinuálne zaznamenávali v hodinových intervaloch.



Merania meteorologických charakteristík:

- globálnej radiácie [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$] – 2 m
- teplota vzduchu [$^{\circ}\text{C}$] – 2m,
- relatívna vlhkosti vzduchu [%] – 2m,
- množstvo zrážok [mm] -1 m
- teplota pôdy [$^{\circ}\text{C}$] – 10 cm
- potenciál pôdnej vody – 20 a 40 cm

Materiál a metódy



Sledované jarné fenologické fázy na vegetatívnych orgánoch:

- pučanie ihlicových púčikov** (PIP) – vegetatívne púčiky vplyvom rastu zväčšili objem a na okrajoch obalových šupín sa objavilo bledozelené sfarbenie,
- rozpuk ihlicových púčikov** (RIP) – po prasknutí obalových šupín sa objavili zelené konce ihlíc, ktoré sa od seba neoddeľujú,
- prvé májové výhonky** (PMV) – ihlice majú charakteristický tvar, ale nemajú normálnu veľkosť a sfarbenie,
- konečné oihličenie** (KO) – ihlice dosiahli normálny rozmer a sfarbenie letného ihličia.

Zo získaných fenologických údajov pre každý strom sme vypočítali priemerný začiatok nástupu danej fenologickej fázy pre každú provenienciu.

Materiál a metódy



Teplota vzduchu patrí vo fyziológii rastlín k významným činiteľom. Spúšťa a reguluje biochemické procesy v jedincoch a tým aj procesy súvisiace s fenologickými prejavmi. Na nástup jarných fenologických fáz výrazne vplývajú denné teploty vzduchu.

Stanovenie teplotnej hranice je špecifické pre každý druh dreviny v závislosti od polohy a nadmorskej výšky. Najčastejšie sa začína fenologická aktivita drevín pri sume efektívnych teplôt vzduchu nad hranicami 0 °C, 5 °C, 8 °C alebo 10 °C.

Jarné fenologické fázy proveniencií smreka v Arboréte Borová hora sú ovplyvňované sumou priemerných teplôt vzduchu vyšších ako 0 °C. Preto sme vypočítali teplotné sumy z nameraných teplôt vzduchu na danej lokalite len pre túto hraničnú teplotu (Škvareninová 2009).

Výsledky a diskusia



Dynamika zmien obvodov kmeňov bola meraná počas nástupu vegetačného obdobia (od apríla do júna) v roku 2010. V tomto čase sme sledovali aj nástup jarných vegetatívnych fenologických fáz.

Prvú fenologickú aktivitu sme zaznamenali 12. apríla, kedy začali pučať ihlicové púčiky na proveniencii z nadmorskej výšky 500 metrov.

Ukončenie jarných fenofáz na vegetatívnych orgánoch smreka nastalo 25. júna, kedy prebehla posledná fenofáza konečné oihličenie na jedincoch z proveniencie v nadmorskej výške 1100 metrov.

Tab. 1: Bioklimatologické charakteristiky merané počas nástupu vegetačného obdobia 2010 (apríl–jún), hodnoty priemerného prírastku za jednotlivé mesiace a priemerné hodnoty a sumy za celé vegetačné obdobie

2010	Apríl	Máj	Jún	Vegetačné obdobie
Teplota vzduchu [°C]	9,8	14,3	18,3	15,9
Relatívna vlhkosť vzduchu [%]	74,1	87	81,8	83,3
Zrážky [mm]	63	149	136,4	619,8
Teplota pôdy [°C]	8,7	14,2	18,2	15,9
Globálna radiácia [W.m ⁻²]	4260	3930	5349	4391
Priemerný prírastok [mm]	1,61	10,0	11,86	41,24
% z ročného prírastku	(3,9%)	(24,2%)	(28,8%)	(100%)

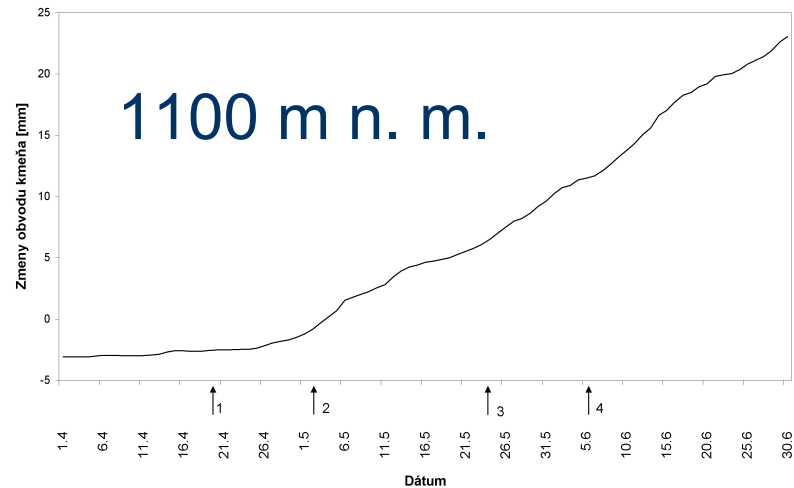
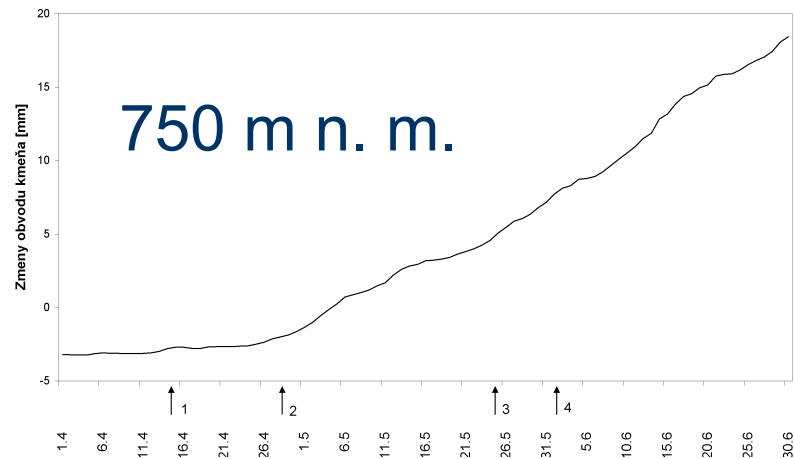
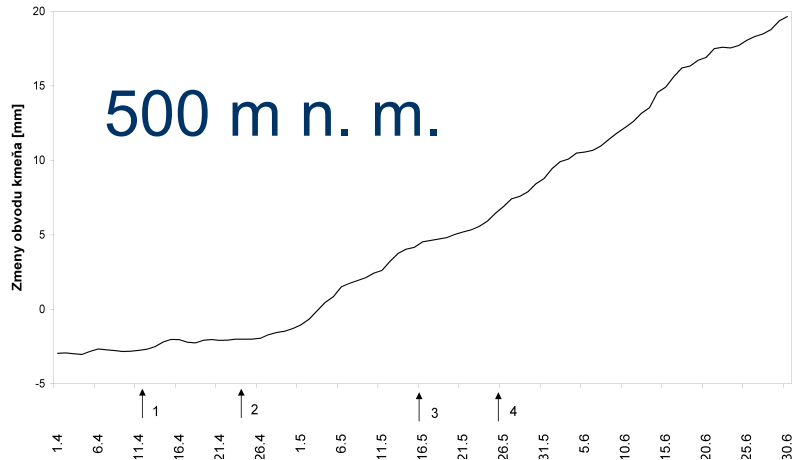
Zrážky:

apríl – 121%, máj 189%, jún – 148%, z normálu

Tab. 2: Hodnoty priemerných denných súm efektívnych teplôt 0 °C (TS 0) pre vegetatívne fenologické fázy proveniencií smreka obyčajného v roku 2010

Fenofáza Nadm. výška	1.PIP °C	2.RIP °C	3.PMV °C	4.KO °C	dni	Prírastok mm
500	283	396	704	842	36	9,6
750	306	465	748	947	46	10,8
1100	358	523	811	1013	52	14,2

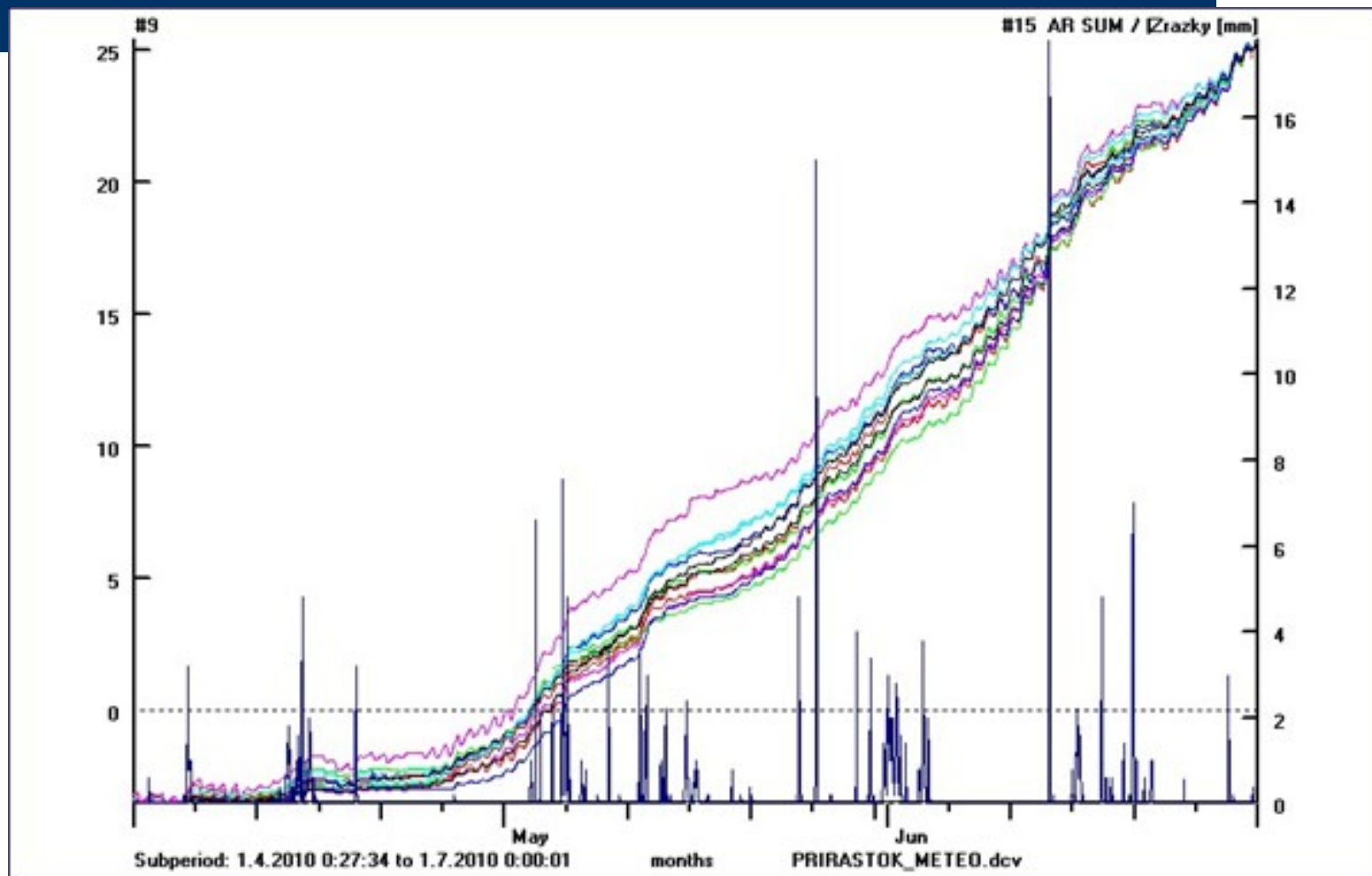
1. pučanie ihlicových púčikov (PIP)
2. rozpuk ihlicových púčikov (RIP)
3. prvé májové výhonky (PMV)
4. konečné oihličenie (KO)



Obr. 1: Priebeh zmien obvodov kmeňov proveniencií smreka (priemer pre 4 stromy) a nástup fenologických fáz v priebehu vegetačného obdobia v roku 2010

1. pučanie ihlicových púčikov (PIP)
2. rozpuk ihlicových púčikov (RIP)
3. prvé májové výhonky (PMV)
4. konečné oihličenie (KO)

Obr. 2: Dynamika zmien obvodov kmeňov vzorníkov proveniencií smreka a denné úhrny zrážok počas vegetačného obdobia v roku 2010



Výsledky



Medzi jednotlivými smrekovými provenienciami sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely v zmenách obvodov kmeňov. Pri nástupe každej fenologickej fázy vidieť časové oneskorenie 8–11 dní spôsobené rozdielnou nadmorskou výškou proveniencií.

Zmeny obvodu kmeňa začínajú cez fenofázu pučanie ihlicových púčikov, hrúbkový prírastok pozorujeme od fenologickej fázy rozpučanie ihlicových púčikov. Prvé výrazné zmeny v hrúbke kmeňa sme pozorovali 4. apríla. V tomto období (12. 4.) začala aj prvá fenologická aktivita, ktorá sa prejavila pučaním ihlicových púčikov na proveniencii z nadmorskej výšky 500 metrov.

Zistili sme, že počas priebehu sledovaných fenologických fáz až do 100% ukončenia konečného oihličenia dochádza v proveniencii 1 z nadmorskej výšky 500 m za 36 dní k zväčšeniu obvodu kmeňa o 9,6 mm. Pri 2. proveniencii tieto zmeny prebehli za 46 dní pri zväčšení obvodu kmeňa o 10,8 mm. V 3. proveniencii z 1100 m n. m. sme zistili, že za 52 dní sa obvod kmeňa zväčšil až o 14,2 mm.

Výsledky



Bez ohľadu na pôvod jedincov bol začiatok tvorby hrúbkového prírastku všetkých proveniencií zaznamenaný na začiatku mája, počas fenofázy rozpuk ihlicových púčikov (24.4.–3.5.). Pre začatie tejto fenologickej fázy bola potrebná rozdielna suma efektívnych teplôt TS 0°C (396 – 529°C) v závislosti od nadmorskej výšky pôvodného stanovišťa proveniencie.

Nadmorská výška proveniencie má vplyv na nástup a dĺžku trvania fenologických fáz. Počas priebehu sledovaných fenologických fáz sa obvod kmeňa proveniencií smreka obyčajného zväčšil o 9–15 mm. Vplyvom predlžovania doby trvania fenofáz sa obvod kmeňa proveniencií z vyšších j nadmorských výšok zväčšil o 3–5 mm oproti proveniencií z nižšej nadmorskej výšky.

Jarné fenologické fázy na vegetatívnych orgánoch môžu byť indikátorom výraznejšej zmeny obvodu kmeňa za podmienky dostatočnej pôdnej vlhkosti. Tento poznatok bude potrebné potvrdiť dlhším časovým radom pozorovaní a meraní aj počas rokov so zníženou dostupnosťou vody v pôde.

Ďakujem za pozornosť!

