

# Proměnlivost borovice lesní

Jan Kaňák, Jarmila Nárovcová

Současné zastoupení borovice v dřevinné skladbě našich lesů se i v budoucnu změní jen málo. 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 nutnost uskutečnit jejich přeměnu umělou obnovou takovým sadebním materiálem, který bude stanovištně vhodný a po genetické stránce dostatečně kvalitní.

## Tvorba letních výhonů

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 ŠTĚNIČKA (1991, 1994) v této souvislosti na stránkách Lesnické práce (LP 9/91 a 6/94) upozornili na relativně vysoký podíl borovic (20 i více procent), u kterých zejména v období 2-6 let po výsadbě dochází k pozdněsezónnímu (letnímu) růstu jánských a proleptických výhonů. 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“, přineslo některé následující předběžné informace.

## Metodika šetření

Cílem ověřování potomstev porostů kategorie „A“ borovice lesní je získat informace o genetické proměnlivosti hospodářsky významných znaků a vlastností nejkvalitnějších dílčích (regionálních) populací. Za tímto účelem byla detašovaným pracovištěm VÚLHM v Plzni - Bolevci (Arboretum Sofronka) v r. 1994 založena řada testovacích ploch na různých lokalitách v ČR, které se pravidelně sledují a hodnotí. Na lokalitách u obcí Malenovice, Bzenec a Srní s výsadbou identických populací, bylo standardní měření a šetření, prováděné v rámci trvalých pověření a realizace výzkumných záměrů VÚLHM Jíloviště-Strnady, rozšířeno o další parametry, jako je charakter a četnost pozdněsezónního růstu letních (jánských 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 zastoupeny na třech lokalitách s odlišnými stanovištními poměry dovolila postihnout vliv stanoviště na variabilitu četnosti letních výhonů, tzv. tvarových deformací a ostatních znaků u borovic téže provenience.

## Výsledky 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. 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 vyrovnaný. 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 se pohyboval mezi 8-10 ks. Tzv. zmnožení počtu pupenů na terminálním výhonu (celkový počet všech pupenů na vrcholovém prýtu větší než 13 kusů) se nejvýrazněji projevil na ploše Malenovice, na ploše Bzenec se naopak téměř nevyskytoval. Obdobně jako u průměrné výšky, i u tohoto morfologického znaku patrně hraje nejvýznamnější roli charakter stanoviště, přede-

**Pozdněsezónní (letní) růst výhonů** po ukončení hlavní (jarní) vegetační periody z právě vytvořených pupenů, které by normálně vyrašily až následující rok, je známý u mnoha dřevin. U borovice lesní zpravidla rozlišujeme dva hlavní typy letních výhonů:

- „jánské“ výhony ve vlastním slova smyslu, rašící výhradně z terminálního pupene;
- **proleptické výhony**, rašící z laterálních pupenů při bázi vrcholového pupene (KRAMER, KOZŁOWSKI 1979).

U borovic se mohou vyskytovat letní výhony buď pouze jednoho druhu nebo oba společně. U borovice lesní se lze jen velmi zřídka (zpravidla v méně než 5 % případů letního růstu výhonů) setkat s růstem „jánských“ výhonů v pravém slova smyslu. Zpravidla převládá tvorba letních proleptických výhonů, tj. pozdněsezónně rašících z bočních pupenů. Z tohoto důvodu a současně i proto, že pojem „jánské prýty“ je našimi lesníky tradičně chápán jako synonymum pro letní výhony, nepřejímáme v dalším textu bez výhrad citovanou zahraniční terminologii, a pojem **jánské výhony uvádíme v duchu tuzemské tradice (jánské výhony = letní)**.

vším 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. 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 praxi zpravidla nejvíce zajímá, jaký podíl borovic s pozdněsezónním růstem letních výhonů má považovat za „obvyklý“, či naopak. Jestliže ŠINDELÁŘ (viz LP 6/80, s. 266) u 7letých výsadb 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 podmín-

Tab.: Na pokusných plochách A u obce Malenovice a B u Bzenec bylo sledováno 8 potomstev borovice lesní ve 3 opakováních, na pokusné ploše C u obce Srní pak 6 potomstev ve 4 opakováních. Šetřením byl podchycen stav v 8. roce po založení pokusných ploch. Veškeré hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny na celá čísla.

| Původ potomstev | nadm. výška (m.n.m.) | v    |     |     | podíl jedinců (%) |   |   |    |   |   | Podíl jedinců ve skupinách dle tvaru kmene a habitu (%) |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   | Průměrný počet pupenů (ks) |    |    |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|----------------------|------|-----|-----|-------------------|---|---|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----------------------------|----|----|---|---|---|---|---|---|
|                 |                      | (cm) |     |     | Z                 |   |   | JV |   |   | N   |    |    | J  |    |    | V  |    |   | R |   |   | S                          |    |    | P |   |   | L |   |   |
|                 |                      | A    | B   | C   | A                 | B | C | A  | B | C | A   | B  | C  | A  | B  | C  | A  | B  | C | A | B | C | A                          | B  | C  | A | B | C |   |   |   |
| V. Chlumec      | 480                  | 213  | 235 |     | 8                 | 0 |   | 12 | 4 |   | 24  | 20 |    | 12 | 0  |    | 6  | 18 |   | 8 | 0 |   | 66                         | 74 |    | 7 | 7 |   | 2 | 1 |   |
| Albrechtice     | 400                  | 236  | 222 | 185 | 8                 | 0 | 0 | 6  | 0 | 0 | 26  | 20 | 16 | 10 | 4  | 9  | 6  | 24 | 7 | 0 | 0 | 9 | 62                         | 66 | 73 | 6 | 7 | 7 | 2 | 1 | 1 |
| V. Chvojno      | 252                  | 229  | 231 | 181 | 4                 | 0 | 0 | 10 | 2 | 0 | 22  | 22 | 28 | 24 | 10 | 20 | 8  | 18 | 4 | 6 | 0 | 7 | 47                         | 56 | 50 | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 1 |
| Č. Krumlov      | 695                  | 222  | 234 | 180 | 7                 | 0 | 8 | 20 | 6 | 2 | 28  | 22 | 6  | 15 | 8  | 10 | 7  | 10 | 2 | 4 | 2 | 6 | 52                         | 64 | 84 | 7 | 6 | 7 | 2 | 2 | 1 |
| Stříbro         | 510                  | 232  | 208 | 200 | 4                 | 2 | 6 | 13 | 0 | 0 | 19  | 20 | 10 | 23 | 14 | 8  | 4  | 8  | 2 | 0 | 4 | 8 | 55                         | 56 | 76 | 7 | 6 | 7 | 2 | 2 | 2 |
| Třeboň          | 460                  | 232  | 203 | 185 | 4                 | 4 | 0 | 8  | 2 | 0 | 31  | 18 | 26 | 14 | 6  | 20 | 10 | 14 | 4 | 2 | 4 | 4 | 55                         | 62 | 56 | 6 | 7 | 7 | 3 | 1 | 1 |
| Nasavrky        | 630                  | 233  | 220 | 196 | 12                | 0 | 6 | 4  | 2 | 0 | 16  | 18 | 17 | 14 | 2  | 11 | 10 | 14 | 0 | 6 | 0 | 6 | 64                         | 72 | 72 | 6 | 6 | 7 | 3 | 2 | 1 |
| Strážnice       | 180                  | 222  | 227 |     | 10                | 0 |   | 6  | 2 |   | 35  | 0  |    | 16 | 2  |    | 2  | 26 |   | 0 | 9 |   | 49                         | 84 |    | 7 | 7 |   | 2 | 1 |   |
|                 |                      | 227  | 222 | 188 | 7                 | 1 | 3 | 10 | 2 | 2 | 25  | 18 | 17 | 16 | 6  | 13 | 7  | 16 | 3 | 3 | 2 | 7 | 56                         | 67 | 69 | 6 | 6 | 7 | 2 | 1 | 1 |

Pozn.: A - lokalita Malenovice (LČR, LS Luhačovice); flyšové pískovce a jílovce Zlínské vrchoviny; B - lokalita Bzenec (LČR, LS Strážnice); kvartérní naplaveniny řeky Moravy v Dolnomoravském úvalu; C - lokalita Rokyta (NP Šumava, LS Srní); biotické žuly, ruly a kyselé granodiority Kvildských plání na Šumavě; Z - zmožení pupenů, více než 13, JV - jánské výhony, N - normální, průběžný, J - jednostranné prohnutí hl.osy, V - rozdělení hl. osy, dvoják, R - několik vrcholů, S - esovitě prohnutí hl. osy; pupeny: K - koncové (na všech lokalitách pouze 1, jen na jedné byl průměr 1,1, proto není uváděn), P - stranové, L - laterální

kách takový význam, jako u jiných dřevin či zeměpisných oblastí, pak naše nynější šetření dokládají na pokusné ploše Malenovice vyšší podíl jedinců s pozdněsezónním růstem letních výhonů (průměrný 9,7 %; u dílčích populací však až 19,6 %). To odpovídá také 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 výhony. Šlo 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 12-40 % těch jedinců, které jánské prýty tvořili již v roce předešlém, a naopak že u pouze 0-8 % jedinců došlo k letnímu růstu výhonů poprvé. Z uvedených příkladů lze odvodit, že i 20% podíl borovic s vytvořenými pozdněsezónními výhony 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 KOZLOWSKI 1979, RUDOLF 1964 aj.), že vyšší tendence k letnímu růstu jánských a proleptických výhonů je u proveniencí borovice lesní, pocházejících z jižní části 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 podmiňovalo 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 v 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 semenáčků *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“ = obrovský) nárůst počtu jedinců s letními výhony. Příznivé podmínky prostředí v prvním roce pěstování přitom naopak rezultovaly do malého počtu (podílu) jedinců s letními výhony 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 oteplování klimatu či o „rozkolísaném“ průběhu počasí.

V uplynulém období byly pracovníky arboreta Sofronka a útvaru pěstování lesa

VÚLHM VS Opočno založeny dva nové pokusné objekty ve Stříbře a u Týniště nad Orlicí, na kterých bude problematika funkční morfologie a proměnlivosti u borovice lesní dále studována.

### Závěry šetření

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 letního 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 zmožování počtu pupenů na koncových letorostech a letního růstu výhonů než je samotný vliv zeměpisného původu borových kultur hercynské kotliny.

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.

Pozn.: Citovaná literatura je k dispozici na <http://vulhm.opocno.cz/on-line/ka040227.html>.

Adresa autorů: Ing. Jan Kaňák

VÚLHM - Arboretum Sofronka, P.O.Box 125

304 25 Plzeň 1

e-mail: [sofronka@telecom.cz](mailto:sofronka@telecom.cz)

Ing. Jarmila Nárovcová

VÚLHM - VS Opočno, 517 73 Opočno

e-mail: [narovcova@vulhmop.cz](mailto:narovcova@vulhmop.cz)