

## Studium proměnlivosti borovice lesní je i nadále aktuální

Jan Kaňák<sup>1</sup>, Jarmila Nárovcová<sup>2</sup>, Václav Nárovec<sup>2</sup>

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti - [Arboretum Sofronka](#)<sup>1</sup>

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti - Výzkumná stanice Opočno<sup>2</sup>



### Předmluva

*Borovice je naší druhou nejrozšířenější dřevinou. Zaujímá plochu přes 450 tis. ha, což představuje 17,4 % plošného zastoupení v lesích ČR. Předpokládá se, že nynější zastoupení borovice v dřevinné skladbě našich lesů se i v budoucnu změní jen v malém měřítku, resp. že poklesne přibližně na úroveň kolem 16 - 17 %. Jedním z důvodů je skutečnost, že rozšíření borovice je v daleko větším měřítku než u jiných dřevin podmíněno edaficky. Druhou skutečností, kterou je třeba v souvislosti s obnovou borových porostů vzít do úvahy, je často velmi problematická genetická kvalita současných mýtných porostů a tedy i nutnost přeměny na ekotypy stanovištně vhodné uskutečnit umělou obnovou. Rovněž zakládání borových porostů z vyšlechtěného osiva umělou obnovu předpokládá. Do popředí zájmu lesnické praxe tak vystupují nejen některé dílčí problémy při umělé obnově borovice lesní, ale i praktický význam studií populací borovice lesní a jejich potomstev.*

### Úvod

Počátkem 90. let minulého století byl v nejmladších, uměle obnovovaných nesmíšených borových porostech východní části lesní přírodní oblasti Polabí zaznamenán vysoký podíl netvárných jedinců včetně případů tzv. metlovitosti borovic (HANIŠ 1991, DUŠEK 2001). NÁROVEC a ŠTĚNÍČKA (1991, 1994) v této souvislosti na stránkách Lesnické práce (LP č. 9/91 a 6/94) upozornili na relativně vysoký podíl borovic (20 i více %), u kterých zejména v období 2 - 6 let po výsadbě dochází k pozdněsezónnímu (letnímu) růstu janských a proleptických výhonů. Měření a další šetření, zaměřená na problematiku tvorby letních výhonů či netvárného růstu u mladých borovic a realizovaná na třech provenienčních pokusných výsadbách u identických potomstev borových porostů kategorie "A" a semenných sadů, přineslo některé předběžné informace, z nichž nejvýznamnější shrnujeme v rámci předkládaného sdělení.

### Metodika šetření

Pracovníci arboreta [Sofronka](#) v pravidelných (5 - 10letých) intervalech hodnotí růst a vývoj borovic na řadě testovacích ploch s výsadbami potomstev porostů uznaných ke sběru osiva (kategorie "A") a semenných sadů. Tyto výsadby jsou umístěny na různých lokalitách celé republiky. Na třech z nich (lokality u obcí Malenovice, Bzenec a Srní), kde byly vysázeny identické populace, bylo standardní měření a šetření, prováděné v rámci trvalých pověření a realizace výzkumných záměrů útvaru biologie a šlechtění lesních dřevin [VÚLHM Jíloviště-Strnadý](#), rozšířeno o další parametry jako je charakter a četnost pozdněsezónního růstu letních (janských a proleptických) výhonů, počet pupenů na vrcholovém prýtu, charakter tvárnosti korun a průběžnosti kmínku stromků apod. Průzkum vycházel z metodického postupu, který v provozních výsadbách východní části Polabí použil NÁROVEC (2000) a popsal v samostatné monografii "*Dicyklický růst výhonů u borovice a nápravná pěstební opatření v nejmladších kulturách*". Skutečnost, že identické populace borovic byly uplatněny na třech lokalitách s odlišnými stanovištními poměry (A: flyšové pískovce a jílovce Zlínské vrchoviny - plocha Malenovice, B: kvartérní naplaveniny řeky Moravy v Dolnomoravském úvalu - plocha Bzenec, C: biotické žuly, ruly a kyselá granodiority Kvildských plání na Šumavě - plocha Srní), dovolila postihnout

vliv stanoviště na variabilitu četnosti letních výhonů, tzv. tvarových deformací a ostatních znaků u borovic téže provenience. Na pokusných plochách u obcí Malenovice (LČR, s. p. - LS Luhačovice) a Bzenec (LČR, s. p. - LS Strážnice) bylo sledováno 8 potomstev borovice lesní ve 3 opakováních, na pokusné ploše u obce Srní (NP Šumava, LS Srní, lokalita Rokyta) pak 6 potomstev ve 4 opakováních. Šetřením byl podchycen stav v 8. roce po založení pokusných ploch.

### Komentář k výsledkům měření kultur

V rámci téže pokusné plochy se posuzované varianty (populace) borovic mezi sebou v **průměrné výšce** jen minimálně odlišovaly. Tento znak vypovídá především o souboru stanovištních podmínek na jednotlivých pokusných lokalitách (o úživnosti stanoviště a jeho klimatu), takže zcela podle očekávání byla nejvyšší průměrná výška kultur téže provenience zaznamenána na lokalitě Malenovice, která vykazuje nejlepší bonitu půdy i příznivé klimatické (srážkové a teplotní) poměry, a naopak výrazně nižší hodnoty (při porovnání téže provenience vůči stavu na pokusné ploše Malenovice) byly zjištěny na pokusné lokalitě Srní v nadmořské výšce 950 m na Šumavě. **Celkový počet pupenů na vrcholovém prýtu** byl u všech studovaných populací borovic víceméně vyrovnán. I v počtu jednotlivých typů pupenů jsou výsledky na všech třech plochách poměrně uniformní. Pod jedním vrcholovým (koncovým) pupenem bylo v "přeslenu" uspořádáno zpravidla 6 až 7 bočních stranových (přeslenových) pupenů a pod nimi se nacházely 1 až 3 menší postranní (laterální) pupeny. Průměrný celkový počet pupenů na vrcholových prýtech borovic na plochách Srní a Bzenec činil 8,7 ks, na ploše Malenovice pak 9,7 ks. Tzv. **zmnožení počtu pupenů na terminálním výhonu** (celkový počet všech pupenů na vrcholovém prýtu větší než 13 kusů) se na ploše Bzenec až na malé výjimky nevyskytoval (0,8 %), na ploše Srní byl o něco četnější (3,3 %), a teprve na ploše Malenovice se projevily mnohem výrazněji (7,1 %). Obdobně jako u průměrné výšky, i u tohoto morfologického znaku patrně hraje nejméně roli charakter stanoviště, především jeho úživnost (Bzenec: oligotrofní písčité sedimenty; Malenovice: mezotrofní hnědé lesní půdy s hlinitou texturou). Ani u podílu borovic s **pozdněsezónním růstem letních výhonů** nebyl potvrzen dominantní vliv původu reprodukčního materiálu. Průměrný podíl jedinců s letním růstem výhonů činil na ploše Srní pouze 0,3 %, na ploše Bzenec již 2,3 % a největší byl na ploše Malenovice - 9,7 %. Opět lze usuzovat na výraznější vliv charakteru stanoviště, než vlastního původu borovic. Podíl borovic s bezchybným **tvořením kmene**, tedy bez zřetelných deformací a zakřivení hlavní osy, se na plochách Srní a Bzenec pohyboval kolem 17 %, na ploše Malenovice byla situace poněkud příznivější (25 %). Podíl deformací tvaru kmene podle jednotlivých typů zakřivení byl na všech sledovaných plochách a u všech sledovaných proveniencí víceméně porovnatelný (shodný) a v daném věku kultur nebylo možné případné dílčí rozdíly vysvětlit odlišným původem testovaných potomstev.

### Diskuse

Hospodářskou praxí zpravidla nejvíce zajímá, jaký podíl borovic s pozdněsezónním růstem letních výhonů má považovat za "obvyklý", či naopak za "neobvyklý"? Jestliže ŠINDELÁŘ (viz *Lesnická práce* č. 6/80, s. 266) u 7letých výsadeb borovice uvádí hodnotu 8 % za extrémní (maximální) případ, zjištěný v 70. letech minulého století na provenienční pokusné ploše č. 75 - Jindřichův Hradec, a doplňuje přitom, že výskyt letních výhonů u borovice lesní zřejmě nemá ve středoevropských klimatických podmínkách takový význam, jako u jiných dřevin či zeměpisných oblastí, pak naše nynější šetření dokládají na pokusné ploše Malenovice poněkud vyšší podíl jedinců s pozdněsezónním růstem letních výhonů (průměrný 9,7 %; u dílčích populací však až 19,6 %). Odpovídá spíše údajům, které zjistil NÁROVEC (1994) na počátku 90. let (stav v roce 1992 v 1 - 13letých borových kulturách) při šetřeních ve východním Polabí. Průměrný podíl jedinců s pozdněsezónním růstem výhonů tehdy kvantifikoval na 15,3 %. Ani v tomto případě se však nejednalo o hodnoty neobvyklé. Např. již koncem 30. let minulého století (v roce 1938 a 1939) zjišťoval SCHMIDT (1940) ve 4letých a starších borových výsadbách na mnoha lokalitách Východoněmecké nížiny podíl jedinců s letními výhonů. Jednalo se o pokusné výsadby populací borovice lesní z různých oblastí Německa i Evropy. Podíl stromků s jánskými (letními) prýty byl v r. 1938 u jednotlivých ploch a populací velmi variabilní a průměr všech testovaných proveniencí ležel mezi 21 až 24,5 %. Za "nadprůměrné" např. uvádí populace z oblasti "Mainebene", u kterých sledovaný ukazatel činil 21 až 41,5 %. Naopak za populaci s nejmenším podílem (11,5 %) letních výhonů zmiňuje "Forbach", tedy náhorní ekotyp z vyšších poloh pohoří Schwarzwald. Citovaný autor také poukázal na skutečnost, že v následném roce (tj. 1939) došlo k mimosezónnímu růstu výhonů opakovaně pouze u 12 až 40 % těch jedinců, které jánské prýty tvořili již v roce předešlém, a naopak že u pouze 0 až 8 % jedinců došlo k letnímu růstu výhonů poprvé.

Z uvedených příkladů lze odvodit, že i 20 % podíl borovic s vytvořenými pozdněsezónními výhonů nelze dnes považovat v nejmladších borových kulturách za hodnotu "extrémní" či "neobvyklou". Letní růst jánských a proleptických výhonů u borovice lesní lze do jisté míry chápat jako průvodní jev vývoje mladých borových kultur (bez ohledu na jejich zeměpisný původ) a jeho kořeny zřejmě spočívají v dávné historii druhu *Pinus sylvestris*. Uvádí se (K. KAŇÁK 1969, KRAMER a KOZŁOWSKI 1979, RUDOLF 1964 aj.), že vyšší tendence k letnímu růstu jánských a proleptických výhonů je u borovic proveniencí jižního areálu rozšíření druhu. Protože je letní růst výhonů u *Pinus sylvestris* závislý i na teplotních poměrech daného stanoviště, lze vyslovit hypotézu, podle které daný fenomén souvisí s historickým vývojem druhu, neboť od svrchní křídly přes polovinu třetihor panovalo i na území centrální Evropy subtropické klima, které podmínilo vznik genetických adaptací periodického růstu bez ohledu na růstové periody, známé v našich podmínkách v současném období. V ryze teoretické rovině se lze v souvislosti s letním růstem výhonů zmínit také o vlivu dílčích anomálií v kontinuitě klimatických poměrů v jednotlivých letech po sobě (extrémy v průběhu počasí). Např. již ALDÉN (1971) u semenáček *Pinus sylvestris* prokázal těsný vztah mezi četností letních výhonů a mezi koncentrací CO<sub>2</sub> v atmosféře i dostupností vody a živin v půdním prostředí. Nízká (suboptimální) úroveň uvedených podmínek prostředí během první růstové sezóny následovaná v příští růstové sezóně zlepšením těchto faktorů prostředí měla za následek velký (in orig.: "great" = ohromný) nárůst počtu jedinců s letními výhonů. Příznivé podmínky prostředí v prvním roce pěstování přitom naopak resultovaly do malého počtu (podílu) jedinců s letními výhonů během následujícího roku. Uvedené pouze podtrhuje potenciální rizika, vyplývající pro růst, vývoj a kvalitu mladých borových kultur a porostů, naplní-li se v budoucnu prognózy o oteplení klimatu či o "rozkolísaném" průběhu počasí.

Kolektiv pracovníků arboreta Sofronky ve spolupráci s útvarem pěstování lesa VÚLHM (VS Opočno) věnuje i nadále těmto naznačeným otázkám velkou pozornost. V uplynulém období byly založeny dva nové pokusné objekty ve Stříbře a u

Týniště nad Orlicí, na kterých bude problematika funkční morfologie a proměnlivosti u borovice lesní studována.

### Závěry pro lesnickou praxi

Výsledky našich dosavadních šetření naznačují, že četnost letního růstu výhonů u testovaných populací borovic se zvyšovala se vzrůstající úživností stanoviště výsadby a v kombinaci s klimatickými poměry na daném stanovišti. Dominantní vliv vlastního původu testovaných potomstev na četnost pozdněsezónního růstu výhonů u borovice lesní a na podíl tvarově deformovaných stromků v porostech prvního věkového stupně se neprokázal. Charakter stanoviště (obecně jeho úživnost a klimatická charakteristika, vyplývající z nadmořské výšky) se jeví jako daleko významnější faktor iniciace množování počtu pupenů na koncových letorostech a letního růstu výhonů než je samotný vliv zeměpisného původu borových kultur. Z hlediska praktického pěstování mladých borových porostů je nutné respektovat skutečnost, že v jednotlivých případech (porostních skupinách) je podíl borovic s bezchybným nebo naopak "tvarově deformovaným" kmenem značně variabilní. Pro posouzení hospodářské závažnosti (či nezávažnosti) fenoménu jánských prýtů a tvarových deformací u borovice lesní pro budoucí vývoj porostu jako celku sehrává ústřední roli zejména aktuální hustota porostů.

### Citovaná literatura

- ALDÉN, T.: Influence of CO<sub>2</sub>, moisture and nutrients on the formation of Lammas growth and prolepsis in seedlings of *Pinus silvestris* L. *Studia Forestalia Suecica* (Stockholm), 1971, č. 93, 21 s.
- DUŠEK, M.: Ochrana lesa. In: Mikeska, M. a kol.: Zpráva k závěrečnému šetření k návrhu oblastního plánu rozvoje lesů PLO 17 - Polabí. Hradec Králové, ÚHÚL 2001, s. 20 - 22.
- HANIŠ, J.: Dílčí výsledky šetření silně zhoršeného stavu a růstu borových kultur a mladých mlazin. [Studie]. Hradec Králové, ÚHÚL 1991, 5 s.
- KAŇÁK, K.: Výzkumu zeměpisné proměnlivosti borovice lesní. Studie růstu sazenic různé provenience. [Závěrečná zpráva]. Zbraslav - Strnady, VÚLHM 1969, 37 s.
- KRAMER, P. J. - KOZLOWSKI, T. T. : Physiology of woods plants. New York, Academic Press 1979. 786 s.
- NÁROVEC, V.: Vymezení a kvantifikace škodlivých činitelů a stresových faktorů v borových porostech prvního věkového stupně ve změněných imisně ekologických poměrech východní části lesní oblasti Polabí. [Závěrečná zpráva]. Opočno, VÚLHM - Výzkumná stanice 1994, 73 s.
- NÁROVEC, V. - ŠTĚNIČKA, S.: Mimosezónní růst výhonů borovice lesní a růstové deformace sazenic v kulturách. *Lesnická práce*, 70, 1991, č. 9, s. 268 - 271.
- NÁROVEC, V. - ŠTĚNIČKA, S.: Neuspokojivý růst a vývoj mladých borových porostů ve východní části lesní oblasti Polabí. Informace o projektu. *Zprávy lesnického výzkumu*, 39, 1994, č. 3, s. 45 - 47.
- RUDOLF, T. D.: Lammas growth and prolepsis in Jack pine in the Lake States. *Forest Science - Monograph*, 6, 1964. 70 s.
- SCHMIDT, W.: Knopsen- und Triebschädigungen in Kiefernulturen und ihr Einfluss auf Wertholzerzeugung. *Forstarchiv* (Hannover), 16, 1940, č. 8/9, s. 121 - 130.
- ŠINDELÁŘ, J.: První výsledky ověřování porostů borovice lesní - uznaných ke sklizni osiva - testy potomstev. *Lesnická práce*, 59, 1980, č. 6, s. 260 - 269.

\* \* \*

### Primární pramen (citace):

KAŇÁK, J. - NÁROVCOVÁ, J.: **Proměnlivost borovice lesní.** [Genetic variability of the Scotch pine]. *Lesnická práce*, 83, 2004, č. 8, s. 422 - 423.