

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
Jíloviště - Strnady
Výzkumná stanice Opočno

Pěstební péče v mladých kulturách borovice lesní

I.

Zásady pěstební péče v nejmladších borových kulturách s vysokým podílem jedinců s pozdněsezónním růstem proleptických výhonů

Realizační výstup
etapy výzkumného úkolu RE-329-92-9206-DÚ03
Zakládání a pěstování borových porostů prvního věkového stupně
v ekotopech narušených antropogenní činností

Autor:
Ing. Václav Nárovec, CSc.

Opočno, listopad 1998

Obsah

I. Úvod	1
II. Přiblížení problematiky	1
Monocyklický a dicyklický růst výhonů u borovice lesní.....	1
Letní výhony u borovice lesní	1
Potenciální deformace tvaru kmene a habitu, vyplývající z tvorby letních výhonů	2
III. Odchytky v průběžnosti hlavní osy a v uspořádání laterálních výhonů v mladých borových kulturách a jejich příčiny	7
Definice tvarových deformací	7
Četnost tvarových deformací v mladých borových kulturách	7
<i>Metodické upřesnění</i>	7
Příčiny tvarových deformací borovic v porostech 1. věkového stupně	9
IV. Pozdněsezónní růst proleptických výhonů u borovice lesní	10
Počet pupenů na vrcholovém prýtu a tvorba letních proleptických výhonů u borovice lesní v kulturách různého stáří	10
Faktory, ovlivňující tvorbu proleptických výhonů u mladých borovic	11
V. Zásady pěstební péče v nejmladších borových kulturách s vysokým podílem jedinců s letním růstem proleptických výhonů	13
Východiska	13
Posouzení důsledků tvorby proleptických výhonů z lesopěstebního hlediska	13
Opatření v roce založení borových kultur	14
Opatření ve druhém roce po založení borových kultur	14
<i>Odstraňování proleptických výhonů preventivním tvarovým ořezem</i>	16
<i>Preventivní redukce počtu pupenů vylamováním</i>	17
Opatření ve třetím až pátém roce po založení borových kultur	18
VI. Citovaná literatura	19

I. Úvod

Předkládaný návrh realizačního výstupu shrnuje dílčí poznatky, vyplývající z dosavadního řešení výzkumného úkolu (etapy) Minimalizace důsledků antropogenních vlivů v borových porostech 1. věkového stupně pěstebními opatřeními (1995 - 1998). Cílem úkolu bylo získání nových poznatků o růstu a vývoji nejmladších porostů borovice lesní v antropogenně změněných ekotopech nížinných poloh České republiky a jejich zapracování do pokynů pro lesnickou praxi.

Ústředním záměrem předloženého realizačního výstupu pak bylo vypracování předběžného návrhu zásad pěstební péče (pěstebních opatření) v nejmladších borových kulturách s vysokým podílem jedinců s pozdněsezónním růstem proleptických výhonů (dále jen Zásady). Pro lesnickou praxi mají tyto Zásady charakter předběžných doporučení a nezávazných metodických pokynů. Jsou uspořádány do dílčích kapitol (oddílů) podle okruhů problematiky.

II. Přiblížení problematiky

Monocyklický a dicyklický růst výhonů u borovice lesní

U borovice lesní má růst výhonů v průběhu roku zpravidla monocyklický charakter. Z koncového pupene na terminálním výhonu v tomto (ideálním) případě vyrůstá na jaře daného roku jeden vzpřímený vrcholový výhon a z pěti až osmi menších, přeslenovitě uspořádaných laterálních pupenů (při bázi terminálního pupene) odpovídající počet bočních výhonů (postranních větví). Délkový (prolongační) růst těchto výhonů se ukončí většinou v průběhu května až června a na jejich konci se vytvoří pupeny, které opět vyraší až v příštím vegetačním období, resp. kalendářním roce.

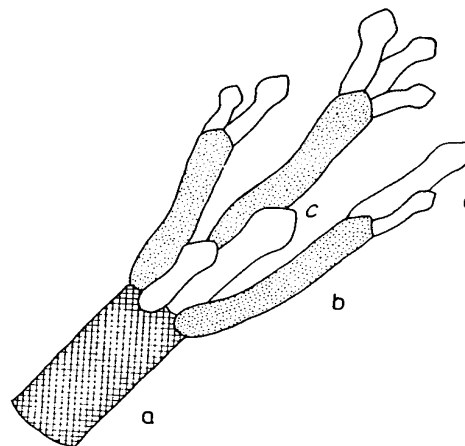
Podobně jako je tomu i u jiných druhů rodu *Pinus* však není u borovice lesní výjimkou ani dicyklický růst výhonů. Jde o tzv. pozdněsezónní (letní) růst výhonů po ukončení hlavní (jarní) vegetační periody. V průběhu 2. poloviny června až září přitom u právě vytvořených pupenů, které by normálně vyrašily až následující rok na jaře, dochází buď pouze k jejich narašení, nebo k opakovanému růstu tzv. letních výhonů.

Letní výhony u borovice lesní

Rozlišují se dva hlavní typy letních výhonů, a to a) jánské výhony, rašící výhradně z terminálního pupene, a b) proleptické výhony, rašící z laterálních pupenů při bázi vrcholového pupene. U borovice lesní se lze jen zřídka setkat se samotným růstem jánských výhonů (jejich podíl z celkového počtu letních výhonů není zpravidla větší než 5 %).

V borových kulturách 1. věkového stupně převládá tvorba proleptických výhonů (tvoří

Obr. 1: Schematické znázornění situace na vrcholovém prýtu borovice lesní při tvorbě proleptických výhonů: a = vrcholová část výhonu po ukončení jarní růstové periody v roce x , b = proleptické výhony, vytvořené během letního období roku x , c = výhony, rašící na jaře v roce $x + 1$ z pupenů terminálního výhonu i výhonů proleptických (orig. in Focke 1991)





Obr. 2: Příklady letních výhonů na vrcholovém prýtu mladých borovic dva roky po výsadbě. Letní výhony mají zpravidla malý délkový přírůst a na vrcholku terminálního výhonu vytvářejí typické „shluky kulovitého tvaru“ (snímky a, b, c). V rámci „kulovitého shluku“ je prostorová orientace letních výhonů často velmi nepřehledná. Teprve po odstranění jehlic zpravidla vyplyne, že se jedná o proleptické výhony (rašící z bočních pupenů), zatímco terminální pupen neraší (snímky d, e, f). (foto Jarmila Nárovcová)

přibližně 70 % všech případů letních výhonů), popř. společný růst obou typů letních výhonů (20 % případů). Podíl 5 až 10 % pak zaujímají narašené pupeny, u nichž během letního období ještě nedošlo k rozvinutí jehlic. Příklady letních výhonů u borovice lesní přibližuje obr. 2.

Z hlediska laterálních (přeslenových) pupenů při bázi vrcholového pupenu, ze kterých letní výhony raší, se rozlišuje tvorba proleptických výhonů symetrická (tj. letní výhony raší ze všech bočních přeslenových pupenů při bázi koncového pupene, který zpravidla neraší) a asymetrická (raší-li jeden nebo pouze menší část bočních přeslenových pupenů, zatímco terminální pupen a ostatní přeslenové pupeny se nevyvíjí) - viz obr. 4.

Potenciální deformace tvaru kmene a habitu, vyplývající z tvorby letních výhonů

Růst jánských výhonů z vrcholového pupene zpravidla neznamena výrazné porušení průběžnosti hlavní osy mladých borovic. Tyto výhony, prodlužující terminální výhon vytvořený v první (jarní) růstové periodě, mají většinou menší délkový přírůst, což vede pouze k blízkému nasazení dvou přeslenů, a tím k větší větevnatosti (sukatosti) borovic.

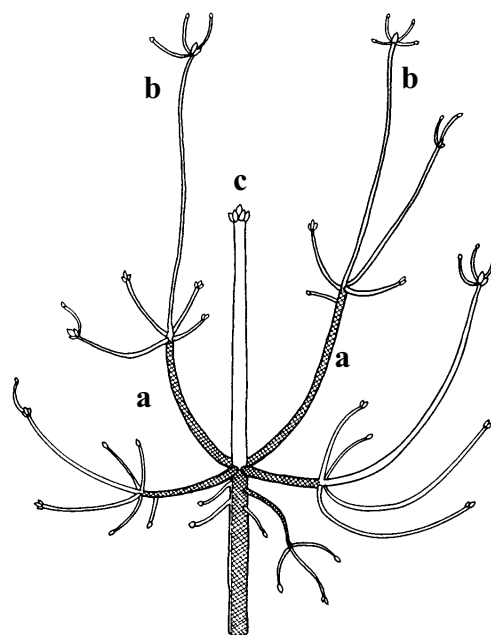
Potenciální riziko vzniku deformace tvaru kmene či korun (habitu) borovic naopak souvisí s tvorbou proleptických výhonů. Charakter možných odchylek průběžnosti hlavní osy kmene borovic je velmi různorodý a závisí především na počtu vytvořených proleptických výhonů (tj. zda jde o symetrickou či asymetrickou tvorbu proleptických výhonů) a dále na tom, jak se následně vyvíjí jejich vzájemná kompetice o dominantní postavení (apikální dominanci).

Asymetrická tvorba proleptických výhonů zpravidla znamená z pěstebního (hospodářského) hlediska méně závažné deformace hlavní osy mladých borovic. Většinou se jedná o různé typy zakřivení či vybočení kmínku borovic ze svislice. V pozdějších letech pak sice většinou dochází k opětovnému napřímění vzrůstného vrcholu, nicméně vzniklá deformace (zakřivení bazální části kmene) může být patrná ještě i ve stadiu tyčkovin.

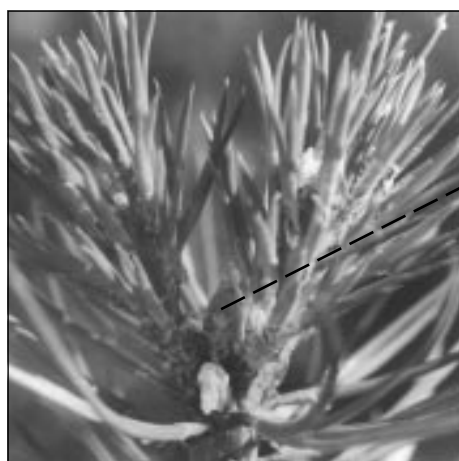
Symetrický růst proleptických výhonů, rašících ze všech bočních přeslenových pupenů při bázi koncového pupene, však v sobě vždy skrývá riziko vzniku z pěstebního hlediska nežádoucího porušení průběžnosti hlavní osy (monopodiálního růstu) mladých borovic. Mezi jednotlivými výhony dochází k „soupeření“ o apikální dominanci a následně k vytváření „dvojáků“, „rozsoch“ apod.

V případech, kdy souběžně dochází i ke zmnožení počtu pupenů na koncových či bočních letorostech a k růstu letních výhonů i z těchto pupenů, poté v dalších letech vzniká mnoho možných kombinací vzájemné (následné) kompetice letních a standardních (jarních) výhonů o apikální dominanci, která se vyvíjí podle postavení výhonů v rámci koruny borovic a podle jejich dalšího délkového růstu. V závislosti na tom, který z výhonů v dalším období převezme úlohu vzrůstného vrcholu, tak může být negativně ovlivněna průběžnost hlavní osy borovic již ve stadiu kultur a tím i potenciální kvalita (sortimentů dříví) dospělých porostů.

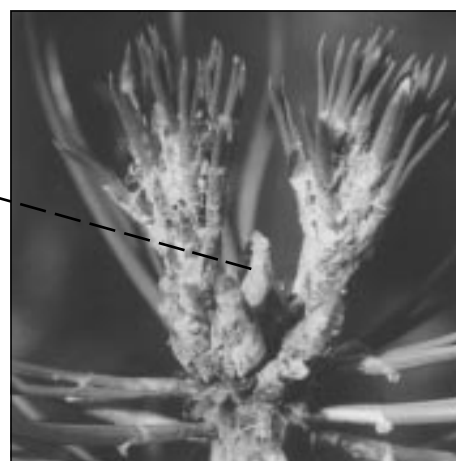
Posouzení hospodářské (pěstební) závažnosti vzniku deformací (zakřivení) kmenů borovic vlivem



Obr. 3: Příklad porušení monopodiálního růstu vzrůstného vrcholu borovice lesní vlivem proleptických výhonů (a). Rastrem je vyznačen růst výhonů v roce x . Bez rastru jsou vyznačeny výhony rašící v roce $x + 1$. Výhony, následně rašící na proleptických výhonech (b), zpravidla předrůstají výhon, vznikající v roce $x + 1$ z původního terminálního pupenu (c). Orig. in Focke 1991



nerašící
terminální
pupen



Obr. 4: Příklad symetrického (vpravo) a asymetrického (vlevo) růstu proleptických výhonů u borovice lesní. Terminální pupen vytvořený v první (jarní) růstové periodě při pozdněsezónním růstu letních výhonů zpravidla neraší. (foto František Horák)



Obr. 5: Příklady letních výhonů na vrcholovém prýtu mladých borovic. Vpravo jánský výhon, rašící z terminálního pupenu. Uprostřed proleptický výhon, vznikající z laterálního pupenu. Specifickou variantu růstu letních výhonů představují pouze prodloužené pupeny, u nichž nedochází k rozvinutí jehlic (vlevo).



Obr. 6: Proleptické výhony vytvářejí na vrcholovém prýtu borovic typický kulovitý „shluk“ (vlevo). Četnost výskytu proleptických výhonů je u některých kultur natolik vysoká, že tyto shluky se stávají nepřehlédnutelnými (vpravo).



Obr. 7: Z pupenů, vytvořených na proleptických výhonech v předchozím roce, i z ostatních pupenů na vzrůstném vrcholu vyrůstá na jaře příštího roku značné množství nových výhonů, které mezi sebou soupeří o apikální dominanci. Naskýtá se přitom mnoho možných variant budoucího postavení výhonů v koruně borovic. Habitus stromků i celkový vzhled borových kultur je přitom velmi pestrý a mnohým pozorovatelům se jeví jako mellovitý, keříčkovitý, klečovitý apod. (foto Václav Nárovec)



Obr. 8: Příklady porušení průběžnosti hlavní osy či vzniku deformací kmene u borovice lesní různého stáří. Primární příčinou růstových deformací je tvorba proleptických výhonů. U mladých borovic dochází nejčastěji k rozdvojení hlavní osy (tvorba dvojáků), k jednostrannému vybočení (zakřivení) hlavní osy či k jejímu esovitému prohnutí. Převezme-li proleptický výhon rychle roli vzrůstného vrcholu a získá-li výhon rašící z původního terminálního pupenu subdominantní postavení, vzniklá deformace nemá závažnější charakter a dalším růstem (v tyčkovinách) zcela zaniká. V opačném případě však mohou na kmenech borovic vznikat různá zakřivení, která jsou patrná i v dalších letech. (foto Jarmila Nárovcová)



Obr. 9: Posouzení závažnosti deformací kmenů mladých borovic vlivem tvorby proleptických výhonů na následnou kvalitu dospělých porostů (resp. sortimentů dříví) je nutné vztahovat vždy ke konkrétní situaci v určitém porostu. V nedostatečně hustých kulturách nemá pěstitel dostatečný počet stromů k selekci a je tak nucen i po prořezávce ponechat v porostu netvárné a nekvalitní jedince. (foto Václav Nárovec)

jednorázového či opakovaného růstu proleptických výhonů je nutné vztahovat vždy ke konkrétní situaci v určitém porostu. Významným hlediskem je stáří borových kultur, kdy k tvorbě letních výhonů dochází, a aktuální hustota porostu. V nedostatečně hustých či mezernatých kulturách může vývoj porostu dospět i do situace, že při prvních výchovných zásazích (prořezávkách) již nelze důsledně uplatnit standardní model výchovy borových porostů (záporný výběr v úrovni), aniž by nedošlo k porušení (rozbití) porostního zápoje. Snaha pěstitele udržet výchovou odpovídající zápoj porostu jej tak nutí ponechávat v porostu i po prořezávce netvárné a nekvalitní jedince, kteří by byli za standardních podmínek negativním výběrem odstraňováni.

III.

Odchytky v průběžnosti hlavní osy a v uspořádání laterálních výhonů v mladých borových kulturách a jejich příčiny

Definice tvarových deformací

Soubor odchylek od standardního habitu borovice lesní, kde dominuje porušení svislé osy kmene stromků různým typem zakřivení a kde dochází k atypickému uspořádání (větvení) bočních výhonů na jednotlivých přeslenech, je v dalším textu označován jako tvarové deformace (TD).

Četnost tvarových deformací v mladých borových kulturách

Metodické upřesnění

S cílem vyšetřit četnost výskytu odchylek v průběžnosti hlavní osy či v uspořádání laterálních výhonů (= tvarových deformací) v mladých borových kulturách se v rámci řešení výzkumného úkolu realizoval rozsáhlý průzkum, při němž bylo klasifikováno 6790 náhodně vybraných jedinců stáří 1 až 13 let po výsadbě. Podle typu zakřivení kmene či habitu korun se borovice klasifikovaly do skupin, označených těmito písmeny (viz též obrazová příloha):

- *N: průběžná (svislá) hlavní osa bez výrazných zakřivení či jiných deformací,*
- *J: hlavní osa je jednostranně („šavlovitě“) prohnutá,*
- *S1: hlavní osa je jako celek esovitě, tj. dvoustranně prohnutá, průběh osy (kmínku) v úsecích mezi dvěma přesleny je více méně rovný a není ovlivněn situací, kdy proleptické výhony získají převahu nad terminálním pupenem,*



Obr. 10: Příklad zmnožení počtu pupenů na vrcholovém prýtu (a), atypického silného vzpřímeného bočního pupenu (b) a pupenů, vzniklých na krátkém proleptickém výhonu (c). Mezi jednotlivými výhony (rašícemi z takových pupenů) dochází k „soupeření“ o apikální dominanci. Růstové anomálie pupenů přispívají ke vzniku velmi různorodých odchylek průběžnosti hlavní osy borovic. (foto Václav Nárovec)

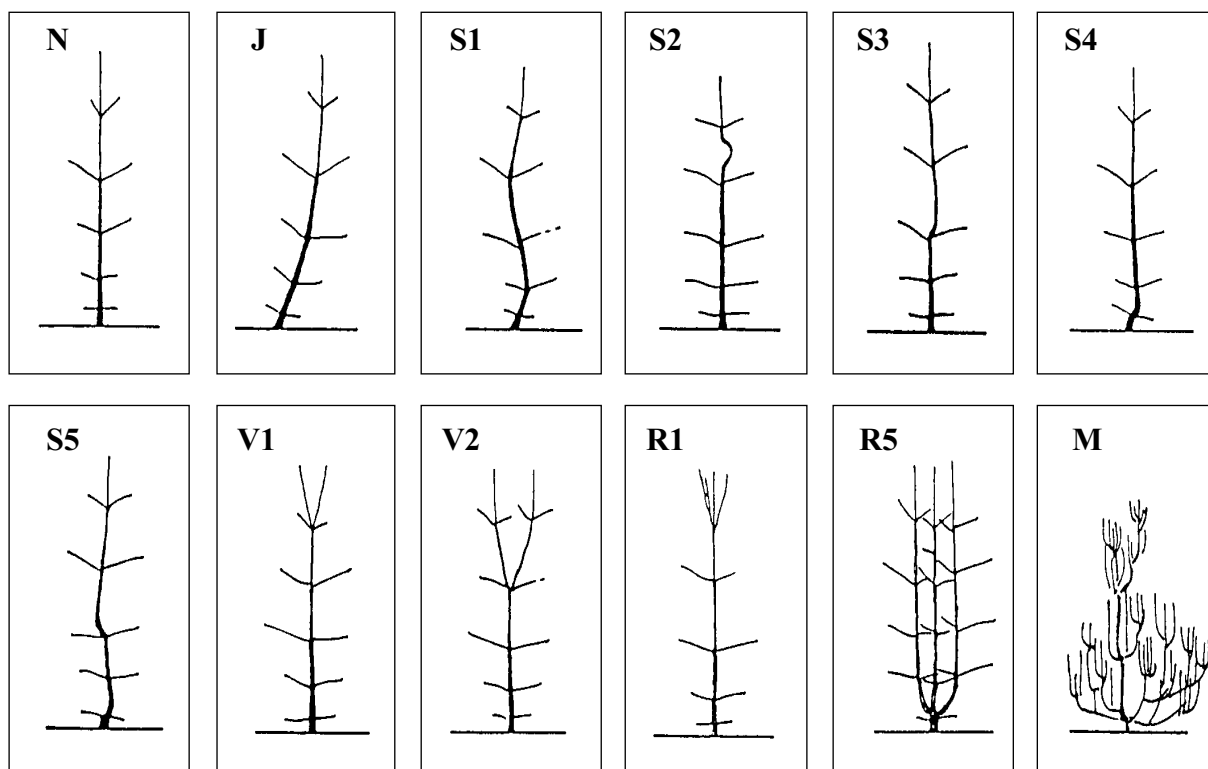
- S2: různé typy zakřivení kmínku v úsecích mezi dvěma přesleny,
- S3: jednostranné vybočení hlavní osy jako důsledek kompetice proleptických výhonů o apikální dominanci (nerozlišuje se podle věku borovic, kdy k tvarové deformaci došlo),
- S4: různé druhy zakřivení osy u báze kmene, resp. na nejspodnějším přeslenu (deformace vzniklé výhradně v roce založení kultur),
- S5: vícečetné (opakované) pokrivení hlavní osy borovic jako důsledek kompetice proleptických výhonů o apikální dominanci,
- V1: rozdvojení hlavní osy v posledním vegetačním období (tj. dvoják na nejvyšším přeslenu), oba vzrůstné vrcholy (výhony) dosahují shodné výšky a je obtížné odhadnout, který z nich bude v dalším období vrcholový,
- V2 ... x: rozdvojení hlavní osy v předchozích letech (zde na 2. přeslenu od vrcholu), číselný index označuje pořadí přeslenu od vrcholu, kde k rozdvojení osy došlo,
- R1: vícečetné porušení průběžnosti hlavní osy do několika vzrůstných vrcholků v posledním vegetačním období (tvorba „rozsoch“ na nejvyšším přeslenu),
- R5 ... x: vícečetné porušení hlavní osy do tvaru „rozsochy“ v předchozích letech (zde na 5. přeslenu od vrcholu), číselný index označuje pořadí přeslenu od vrcholu, kde k deformaci osy došlo,
- M: „keřovitý“ („metlovitý“) vzrůst borovic, kde je habitus stromku podstatně ovlivněn vytvářením silných a často i vzpřímených bočních větví, hlavní osa je obtížně identifikovatelná.

U 4166 klasifikovaných borovic byla určena i příčina vzniku tvarových deformací (u čtvrtiny jedinců nebylo možné příčinu tvarové deformace jednoznačně určit, proto soubor dále hodnocených borovic bude nižší, než soubor borovic, u kterých byl některý z typů tvarové deformace vylišen).

Klasifikovány byly tyto skupiny (typy) příčin vzniku tvarové deformace:

- B: biotické poškození (např. klikorohem borovým, sosnokrutem apod.) s výjimkou zvěře,
- JV: tvarové deformace v důsledku mimosezónního růstu letních (proleptických) výhonů,
- M: mechanické poškození (např. sněhem, námrazou, těžbou či dopravou dříví apod.),
- P: poruchy průběžnosti osy v důsledku vícečetných výsadeb borových semenáčků v obalech Paperpots,

- Zo: poškození okusem (zvěř),
- Zv: poškození vytloukáním (zvěř),
- Ú: deformace osy v důsledku bočního útlaku sousedních stromků.



Obr. 11: Sledované typy zakřivení kmene či odchylky habitu korun borovice lesní, které se vylišovaly (klasifikovaly) při průzkumu četností tvarových deformací v 1 až 3letých borových kulturách

Šetření v borových kulturách poukázalo, že podíl borovic s „bezchybným“ tvarem kmene a habitem koruny (typ N) představoval necelou jednu pětinu (18,6 %) sledovaných vzorníků. U 81,4 % posuzovaných vzorníků byla naopak klasifikována některá ze sledovaných tvarových deformací. V komentáři k uvedeným údajům je nutné zdůraznit, že uvedená čísla znamenají pouze tu skutečnost, že při přísném posouzení průběžnosti hlavní osy borovic byl přímý (svislý) kmínek shledán u menšího počtu borovic, než se původně předpokládalo, nicméně při dostatečné výchozí hustotě kultur i tento relativně nízký podíl ještě zajišťuje dostatečný počet kvalitních jedinců v porostu. Nelze z toho bezprostředně odvodit závěr, že většina posuzovaných (tvarově deformovaných) borovic je pro další pěstování neperspektivní.

Zcela zanedbatelný podíl borovic (0,4 %) vykazuje „metlovitý“ habitus (typ M) spojený s tvorbou silných a často i vzpřímených bočních větví. K porušení monopodiálního růstu vytvořením dvou nebo několika vrůstných vrcholků (typ V a R) došlo u 15,8 %, resp. u 9,6 % vzorníků, u nichž byla klasifikována některá z odchylek tvaru kmene či habitu. V této skupině přitom převládají tvarové deformace, lokalizované na dva nejvyšše postavené přesleny (tedy typy V1 či V2, resp. R1 či R2). Dalším vývojem některý z výhonů převezme dominantní úlohu. S věkem borovic tak podíl tvarových deformací tohoto typu klesá. Jednostranné („šavlovité“) prohnutí hlavní osy (typ J) bylo zaznamenáno u 16,5 % vzorníků. Nejfrekventovanějším typem tvarové deformace bylo zakřivení kmene (u 57,7 % případů byla klasifikována některá z deformací typu S). Zde dominovalo jednostranné vybočení svislé osy ze svislíce v důsledku kompetice proleptických výhonů o apikální dominanci (tedy subtyp S3).

Příčiny tvarových deformací borovic v porostech 1. věkového stupně

Mechanické poškození stromků (např. vandalismus, krádeže vánočních stromků, poškození nešetrou těžbou či dopravou dříví, zlomy po námraze či mokřím sněhu) bylo klasifikováno jako příčina vzniku odchylek průběžnosti kmene či habitu mladých borovic pouze ve zcela výjimečných případech (0,9 %). Překvapivě malé procento (0,6 %) zaujímají i faktory biotického poškození (s výjimkou vlivu zvěře). Ojedinele bylo provedeným šetřením klasifikováno jako příčina vzniku tvarových deformací typu S2 (pokroucení kmínku v úseku mezi dvěma přesleny) působení rzi *Melampsora pinitorqua* Rostr. (sosnokrut).

Malý podíl (6,3 %) představovaly i tvarové deformace, vzniklé v důsledku vícečetných výsadeb v obalech Paperpots. Jedná se o specifickou variantu nežádoucího růstu několika borových semenáčků z jednoho obalu (dochází přitom ke srůstu bazálních částí rostlin a k následnému vývoji stromků ze vzniklého „trsu“), která má svůj zdroj v použité technologii pěstování obaleného sadebního materiálu v lesních školkách. Tato problematika již dnes ztratila na své aktuálnosti (od masové produkce borových semenáčků v obalech Paperpots se již ustoupilo), nicméně v řadě starších (6 a víceletých) kultur lze dosud tyto TD zaznamenat.

Tab. 1: Klasifikace příčin vzniku tvarových deformací (TD) kmene či habitu borovice lesní v porostech prvního věkového stupně (dle šetření ÚHÚL Hradec Králové)

Jednotka	Počet borovic			Příčiny tvarových deformací (TD) u borovic						
	hodno- cených	bez TD	s TD	Indexy klasifikace (viz kap. Metodické upřesnění)						
				B	JV	M	P	Zo	Zv	Ú
ks	4166	1242	2924	17	1921	25	184	17	498	342
%	100	29,8	70,2	0,4	46,1	0,6	4,4	0,4	12,0	8,2
%	-	-	100	0,6	65,7	0,9	6,3	0,6	17,0	11,7

Boční útlak sousedními jedinci se promítá v borových kulturách relativně významněji (11,7 %) a je zejména faktorem vzniku jednostranného prohnutí kmínku stromků (typ J). Taktáž tvarová deformace kmene vzniká i při šikmé výsadbě borových sazenic.

Zatímco okus zvěře byl za ústřední příčinu vzniku odchylek tvaru kmene či habitu korun mladých borovic zjištěn pouze v ojedinělých případech (0,6 %), vytloukání spárkatou zvěří způsobuje řadu tvarových deformací borovic (tento faktor byl klasifikován u 17 % případů tvarově deformovaných borovic). Poškození stromků vytloukáním vede zpravidla k následnému vícečetnému nasazení („náhradních“) vrcholových prýtů (tvorba „rozsoch“), vyvolává rovněž různé typy esovitého zakřivení kmínku borovic.

Faktorem, který sehrává rozhodující roli (65,7 %) při vzniku tvarových deformací kmínků borovic v porostech 1. věkového stupně, je pozdněsezónní růst letních proleptických výhonů. Jako dominantní byl vliv tohoto faktoru klasifikován u většiny borovic s tvarovými deformacemi typu V a S, u nichž byl v 75 %, resp. 70 % případů primární příčinou vzniku tvarové odchylky kmene či habitu korun.

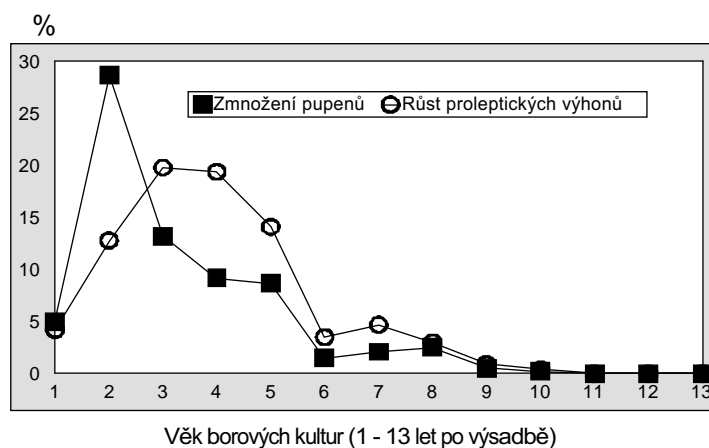
IV. Pozdněsezónní růst proleptických výhonů u borovice lesní

Počet pupenů na vrcholovém prýtu a tvorba letních proleptických výhonů u borovice lesní v kulturách různého stáří

K letnímu růstu výhonů dochází u borovice lesní ponejvíce v prvních šesti letech po založení kultur. Nejvyšší četnost jedinců s proleptickými výhony vykazují kultury ve věku 3 až 4 let po založení. V kulturách tohoto věku činí podíl borovic s proleptickými výhony v průměru 20 % (viz obr. 12). V konkrétních kulturách je v jednotlivých letech podíl jedinců s proleptickými výhony velmi proměnlivý a může se pohybovat ve velmi širokém rozpětí od několika málo až k desítkám procent. Existují i kultury, kde byl zaznamenán růst letních výhonů u více než 90 % jedinců. Se stářím stromků četnost výskytu proleptických výhonů na vrcholovém prýtu klesá. U 9letých a starších porostů pak již zpravidla nepřesahuje hodnotu 1 - 3 %.

U mladých borových kultur, v nichž k letnímu růstu proleptických výhonů dochází, lze většinou souběžně zaznamenat i poněkud vyšší počet pupenů na vrcholových prýtech borovic. Za obvyklý (průměrný, běžný) stav lze označit situaci, kdy na vrcholovém prýtu je jeden výrazný terminální pupen, 5 až 6 nižších, přeslenovitě uspořádaných stranových pupenů a 3 až 4 ostatní

laterální pupeny (celkem tedy 9 až 12 pupenů). Dvanáct a více bočních pupenů na vrcholovém prýtu (tzv. zmnožení pupenů) vytváří u borovic větší předpoklad k následnému (letnímu) růstu proleptických výhonů z těchto pupenů. V konkrétních lesních kulturách nemusí zmnožení počtu pupenů na vrcholovém prýtu v daném roce vždy jednoznačně znamenat tvorbu letních proleptických výhonů. Nicméně zmnožení počtu pupenů na vrcholovém prýtu lze označit za „signál“, který nás může informovat o predispozici borovic k letnímu růstu výhonů.



Obr. 12: Průměrná četnost (v %) jedinců s proleptickými výhony a s počtem pupenů na vrcholovém prýtu větším než 12 (tzv. zmnožení pupenů) v borových kulturách různého stáří

Se zmnožením počtu pupenů na vrcholových prýtech se lze u borovice lesní nejčastěji setkat během prvních třech let po založení kultur. Poté se relativní průměrná četnost tohoto znaku se stářím kultur snižuje. V 6letých a starších borových kulturách pak již většinou nepřesahuje hodnotu 5 % (viz obr. 12 na předchozí stránce).

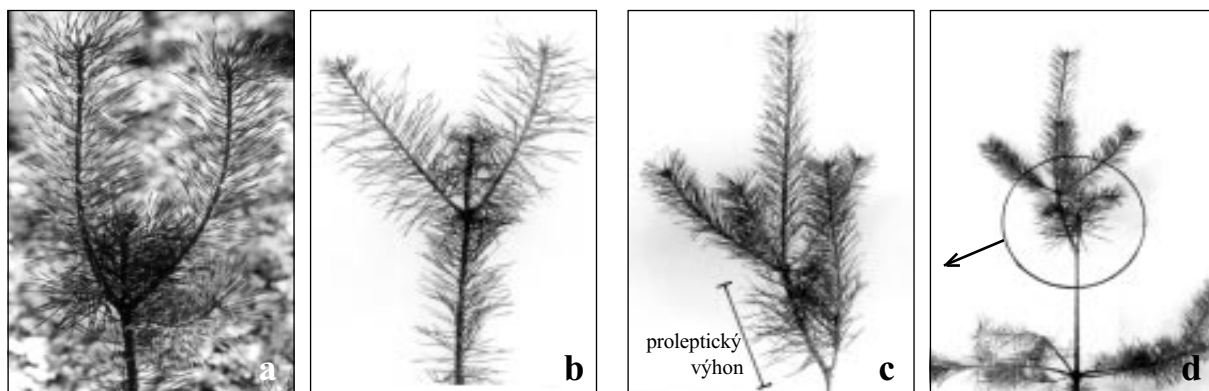
Faktory, ovlivňující tvorbu proleptických výhonů u mladých borovic

Rozmanitost podmínek, za nichž u borovice lesní k tvorbě letních výhonů dochází, naznačuje, že tento jev nelze posuzovat z hlediska jednoho faktoru. V konkrétních případech borových kultur jde zpravidla o vzájemně provázaný komplex příčinných faktorů, které stimulují další růst borovic poté, když již má být hlavní růstový rytmus dřeviny ukončen.

Řada publikovaných prací, vztahujících se k této problematice, se shoduje na tom, že dispozice k tvorbě letních výhonů je u borovic dědičně podmíněná (např. Kaňák 1971, Kramer et Kozłowski 1983, Rudolf 1964, Schlüter 1956, Schmidt 1940 aj.). Skutečnost, že k letnímu růstu výhonů borovic dochází v jednotlivých letech či na různých stanovištích v rozdílné intenzitě (četnosti), se vysvětluje tím, že genetické vlivy jsou „překryty“ působením vnějších podmínek prostředí, resp. že těmito vnějšími faktory jsou vnitřní dispozice k tvorbě letních výhonů vyvolány.

Patří k nim zejména zvýšená nabídka vláhy a živin v letním období po ukončení první (jarní) růstové periody (Carvell 1956, Kramer et Kozłowski 1983, Szczerbinski et Szymanski 1957). Svoji úlohu zde může sehrávat i průběh počasí (teplotní a srážkové poměry - zejména pak vydatné srážky v letním období či „oteplení“ po předchozím „studeném létu“) a jeho vliv na dynamiku růstových procesů dřevin v konkrétním roce (Grudzinskaja 1960). Význam je přikládán i světelným podmínkám na daném stanovišti (Rudolf 1964). Z opatření lesopěstebního charakteru je doložena zvýšená tvorba proleptických výhonů u borovic přihnojovaných průmyslovými hnojivy (Sokolov et Artjušenko 1957). V této souvislosti je nejdůležitější role připisována dusíkaté výživě borovic. Focke (1991) např. popsala řadu anomálií v růstu mladých kultur borovice lesní (včetně zvýšené tvorby proleptických výhonů) na stanovištích, vystavených silnému vlivu depozic dusíkatých sloučenin.

Dosavadní poznatky, získané v rámci řešení výzkumného úkolu Zakládání a pěstování borových porostů prvního věkového stupně v ekotopech narušených antropogenní činností, naznačují souvislosti mezi četností borovic s proleptickými výhony a se zmnožením počtu pupenů na vrcholových prýtech a mezi stanovištními poměry dané lokality, charakterizované lesním typem (skupinou lesních typů), resp. půdním typem. Podíl borovic se zmnožením pupenů a tvorbou proleptických výhonů byl v kulturách založených na trofnejších a vlhčích stanovištích vyšší při porovnání se stanovišti na chudé či kyselé edafické řadě. Vyšší podíl jedinců s proleptickými výhony byl rovněž pozorován v borových kulturách přihnojovaných průmyslovými hnojivy s obsahem dusíku či ošetřovaných proti buření herbicidy (viz tab. 2).



Obr. 13: Příklady souběžného letního růstu jánských a proleptických výhonů (a, b) u borovice lesní a detail vzniku odchylky v průběžnosti hlavní osy vlivem kompetice proleptických výhonů o apikální dominanci (c, d). (foto František Horák)

Tab. 2: Průměrná relativní četnost (v %) borovic s počtem pupenů na vrcholovém prýtu větším než 12 (tzv. zmnožení počtu pupenů), s proleptickými výhony na vrcholovém prýtu a s odchylkami ve tvaru kmene či habitu koruny (tzv. tvarové deformace) v porostech prvního věkového stupně, členěných do různých skupin podle příslušných stanovištních poměrů (lesních typů, resp. půdních typů) či dle provedených hospodářských opatření (přihnojování kultur průmyslovými hnojivy, chemická ochrana kultur proti buření).

Sledovaný soubor charakteristik stanovištních poměrů a hospodářských opatření v borových kulturách 1. věkového stupně	Průměrný podíl borovic (v %)		
	se zmnožením pupenů	s proleptickými výhony	s deformací tvaru kmene či habitu
	na vrcholovém prýtu		
Skupina lesních typů ¹⁾			
Skupina M (chudá stanoviště)	2,7	4,4	74,0
Skupina K (kyselá stanoviště)	5,8	7,7	78,5
Skupina O (oglejená stanoviště)	9,9	13,4	83,7
Skupina SV (svěží a vlhká stanoviště)	7,1	8,5	83,6
Skupina půdních typů			
Skupina P (podzoly)	7,0	9,6	81,1
Skupina H (hnědé lesní půdy)	5,1	6,8	75,0
Skupina B (sliňovatky)	8,2	11,9	83,6
Skupina G (gleje)	4,8	8,0	84,0
Skupina nehnojených a hnojených borových kultur			
Skupina 0 (nepřihnojováno)	5,5	9,4	77,5
Skupina 1 (přihnojováno hnojivem typu NPK)	8,1	13,1	80,4
Skupina 2 (přihnojováno dusíkatými hnojivy)	15,8	13,4	81,9
Skupina borových kultur členěná podle uplatnění chemické ochrany proti buření			
Skupina 0 (bez použití herbicidů)	4,2	7,4	77,2
Skupina 1 (s použitím herbicidů)	12,8	14,3	84,4
Průměrné hodnoty sledovaných ukazatelů ze souboru všech analyzovaných kultur			
C E L K E M	6,31	8,79	79,15

Poznámka ¹⁾: Vyčleněné „skupiny lesních typů“ zahrnují následující soubory lesních typů (SLT):

Skupina M: SLT 0-2M

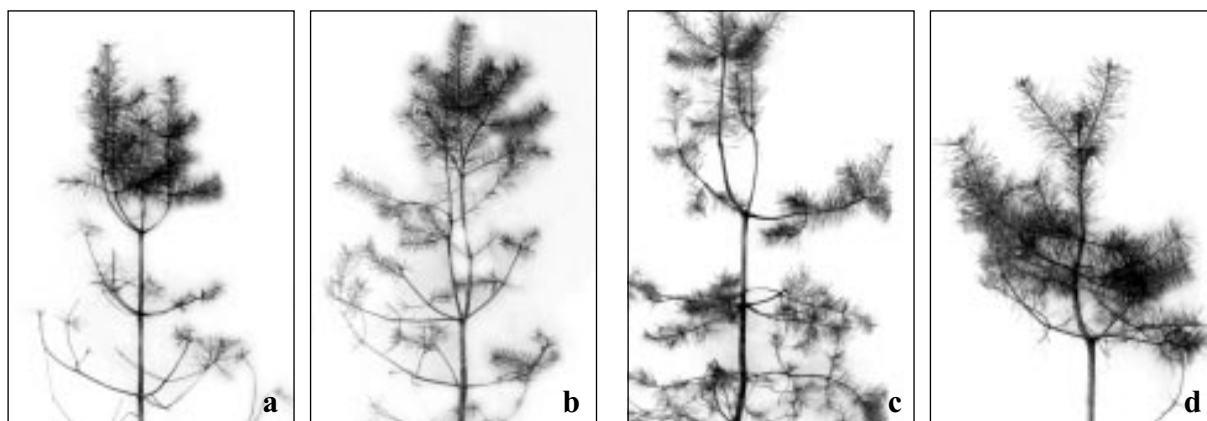
Skupina K: SLT 1-3K, 1-3I

Skupina O: SLT 1-2O, 1-3P, 1-2Q

Skupina SV: SLT 1B, 1-2V, 2S, 3-4G

Zatímco u kultur přihnojovaných dusíkatými hnojivy lze uzusovat na podporu dynamiky růstových procesů v letním období vlivem aktuálně dodaných živin, v případě kultur ošetřovaných proti buření herbicidy nelze ze zvýšeného podílu jedinců s letním růstem výhonů odvodit závěr o přímém nežádoucím vlivu použitých pesticidů. Jejich vliv se zde pravděpodobně promítá zprostředkovaně jako zvýšená nabídka živin (dusíku) v důsledku rychlého rozkladu a mineralizace organické biomasy odumřelých plevelných rostlin. Skutečnost, že k letnímu růstu výhonů dochází i na stanovištích, kde se v borových kulturách pesticidní látky či hnojiva nepoužívají, dokládá, že uvedené faktory (chemizace v pěstební činnosti ve školkách a lesních kulturách) nejsou jedinými, které se na iniciaci dicyklického růstu borovic spolupodílejí, a nelze je tedy z tohoto důvodu jednostranně odmítat.

Obecně všechny podmínky prostředí, které během vegetačního období v nejmladších borových kulturách přispívají ke zvýšenému (luxusnímu) příjmu živin či vláhy sazenicemi (vysoká trofnost půdy a bonita stanoviště, rychlá mineralizace surového humusu na obnovních sečích, dostupnost přístupného dusíku a vody z půdních zdrojů, zvýšený přísun srážek při příznivém provzdušnění půdy a při příznivém průběhu teplot během letního období, malá konkurence travní vegetace či ostatních sazenic o disponibilní živiny apod.) mohou u borovice lesní napomáhat k vyvolání sekundárního (dicyklického) růstu letních výhonů.



Obr. 14: Příklady odchylek v průběžnosti kmene, vyvolaných symetrickým (a) a asymetrickým (b - d) růstem proleptických výhonů, u mladých borovic z přirozené obnovy (vyrůstajících dosud pod zástínem mateřského porostu). (foto František Horák)

V.

Zásady pěstební péče v nejmladších borových kulturách s vysokým podílem jedinců s letním růstem proleptických výhonů

Východiska

Předpokladem monopodiálního růstu borovice lesní je kontinuita apikální dominance a průběžný vzrůst terminálního výhonu. V porostech prvního věkového stupně je růst (a tvar) hlavní osy důležitým hlediskem pěstebního výběru při prvních výchovných zásazích, neboť předurčuje kvalitu budoucích porostů, resp. jakost sortimentů dříví z bazální části kmene.

Dicyklický růst, spojený s tvorbou proleptických výhonů, není v nejmladších borových kulturách nikterak ojedinělým jevem. U borovice lesní dochází k letnímu růstu výhonů nejčastěji v prvních šesti letech po založení kultur. Letní růst výhonů může být v nejmladších borových kulturách iniciován zejména konstelací podmínek prostředí či realizovanými hospodářskými opatřeními, které vedou k luxusnímu příjmu živin (zejména dusíku) či vláhy sazenicemi. Na horším „formování“ tvaru kmene borovic v porostech prvního věkového stupně se proleptické výhony spolupodílejí ve značně větší míře, než se dosud předpokládalo.

Posouzení důsledků tvorby proleptických výhonů z lesopěstební hlediska

Skutečnost, že v jednotlivých letech dochází v nejmladších borových kulturách u různého podílu jedinců k letnímu růstu výhonů, lze chápat pouze jako potenciální riziko následného netvárného vývoje některých jedinců v kulturách. Teprve podle aktuálního pěstební cíle a konkrétního vývoje tvarových deformací (jejich typ a četnost) v dané porostní skupině lze usuzovat na závažnost (či nezávažnost) tohoto fenoménu pro následný vývoj porostu.

S věkem borových kultur četnost tvorby letních výhonů klesá a do jisté míry se upravují i vzájemné kompetiční vztahy mezi výhony, vzniklými dicyklickým růstem v předchozích letech (např. po několika letech od vzniku dvojáku získává jeden z výhonů převahu v apikální dominanci a druhý získá postavení kolmé či šikmo vzpřímené boční větve - viz obr. 15). I při relativně vysokém podílu jedinců (nad 70 %) s některou z odchylek v průběžnosti hlavní osy či habitu korun se může v 6 - 7letém porostu vyskytovat ještě dostatečný počet kvalitních borovic s bezchybným tvarem kmene (nad 2 000 ks · ha⁻¹), který při vhodné hustotě porostu (nad 8 000 ks · ha⁻¹) dává předpoklady k produkci rovných kmenů a hodnotných sortimentů dříví. V těchto případech není nutné tvorbě proleptických výhonů u borovice lesní přisuzovat větší hospodářskou (lesopěstební) závažnost ani realizovat specifická preventivní či nápravná pěstební opatření (tvarový ořez - viz dále). Uplatněním negativního výběru se odstranění netvárných jedinců provede postupně při prořezávkách kultur a podle požadavků na redukci počtu stromů (hustoty) i při následných výchovných zásazích. Podmínkou pro uplatnění standardních modelů výchovy borových porostů a standardní péče v borových porostech prvního věkového stupně je vyhovující hustota porostů.

Odchylky ve vývoji tvaru kmene a habitu korun borovic, vyplývající z tvorby proleptických výhonů, vystupují do popředí zájmu pěstitele teprve tehdy, nepodaří-li se v kulturách s vysokým podílem netvárných jedinců udržet během poloviny 1. decénia dostatečnou hustotu porostu. V mezernatých či řídkých kulturách poté již nelze při prvním výchovném zásahu netvárné jedince vyřezat bez nežádoucího zásahu do zápoje porostu. Pěstitel je tak nucen vysoký podíl nekvalitních jedinců v porostu ponechat i nadále. Posouzení lesopěstebních důsledků vzniklé situace (vysoký podíl nekvalitních jedinců při nízké hustotě kultur) je záležitostí, vztahující se výhradně ke konkrétní porostní skupině, kdy je nutné aktuální vývoj porostu porovnat s původně vytýčeným pěstebním (hospodářským) cílem či záměrem a s předpoklady pro jeho dosažení. Do jisté míry je toto posouzení vždy ovlivněno subjektivní zkušeností hodnotitele s pěstováním borovice lesní v konkrétních poměrech.

Dílčí doporučení: Tvorbu proleptických výhonů u borovice lesní je nutné vždy posuzovat ve vazbě k aktuální hustotě kultur. Je-li úzkostlivě dbáno na zachování zápoje porostu a respektuje-li se zásada přícházet do první prořezávky s počtem stromů (hustotou) větším než $8\ 000\ ks \cdot ha^{-1}$, pak sama o sobě tvorba proleptických výhonů nemusí znamenat ohrožení kvality budoucích borových porostů.

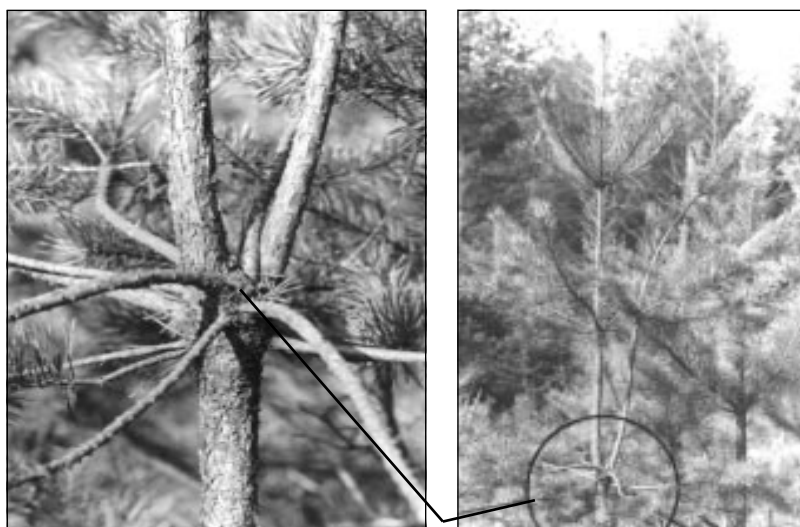
Opatření v roce založení borových kultur

Dynamika zmnožování počtu pupenů na vrcholových prýtech i pozdněsezónní růst letních výhonů má u borovice lesní specifický průběh (viz kap. IV). Nejvyšší četnost dicyklického růstu lze u borovic očekávat mezi 2. a 4. rokem po založení kultur. Na možnou dispozici k příští tvorbě letních výhonů však může již v roce založení kultury poukazovat množství pupenů, zakládáných na terminálním výhonu (tedy vytvořených po prvním vegetačním období). Četnost borovic s počtem pupenů na vrcholovém prýtu větším než 12 lze použít jako orientační kritérium pro odhad (prognózu) dicyklického růstu výhonů borovic v dalších letech.

Dílčí doporučení: Při podzimních terénních pochůzkách, souvisejících s kontrolou zalesňovacích prací, se doporučuje na náhodně vybraném souboru sazenic zjistit podíl jedinců se zmnožením počtu pupenů (více než 12 ks) na vrcholovém prýtu či podíl sazenic s již vytvořenými letními výhony. Vytvoří-li se již během prvního vegetačního období u více než 10 % jedinců letní výhony či má-li více než 30 % borovic více než 12 pupenů na terminálním vrcholu, pak existuje předpoklad, že i v následujících 2 až 4 letech bude v kultuře docházet k letnímu růstu výhonů. Této prognózy pak může pěstitel využít pro plánování preventivních pěstebních opatření k omezení nežádoucích (potenciálních) důsledků mimosezónního růstu proleptických výhonů na průběžnost kmínků borovic.

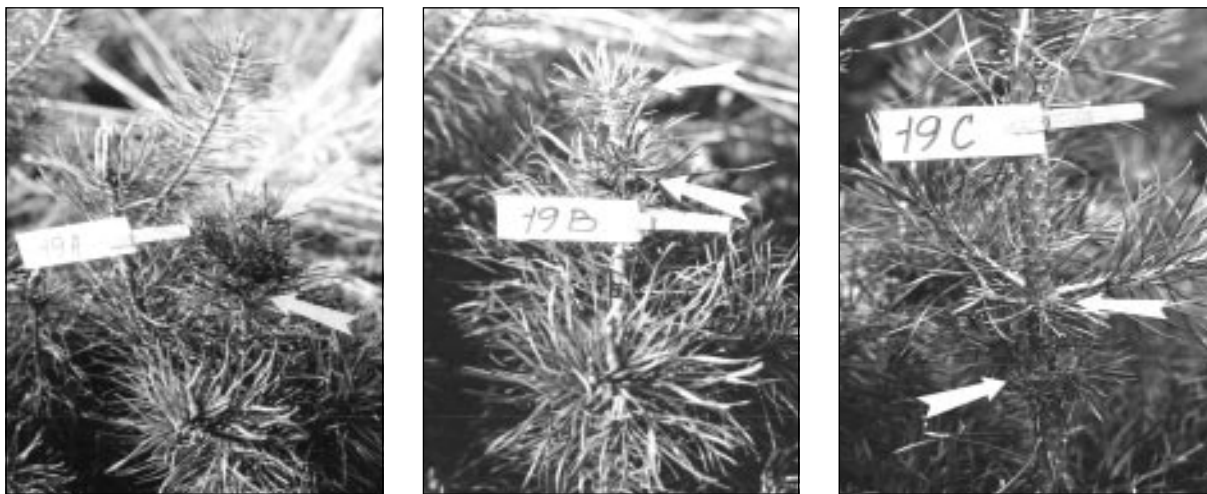
Opatření ve druhém roce po založení borových kultur

V jarním období následného roku po založení borových kultur je nutné pozornost soustředit zejména na vylepšování kultur. Podle výsledku předchozího orientačního zjištění počtu jedinců s dicyklickým růstem je možné do množství sazenic potřebných na vylepšování zahrnout nejen aktuální ztráty sazenic uhynutím, ale eventuálně lze navíc toto množství nadhodnotit o několik desítek či stovek sazenic (podle rozsahu tvorby letních výhonů v předchozím roce), které se použijí k výsadbě v místech, kde je tvorba proleptických výhonů u borovic nejfrekvencovanější. Záměrem přitom je „zahuštění“ kultury v místech, kde předpokládáme, že následně dojde k dicyklickému růstu výhonů. Jde více méně o profylaktické (preventivní) pěstební opatření. Je vhodné je uplatnit v případech, kdy podíl jedinců s letním růstem výhonů překročí již v prvním roce hodnotu 30 %, a to především na těch stanovištích, kde cílem pěstování borovice je produkce kvalitních sortimentů dříví.

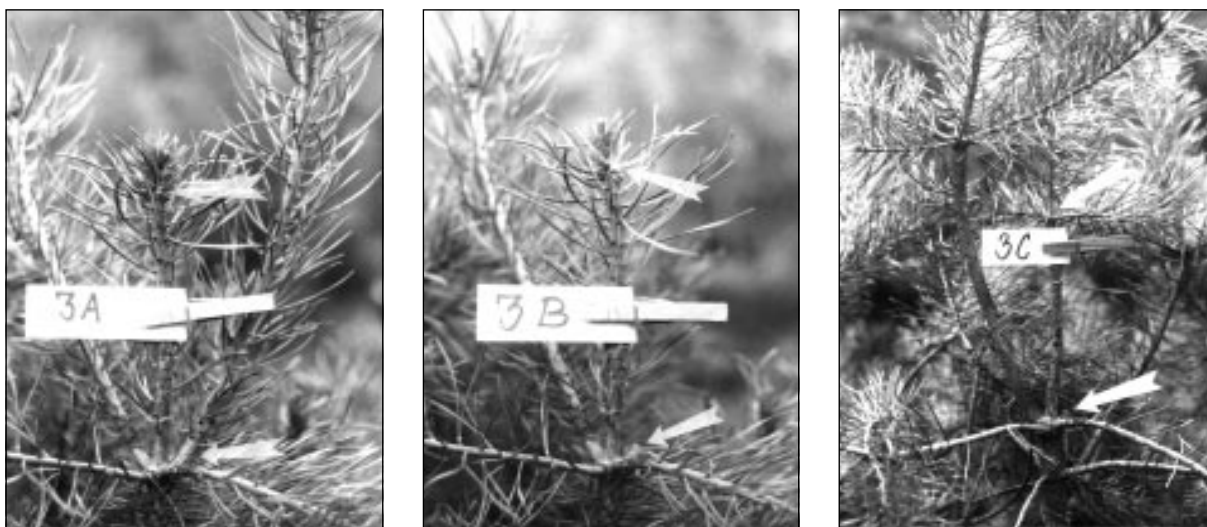


Obr. 15: Po několika letech (zde po 3 letech) od vzniku dvojáku získává jeden z výhonů převahu v apikální dominanci a druhý výhon přechází do postavení šikmo vzpřímené boční větve. Vlevo detaili uspořádání výhonů v místě vzniku dvojáku. (foto Václav Nárovec)

Splní-li se výchozí předpoklad a během června až srpna dojde u více než jedné čtvrtiny borovic k pozdněsezónnímu růstu letních výhonů, spojenému zejména se symetrickou tvorbou výrazných (dlouhých) proleptických výhonů, pak je podzim druhého roku po založení kultur nejvhodnějším obdobím pro odstranění proleptických výhonů preventivním tvarovým ořezem. Tuto pěstební techniku lze v případech, kdy u více než 40 % borovic v kultuře došlo souběžně i ke zmnožení počtu pupenů na termínálních prýtech (více než 12 pupenů na vrcholku), event. doplnit o preventivní redukci počtu pupenů vylamováním (vyštipováním). Cílem je předejít vzniku nežádoucích odchylek v průběžnosti kmene či habitu korun, vyplývajících u borovice lesní z obou růstových anomálií. Rozhodnutí o realizaci těchto opatření musí být přijato vždy v kontextu s pěstebním záměrem v konkrétní porostní skupině (např. kde je cílem produkce borových porostů vysoké kvality) a nelze je paušalizovat. Velmi proměnlivý může být i rozsah realizace preventivních opatření. Většinou ani není účelné snažit se tvarovým ořezem postihnout všechny sazenice s proleptickými výhony. Vhodnější je soustředit se na užší soubor (nanejvýš 1 000 ks · ha⁻¹) jedinců především v těch částech kultur, kde je frekvence borovic s proleptickými výhony nejsilnější. Během pracovní směny může jeden pracovník tvarovým ořezem ošetřit přibližně 1 000 až 1 500 kusů sazenic.



Obr. 16: Úprava vrcholového prýtu s vyrašeným jánským výhonem a s několika proleptickými výhony. Jánský výhon byl ponechán a tvarovým ořezem byly odstraněny všechny proleptické výhony. Opatření zachovalo průběžný vzrůst terminálního výhonu bez porušení průběžnosti hlavní osy. Snímek vlevo zachycuje výchozí stav, snímek uprostřed stav po tvarovém ořezu a snímek vpravo stav 1 rok po zásahu.



Obr. 17: Příklad nedůsledného provedení tvarového řezu u borovice lesní se dvěma silnými bočními výhony a menším terminálním výhonem. Z vrcholku terminálního výhonu byl odstraněn proleptický výhon a dále byl odříznut pouze jeden silný boční prýt. Druhý silný boční výhon získal v následujícím roce nad terminálním výhonem dominanci. (foto Stanislav Štěníčka)

Odstraňování proleptických výhonů preventivním tvarovým ořezem

Proleptické výhony zpravidla vždy předrůstají terminální pupen (terminální pupen ve třech čtvrtinách případů při letním růstu neraší, popř. se z něj vytvářejí pouze krátké jánské výhony). Cílem preventivního ořezu je uvolnit potlačený terminální výhon (resp. pupen) do takové pozice, aby i nadále zaujal postavení vrcholového výhonu. K tomu je obvykle nutné odstranit všechny proleptické výhony při vrcholku borovic, popř. i další prýty (boční silné a vzpřímené větve, vytvořené na níže položeném přeslenu a předrůstající vrcholový prýt), které dominantní postavení terminálního výhonu ohrožují. Ponechání některého z proleptických výhonů či silných vzpřímených boční větví může účinnost provedeného opatření výrazně snížit (viz obr. 17 na předešlé stránce).

Ořez výhonů lze provést zahradnickým nožem či nůžkami. Vždy je nutné dbát, aby při odstříhování proleptických výhonů nebyl omylem mechanicky poškozen terminální pupen či jánský výhon. Vytvořil-li se z terminálního pupene jánský výhon, je nutné jej na vrcholku ponechat. Rekudce proleptických výhonů se v tomto případě provede v takovém rozsahu, aby jánský výhon získal dominanci (viz obr. 18). Důležité je na vrcholku ponechat i několik nepoškozených bočních pupenů. Ty pak následně zajišťují růst bočních větví v přeslenu.

Specifickým případem je situace, kdy terminální pupen či jánský výhon je odumřelý nebo jakýmkoliv způsobem poškozen a nemá předpoklady dalšího vývoje a růstu. Pak je vhodné z proleptických výhonů vybrat jeden (na růst výhonu v dalším roce lze přitom usuzovat z velikosti a z množství pupenů na něm vytvořených) a uvolnit jej, tj. odstranit ostatní proleptické výhony.

Při preventivním ořezu proleptických výhonů, prováděném ve 2. roce po založení kultur, se souběžně odstraňují i všechny ostatní tvarové odchylky průběžnosti hlavní osy, vzniklé v předchozím roce nejen růstem výhonů, ale i ostatními vlivy (mechanické poškození, okus apod.).



Obr. 18: Příklad odstranění proleptických výhonů tvarovým ořezem (jánský výhon ponechán). (foto Václav Nárovec)



Obr. 19: Příklad preventivní redukce počtu postranních pupenů na vrcholovém prýtu borovice lesní. Ponechán byl pouze terminální pupen a několik stranových pupenů. Průběžný vzrůst terminálního výhonu byl zachován a opatřením se předešlo vzniku tvarové deformace hlavní osy. Výchozí stav na snímku vlevo, uprostřed stav po redukci pupenů, vlevo stav po 1 roce od úpravy vrcholku. (foto Stanislav Štěníčka)

Preventivní redukce počtu pupenů vylamováním

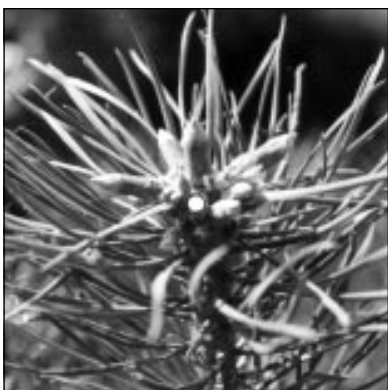
Preventivní redukce počtu pupenů vylamování se u borovice lesní provádí výjimečně teprve tehdy, existuje-li oprávněná obava, že anomálie v uspořádání pupenů na koncových letorostech vyvolají porušení průběžnosti hlavní osy. Mezi takové případy patří například vytvoření atypického silného a vzpřímeného bočního pupenu ve „věnci“ pupenů na vrcholovém prýtu (viz obr. 10b a 19) nebo zvětšení (prodloužení) jednoho či několika stranových pupenů



Obr. 20: Prodloužení stranového pupenu na vrcholovém prýtu během letního období bez výrazného rozvinutí jehlic.

v letním období, aniž by přitom došlo k rozvoji proleptických výhonů (obr. 20). Je-li uspořádání pupenů na vrcholovém prýtu více méně pravidelné a výrazný terminální pupen zaujímá dominantní postavení, pak ani vysoký počet pupenů (převyšující 20 kusů) při vrcholku výhonu nepředstavuje vážné riziko vzniku nežádoucích tvarových deformací kmene a preventivní redukce počtu pupenů tedy není opodstatnělá. (Ze všech „nasazených“ pupenů se nerozvíjí rovnocenné větve. Výrazných stranových větví, reprezentujících přeslen, se zpravidla utváří 5 - 7, zatímco z ostatních stranových pupenů se vyvíjí pouze slabé a krátké výhony, jejichž úloha na výstavbě habitu borovic je zcela zanedbatelná.)

Vlastní technika vylamování pupenů spočívá v „uvolnění“ terminálního pupenu od nežádoucího vlivu stranových pupenů. Nežádoucí pupen se uchopí dvěma prsty a tahem vzhůru se ze svého „lůžka“ snadno odlomí („odštípne“). Vždy je nutné na výhonu ponechat několik (5 ks) stranových pupenů a zajistit tak tvorbu bočních větví v přeslenu. Vylamování nežádoucích bočních pupenů je jako prevence vzniku tvarových deformací borovic velmi účinným opatřením.



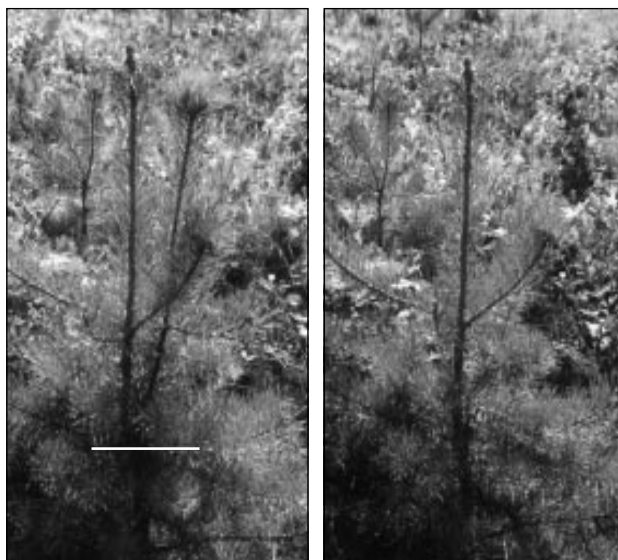
Obr. 21: Příklady redukce počtu pupenů na vrcholových prýtech borovice lesní vylamováním. Snímky nahore zachycují výhozí stav, spodní snímky pak stav po redukci počtu pupenů. (foto Václav Nárovec)

Opatření ve třetím až pátém roce po založení borových kultur

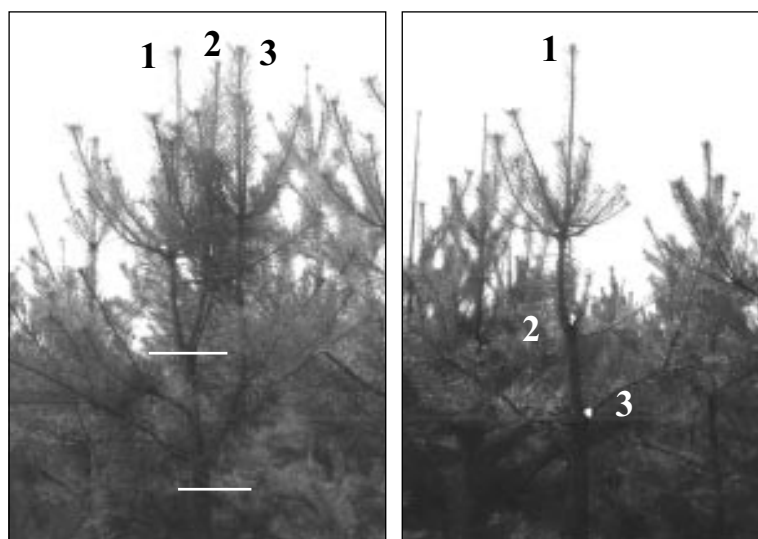
Pokud v borových kulturách ve třetím až pátém roce po založení (výsadbě sazenic) dojde u více než 40 % jedinců k pozdněsezónnímu růstu letních výhonů, doporučuje se preventivní tvarový ořez nežádoucích výhonů provádět každoročně. V kulturách, kde je roční podíl jedinců s proleptickými výhony nižší (20 - 40 %), lze preventivní tvarový ořez nežádoucích výhonů realizovat rovněž každoročně (30 - 40 %) nebo ve dvouletém cyklu, tj. u tříletých a u pětiletých kultur (20 - 30 %), popř. alespoň jedenkrát mezi 3. a 5. rokem věku kultur (při ročním podílu borovic s letním růstem výhonů do 20 %).

U šestiletých borových kultur není preventivní tvarový ořez proleptických výhonů na terminálním prýtu zpravidla aktuální. Četnost jedinců s dicyklickým růstem výhonů v tomto věku již většinou nepřekračuje hodnotu 10 % a navíc horní výška některých kultur již často dosahuje více než 2 metrů (tedy výšky, do které jsou vrcholky borovic pro preventivní tvarový řez více méně dosažitelné).

Mimo preventivní tvarový ořez nežádoucích proleptických výhonů lze v 3letých a starších borových kulturách uplatnit u jedinců, vykazujících odchylky v průběžnosti hlavní osy či v habitu korun, i **nápravný tvarový ořez**. Cílem tohoto opatření je odstranění těch větví, které svým postavením v koruně negativně ovlivňují průběžnost hlavní osy kmene. Jde především o případy výčetných vrcholových výhonů („dvojáků“, „rozsoch“). Odstraněním konkurujících výhonů se podpoří dominantní postavení jednoho z nich, který má nejvýhodnější pozici v koruně. Rány po tvarovém ořezu se u borovice lesní velmi dobře hojí. V jednoduchých případech deformací průběžnosti hlavní osy je nápravný tvarový ořez nežádoucích větví relativně účinným pěstebním opatřením. V případech vícenásobných tvarových deformací hlavní osy, které na témže jedinci vznikají při opakovaném



Obr. 22: Nápravný ořez nežádoucího výhonu (dvojáku) v 3leté borové kultuře na LS Nový Ples



Obr. 23: Příklad nápravného tvarového ořezu nežádoucích větví u borovice lesní se třemi vrcholky (1, 2, 3). Snímek vlevo zachycuje výchozí stav, vpravo je stav po ořezu větví. (foto Václav Nárovec)

růstu proleptických výhonů v několika vegetačních sezónách po sobě, jsou možnosti nápravného ořezu velmi omezené. Hlavní osa takových stromků je obtížně identifikovatelná a ořezem více méně náhodně zvoleného výhonu se kvalita stromku nezlepší, neboť roli vrcholového výhonu může převzít kterýkoliv prýt.

K odstranění nežádoucích větví se ve 3letých a starších borových kulturách uplatňuje spíše ruční pilka, neboť zahradnickými nůžkami jsou výhony (větve) o tloušťce nad 20 mm již obtížně odstříhnutelné.

VI. Citovaná literatura

CARVELL, K. L.: Summer shoots cause permanent damage to red pine. J. For., 54, 1956, s. 271.

FOCKE, U.: Wuchsveränderungen an *Pinus sylvestris* L. (Gemeine Kiefer) infolge stickstoffhaltiger Immissionen. Beitr. Forstwirtschaft, 25, 1991, č. 3, s. 115 - 118.

GRUDZINSKAJA, I. A.: Letneje pobegoobrazovanije u drevesnych ratenij i jeho klasifikacija. Bot. Žurnal, 45, 1960, č. 7, s. 968 - 978.

KAŇÁK, K.: Problematika provenience borovice na chudých a degradovaných lesních půdách. In: Sborník referátů z celostátní konference Racionelní zvyšování produkčních a společenských funkcí lesa na degradovaných půdách. České Budějovice, Dům techniky ČSVTS 1971, s. 51 - 57.

KRAMER, P. J. et KOZLOWSKI, T. T.: Physiology of woody plants. New York, Academic Press 1979. 786 s.

RUDOLF, T. D.: Lammas growth and prolepsis in Jack pine in the Lake states. For. Sci. Monograph, 1964, č. 6, s. 1 - 70.

SCHLÜTER, Dr.: Einige abnorme Triebbildungen der Kiefer und ihre waldbauliche Bedeutung. Forst- und Holzwirt., 11, 1956, č. 11, s. 219 - 226.

SCHMIDT, W.: Knopsen- und Triebeschädigungen in Kiefernkultur und ihr Einfluss die Wertholzerzeugung. Forstarchiv, 16, 1940, s. 67 - 71, 121 - 130.

SOKOLOV, S. J. et ARTJUŠENKO, Z. T.: Ivanovy pobegi u sosny. Bot. Žurnal, 42, 1957, s. 741 - 745.

SZCZERBINSKI, W. et SZYMANSKI, S.: Proleptyczne i sylleptyczne pedy mlodej sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). In: Rocznik dendrologiczny Polsk. Tow. Bot., Vol. 12, Warszawa, Państwowe wydawnictwo naukowe 1957 [1958 ?]. s. 421 - 431.

* * *