



Lesní ochranná služba VÚLHM Jíloviště - Strnady

Lesnická fakulta České zemědělské univerzity v Praze

Škodliví činitelé v lesích Česka

sborník referátů

24. 3. 1999
Kostelec nad Černými lesy

Sestavil: Petr Kapitola

Nárovec, V.

Poškozování mladých borových kultur václavkou obecnou.

In: Škodliví činitelé v lesích Česka. Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy, 24. 3. 1999. Jíloviště - Strnady, VÚLHM 1999, s. 59 - 63.

Nárovec, V., Šach, F.

Úloha pěstování lesa v ochraně mladých borových porostů před rozšiřováním infekce kořenových hnilob.

In: Škodliví činitelé v lesích Česka. Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy, 24. 3. 1999. Jíloviště - Strnady, VÚLHM 1999, s. 64 - 66.

Poškozování mladých borových kultur václavkou obecnou

Ing. Václav Nárovec, CSc.
VÚLHM – Výzkumná stanice Opočno

Úvod

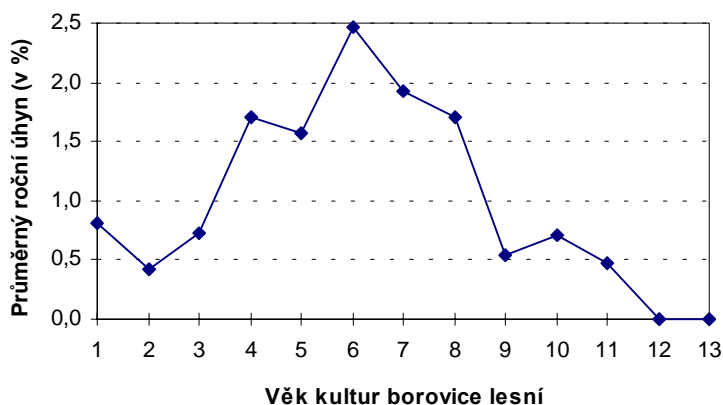
Komplex druhů hub kolem václavky obecné *Armillaria mellea* patří k významným škodlivým činitelům, ovlivňujícím vývoj porostů borovice lesní během prvního decennia po jejich založení.

Příspěvek uvádí výsledky jednorázového i průběžného sledování dynamiky mortality borovic vlivem václavky obecné v porostech 1. věkového stupně v oblasti východního Polabí a dále informuje o zkušenostech s testováním účinnosti dvou sanačních metod (1. vytrhávání odumírajících a odumřelých sazenic ze země včetně kořenů, 2. zálivky kořenového systému odumřelých borovic roztokem síranu měďnatého).

Mortalita borovic vlivem václavky obecné v kulturách různého stáří

Při jednorázovém průzkumu, provedeném v 387 borových kulturách stáří 1 až 13 let po výsadbě ve východní části přírodní lesní oblasti Polabí, jsme zjistili, že průměrná celková (kumulativní) mortalita borovic vlivem kořenových hnilob (václavky obecné) dosahovala během prvního decennia po založení kultur hodnoty 13 %. Průměrný roční podíl ztrát borovic vyvolávaných václavkou obecnou přitom dosahoval v kulturách různého stáří hodnot v intervalu od 0 do 2,5 % (viz obr. 1). Prudce narůstal u 3letých kultur, maxima dosáhl u 6letých kultur a poté s věkem kultur (u 12letých a starších) poklesl až k nulové hodnotě.

Obr. 1: Průměrné roční ztráty (mortalita sazenic) vlivem kořenových hnilob u borovice lesní v kulturách stáří 1 až 13 let

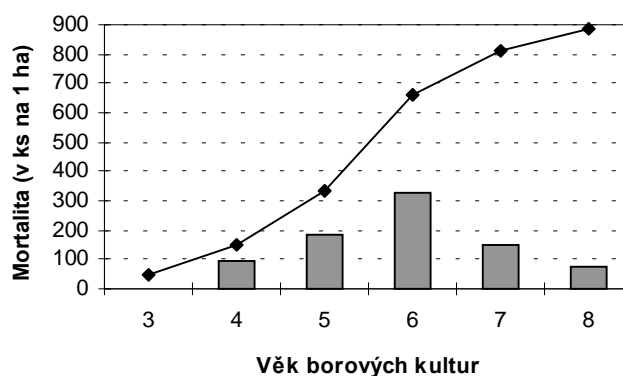


Shodný trend vývoje mortality borovice lesní vlivem kořenových hnilob prokázala také naše další šetření, prováděná ve čtvrtletých intervalech (resp. každoročně) na 9 vybraných stanovištích týništských Borů (lesní typy: 1M3, 1M7, 1M9 a 0K1).

V prvních dvou letech po založení kultur byl úhyn borovic vlivem václavky obecné v podstatě ojedinělým jevem. Ve třetím roce po založení kultur jsme však na sledovaných plochách zaznamenali v průměru již 50 kusů (min. 8, max. 90) odumřelých stromků v přepočtu na 1 ha výměry porostní skupiny. V následujícím roce (ve 4letých kulturách) odumřelo vlivem

václavky obecné v průměru dalších 98 ks (min. 33, max. 276) sazenic na 1 ha. Mortalita borovic vlivem kořenových hnilob poté s věkem kultur nadále vzrůstala (v 5letých kulturách odumřelo v průměru 186 jedinců na 1 ha), kulminovala v šestém roce věku kultur (kdy odumřelo v průměru 328 jedinců na 1 ha) a poté se již roční nárůst počtu odumřelých stromů s věkem porostu snižoval (v 7letých kulturách odumřelo v průměru 150 borovic na 1 ha, v 8letých kulturách pak průměrně 75 kusů jedinců na 1 ha). Celkový (kumulativní) úhyn borovic, vyvolaný václavkou obecnou (viz obr. 2), tak po 8letém podrobném sledování devíti pokusných objektů představoval v průměru $887 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$ (min. $230 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$, max. $1445 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$). Průběžné čtvrtletní sledování pokusů přitom prokázalo, že mortalita borovic vlivem václavky je v průběhu kalendářního roku nerovnoměrná. K jejímu největšímu nárůstu dochází ve třetím čtvrtletí (tj. v období od července do září), k nejnižšímu pak ve čtvrtletí čtvrtém.

Obr. 2: Celková (plná čára) a roční (šedé sloupce) mortalita vyvolaná václavkou obecnou v 3 až 8letých borových kulturách



Prostorová variabilita úhynu borovic v kulturách

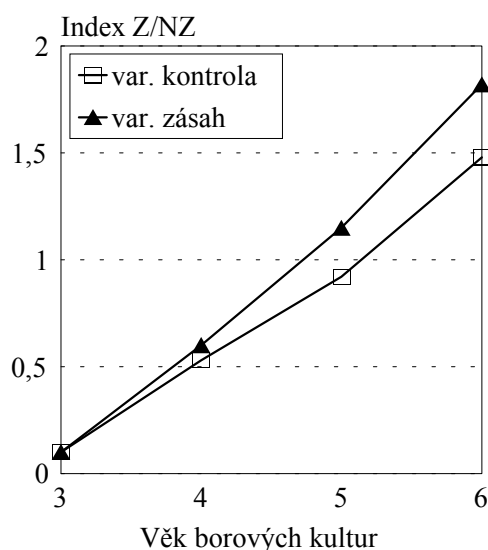
Přiblížení metodiky: Uhynulé stromy byly hodnoceny ve dvou kategoriích, a to jako stromy závisle uhynulé a nezávisle uhynulé. Za stromy závisle uhynulé jsme při inventarizacích označovali ty, které odumřely v takovém postavení vůči okolním stromům, odumřelým v předchozím období, že bylo možné mezi nimi předpokládat přímý přenos infekce. Jako stromy nezávisle uhynulé byli pak evidováni jedinci, kteří odumřeli na místě, kde nemohlo dojít k přímému kontaktu jejich kořenových systémů s kořeny již dříve odumřelých stromů. Pro posouzení účinnosti testovaných sanačních metod (viz dále) byl doplňujícím kritériem index Z/NZ, který představoval podíl počtu závisle uhynulých jedinců (Z) k nezávisle uhynulým jedincům (NZ) za sledované období na dané srovnávací ploše. Jeho použití vycházelo z předpokladu, že bude-li testovaná sanační metoda dostatečně účinná, bude se hodnota indexu Z/NZ snižovat, neboť počet závisle uhynulých borovic se bude na plochách s aplikovaným opatřením rovněž postupně snižovat.

Budeme-li hodnotit dynamiku mortality borovic v jednotlivých porostních skupinách z hlediska počtu a lokalizace závisle a nezávisle uhynulých stromů, pak zpočátku (u 3 - 4letých kultur) převažovali odumřelí jedinci, klasifikovaní jako nezávisle uhynulé stromy. V průběhu dalšího roku však v kulturách prudce narůstal počet závisle uhynulých stromů. Počet nezávisle uhynulých jedinců naopak u 5letých a starších kultur vykazoval pouze zanedbatelný nárůst.

Vývoj indexu Z/NZ u 3 až 6letých borových kultur dokumentuje obr. 3. U 5letých a starších kultur dosahoval index Z/NZ již hodnoty 1,0 a vyšší, což svědčí o tom, že v počáteční fázi (u 3 až 4letých kultur) šlo hlavně o jednotlivý úhyn borovic, rozptýlený zpravidla po celé ploše porostní skupiny, avšak v dalších letech (u 5letých a starších kultur) naopak docházelo ke skupinkovitému rozšíření kořenových hnilob z jednotlivých ložisek nákazy (tzv. „centra nákazy“) na 2 až 6 jedinců, sousedících se stromem uhynulým v předchozím období.

V borových kulturách se tak vytvářela kruhovitá "ohniska" odumřelých stromů, která znamenala mezernaté rozvolňování zápoje porostů.

Obr. 3.: Vývoj indexu Z/NZ (podíl závisle a nezávisle uhynulých jedinců) ve 3 až 6letých kulturách borovice lesní na plochách se sanačním zásahem (var. zásah, tj. vytrhávání odumřelých či odumírajících stromků) a na plochách kontrolních



Úloha stanovištních a lesopěstebních poměrů

Statistickou analýzou primárních dat průzkumu stavu lesa byl potvrzen poznatek (viz PÁV 1985), podle kterého jsou u kultur s vyšší počáteční hustotou ztráty vlivem václavky vyšší. K dalším zjištěným závislostem patří např. i vliv věku mýcení předchozího porostu na šíření václavky obecné v nově založených kulturách. (Tuto závislost lze vyjádřit regresní rovnicí $Y = -0,75 + 0,02 * X$, kde Y je průměrná roční mortalita borovic vlivem kořenových hnilob (v %) a X je fyzický věk předchozího porostu v době smýcení.)

Sloučením souborů lesních typů do edafických kategorií se potvrdil průkazně vyšší podíl průměrného ročního úhynu borovic vlivem kořenových hnilob (1,46 %) na oligotrofních a vysychavých stanovištích podzolovaných hnědých půd a podzolů (tuto skupinu reprezentovaly zejména SLT 0M, 0K, 1M, 2K, 2M aj.) oproti vodou ovlivněným stanovištím na trofnějších půdách (SLT 1P, 1Q, 2O, 2P, 2Q, 2S aj.), kde byl průměrný roční úhyn borovic vlivem kořenových hnilob téměř o polovinu nižší (0,79 %).

Zřetelněji než vliv stanovištních poměrů se na mortalitě borovic vyvolané kořenovými hnilobami odrazily hospodářské zásahy (lesopěstební poměry), související s těžbou předchozích porostů, likvidací těžebních zbytků, přípravou stanoviště pro zalesňování a uplatněním konkrétní technologie zalesnění holin. Zejména v těch případech, kde byly pro úklid těžebních zbytků, přípravu půdy a zalesnění použity technologie, využívající pojezd mechanizačních prostředků po obnovovaných plochách, byl prokázán statisticky signifikantní vliv na šíření kořenových hnilob v zakládaných borových kulturách v porovnání s technologiemi, využívajícími ruční práci. Např. ruční snášení těžebních zbytků do hromad a následné pálení klestu znamenalo průměrný roční úhyn borovic vlivem kořenových hnilob 1,12 %; shrnování klestu strojem včetně jeho pálení na hromadách či ve vytvořených valech však již vedlo k průměrnému ročnímu úhynu borovic vlivem kořenových hnilob ve výši 2,04 %. Obdobně na pozemcích, kde byla prováděna mechanizovaná pruhová příprava půdy (diskovými branami typu TTS), byl v porostech 1. věkového stupně zjištěn průměrný roční úhyn borovic po napadení václavkou obecnou ve výši 1,44 %, ale na pozemcích bez přípravy

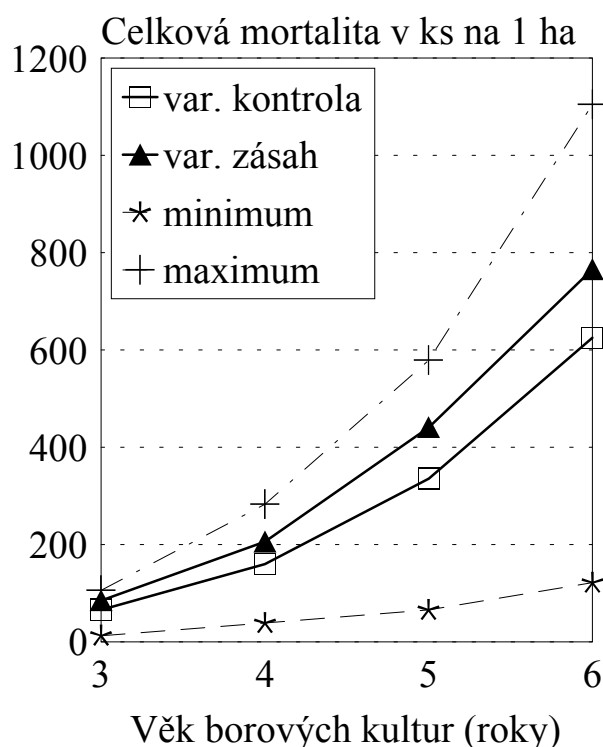
půdy činil pouze 0,89 %. Zalesňování holin pomocí traktorem neseného rýhového zalesňovacího stroje (RZS) rovněž znamenalo průkazně vyšší mortalitu borovic v založených kulturách (v průměru 1,78 %) v porovnání s ruční šterbinovou výsadbou (pomocí plochého sazeče) či ruční jamkovou výsadbou (1,08 %, resp. 0,85 %). S technologií výsadby souvisí i další hledisko, jímž je pravidelnost či nepravidelnost výsadbového sponu. U řadových výsadeb založených v nepravidelném sponu (vzdálenost řad od sebe zpravidla 1,40 až 1,70 m, vzdálenost sazenic v řadách 0,50 až 0,80 cm) byla mortalita borovic vlivem kořenových hnilob průkazně vyšší (v průměru 1,42 %) oproti výsadbám založených v pravidelném (čtvercovém) sponu (0,80 %). Znamená to, že jakékoliv narušení stanoviště a poškození půdy při těžbě, při soustředování dříví a při přípravě stanoviště k zalesnění je momentem, který v uměle zakládaných borových kulturách vytváří podmínky pro šíření infekce kořenových hnilob.

Testování metod ochrany borových kultur před šířením kořenových hnilob

Přiblížení metodiky: Jako základní sanační opatření v lesních kulturách s vysokými ztrátami způsobenými václavkou obecnou je uváděno (ŠVESTKA et al. 1990) vytržení všech napadených jedinců i s kořeny ze země. Tím kořenový systém lesních dřevin vyschne a podhoubí václavky odumře, takže se zabrání dalšímu šíření houby z napadené sazenice do okolí. U vysoce ceněných výsadeb se také doporučuje použít závlivku kořenového systému napadených odumírajících a odumřelých stromů (nikoliv živých) roztokem modré skalice. Cílem našich šetření bylo verifikovat účinnost obou doporučovaných opatření ochrany lesa. Podrobný popis metodiky interpretovaných pokusů je zpracován v samostatné práci (ŠTĚNIČKA – NÁROVEC – ŠACH 1997).

Aplikace metody vytrhávání odumřelých a odumírajících stromů ze země, provedená ve 3 až 4letých borových kulturách jednorázově i opakovaně, nevedla v dalších letech k signifikantnímu snížení dynamiky mortality borovic, vyvolávané kořenovými hnilobami. Počet stromů, uhynulých vlivem václavky obecné (celková mortalita), byl na variantě s vytrháváním (tzv. var. zásah) dokonce větší než na variantě kontrolní (viz obr. 4).

Obr. 4: Průměrná celková mortalita (v ks saz. na 1 ha) vyvolaná václavkou obecnou v borových kulturách stáří 3 až 6 let po výsadbě na kontrolních srovnávacích plochách (var. kontrola) a na plochách, kde bylo aplikováno vytrhávání odumírajících a odumřelých stromů ze země (var. zásah)



Na ošetřených plochách (var. zásah) se současně zvýšil podíl stromů závisle uhynulých (viz vyšší hodnoty indexu Z/NZ na variantě zásah oproti kontrole na obr. 3). Malý počet opakování (9 pokusných stanovišť pro každou variantu) a vysoká variabilita mortality borovic v jednotlivých porostních skupinách neumožňovala verifikovat statistickou průkaznost primárních dat mezi sledovanými variantami. Jako hypotézu lze uvést, že aplikace metody vytrhávání odumřelých a odumírajících borovic mortalitu vlivem kořenových hnilob nesnížila, ale šíření infekce václavky obecné v ošetřených kulturách podpořila. Pro hodnocení účinnosti testované metody je současně nutné zdůraznit skutečnost, že ověřování probíhalo v kulturách založených na stanovištích borových doubrav mechanizovanou výsadbou ve sponu kolem 150 cm (vzdálenost řad) krát 50 až 85 cm (vzdálenost sazenic v řádku). V případě takových výsadeb se větší část kořenového systému borovic vyvíjí ve směru rýhy vytvořené sázecím strojem (KRIEGEL 1986). Při malé vzdálenosti sazenic v řadách (70 cm a nižší) poté dochází ke vzájemnému proplétání kořenových systémů jednotlivých sazenic. Vytržení kořenového systému jednoho stromku ze země nutně vede k mechanickému narušení kořenových systémů sousedících jedinců. Tím lze vysvětlit i větší mortalitu borovic na plochách, kde bylo vytrhávání stromků aplikováno.

Obdobným způsobem je možno interpretovat výsledky testování aplikací síranu měďnatého k odumřelým stromům. Bezprostředně po aplikaci skalice modré totiž došlo k výraznému zvýšení mortality borovic na ošetřené ploše. Zatímco nárůst mortality borovic na kontrolní ploše činil v tříměsíčním období po zásahu celkem 219 ks na 1 ha, na plochách s aplikací skalice modré dosáhl hodnoty dokonce 1075 ks na 1 ha. Vysoká koncentrace soli v půdě a předpokládané následné fyziologické poškození kořenů a úhyn i sousedících zdravých jedinců byly pravděpodobnou příčinou uvedeného pětinasobného zvýšení mortality borovic na ošetřovaných plochách. Ukázalo se, že v podmínkách provozních řadových výsadeb (resp. tam, kde již dochází ke kontaktu a vzájemnému proplétání kořenů sousedících stromů) nelze k likvidaci ohnisek infekce kořenových hnilob použít metodu chemické sanace pomocí skalice modré. Potvrzuje se správnost doporučení, která pro tuto sanační metodu uvádějí ŠVESTKA et al. (1996), když její aplikovatelnost omezují na semenné sady, klonové archívy a jiné cenné výsadby.

Citovaná literatura

- KRIEGEL, H.: Vliv mechanizované výsadby na růst kořenů borovice. Zprávy lesn. Výzk., 31, 1986, č. 3, s. 9 – 14.
- PÁV, B.: Vliv počáteční hustoty kultur na vývoj mladých porostů borovice lesní. Práce VÚLHM, 67, 1985, s. 269 – 295.
- ŠTĚNIČKA, S., NÁROVEC, V., ŠACH, F.: Mortalita borovice lesní po napadení václavkou obecnou a testování sanačních opatření v mladých borových kulturách. Zprávy lesn. Výzk., 42, 1997, č. 2, s. 19 – 22.
- ŠVESTKA, M., HOCHMUT, R., JANČAŘÍK, V.: Nové metody v ochraně lesa. 1. vyd. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1990. 280 s.
- ŠVESTKA, M., HOCHMUT, R., JANČAŘÍK, V.: Praktické metody v ochraně lesa. 1. vyd. Praha, Silva Regina 1996. 309 s.

Úloha pěstování lesa v ochraně mladých borových porostů před rozšiřováním infekce kořenových hnilob

Ing. Václav Nárovec, CSc., Ing. František Šach, CSc.
VÚLHM – Výzkumná stanice Opočno

Předkládaný diskusní příspěvek bezprostředně navazuje na předchozí sdělení (Nárovec, V.: Poškození mladých borových kultur václavkou obecnou), přednesené na tomto semináři. Je úvahou nad možnostmi pěstitele lesů ovlivnit rozšiřování infekce václavky obecné (a kořenových hnilob obecně) v mladých borových kulturách.

Odstranění hlavních zdrojů inokulace (primárně infikované kořeny vytěžených a odumřelých stromů) by mělo průběh onemocnění mladých borových porostů václavkou obecnou teoreticky snížit. V praxi však dosud nebylo dostatečně prokázáno zlepšení zdravotního stavu založených lesních kultur aplikací celoplošné přípravy pozemků včetně klučení pařezů, vytvářením bezkořenových zón na obnovovaných plochách (jako bariér proti šíření václavky), liniovým rozrušením kořenových systémů předchozího porostu (destrukce kořenových „sítí“, u kterých se předpokládá, že podporují rozšiřování infekce z rozptýlených zdrojů nákazy na celý porost), či destrukcí inokula individuálních zdrojů nákazy (likvidace jednotlivých václavkou infikovaných pařezů). Tyto postupy většinou vyžadují použití těžkých mechanizačních prostředků. Mohou též vést k poškození půdy (zhutnění půdy, skarifikace humusových horizontů, zrychlení mineralizace zbylého humusu apod.). Vzhledem k tomuto riziku, k vysokým nákladům a k nejistotě výsledku je nelze doporučit.

Přes jisté naděje, které se upírají směrem k fumigaci pařezů či k postupům, kdy namísto fumigantů jsou proti václavce obecné použity antagonistické půdní houby (např. *Trichoderma* sp.), je nutné dále konstatovat, že chemický boj proti v půdě se nacházející václavce je zatím neúčinný, resp. že na většině lokalit není z hlediska ochrany životního prostředí zpravidla ani možný.

Za situace, kdy se v mýtném borovém porostu určeném k obnově nachází mnoho stromů odumřelých či napadených václavkou obecnou a kdy tyto pro budoucí kultury potenciální zdroje nákazy není možné bezeškodně mechanicky odstranit či chemicky asanovat, stojí lesník před problémem, jakým způsobem porost obnovit, resp. jak nové kultury založit. Přitom hlavním „nástrojem“, který má k dispozici, jsou pouze biotechnická opatření pěstování lesa. Problémy kolem šíření václavky obecné v mladých borových kulturách se tak týkají zejména otázek pěstování lesa. Zjednodušeně lze dokonce říci, že boj s václavkou je bojem pěstitelů lesa.

Za neopomenutelné pravidlo veškeré lesnické činnosti při hospodaření na stanovištích náchylných k rozšíření václavky obecné (kořenových hnilob) je nutné přijmout požadavek omezit na minimum narušení stanoviště, resp. půdy. Týká se to všech zásahů do půdního prostředí při výstavbě, údržbě a provozování lesní dopravní sítě, při těžbě a soustředování dříví, při úklidu těžebních zbytků, přípravě stanoviště pro zalesnění i při vlastní výsadbě nových kultur. Uvádí se (FILIP et HOFFMAN 1991), že respektováním této zásady lze dosáhnout „ozdravení“ stanoviště s časovým horizontem přibližně 50 let.

Druhým pravidlem je vnášet na stanoviště s rozšířenou nákazou dřeviny k václavce obecné tolerantnější. Rezistentní vůči onemocnění václavkou obecnou však nejsou žádné dřeviny. Jehličnany snáze podléhají onemocnění a jsou václavkou napadány ve větším měřítku

(k dřevinám velmi náchylným k nákaze lze zařadit douglasky a jedle, k dřevinám náchylným pak smrky a borovice, modřín je zařazován k relativně tolerantním dřevinám). Ohroženy jsou však i všechny druhy listnatých dřevin včetně těch, které byly v minulosti pokládány za odolnější, jako např. buk (JANČAŘÍK 1992). Sanitárně (ozdravně) na stanovištích s rozšířenou nákazou václavky působí snad olše (FILIP et HOFFMAN 1991).

Převažují-li v porostu nebo v něm z hlediska stanovištního či ekonomického musí být obnovovány dřeviny k nákaze náchylné (a to je i případ borovice lesní), je nutné při výchovných zásazích zachovávat a výběrem podporovat individuálně odolné jedince. Aby byl uvedený výchovný záměr vůbec realizovatelný, znamená to při umělé obnově borovice používat vyšší hektarové počty sazenic. Přestože u kultur s vyšší výchozí hustotou je mortalita borovic vlivem kořenových hnilob vyšší (PÁV 1985), porost se i nadále vyvíjí v hustotě, která dovoluje selekci nevyhovujících stromků při výchovných zásazích.

Nízká hustota borových kultur naopak neposkytuje pěstiteli prostor pro realizaci výchovných záměrů. S touto situací se lze v současnosti velmi často setkat. Při našich šetřeních, provedených ve vybraných porostech 1. věkového stupně východního Polabí, jsme zjistili, že hustotu odpovídající modelu b₁ výchovy borovice lesní podle PLÍVY a ŽLÁBKÁ (1989) vykazovalo pouze 41 % kontrolovaných ploch. U téměř jedné čtvrtiny těchto porostů (23,6 %) přitom byla zjištěna hustota o více než 40 % nižší než je hustota modelová. Významný vliv na tomto stavu mají neúměrně vysoké ztráty borovic po zalesnění. V borových porostech 1. věkového stupně přežívá v průměru pouze 5,5 tis. kusů sazenic z původně vysazených na výměru 1 ha. V průměru 40 % jedinců v současných borových kulturách východního Polabí představují borovice z náletu, které tak poněkud „zakrývají“ ztráty vysazovaných sazenic. Současně však přispívají k výškové diferenciaci borových kultur, což je další moment, který výchovu borových kultur komplikuje (NÁROVEC – ŠTĚNÍČKA 1994).

Individuálně odolné jedince je rovněž vhodné podporovat přihnojováním. Projektování pěstebních opatření souvisejících s výživou borových kultur přitom musí vycházet ze závěrů předchozího melioračního průzkumu a z analýzy aktuálního stavu a podmínek výživy konkrétních porostů. Poruchy v příjmu vody (a tedy i živin) jsou pravděpodobně jedním z faktorů, které přispívají ke snížení schopnosti borovic odolávat stresům a následně vedou k jejich úhynu vlivem kořenových hnilob. Tento předpoklad podporují mimo jiné i naše šetření, která potvrdila statisticky průkazně vyšší podíl ročního úhynu borovic vlivem kořenových hnilob na oligotrofních a vysychavých stanovištích podzolovaných hnědých půd a podzolů oproti stanovištím vodou ovlivněným na trofnějších půdách (viz předchozí referát).
Praktická doporučení: V mýtných porostech infikovaných václavkou obecnou (zejména pak na vysychavých stanovištích kyselých borových doubrav) se doporučuje zvolit vhodný postup těžby, minimalizující poškození půdy. U holosečně obnovovaných ploch bude vhodné preferovat ruční jamkovou výsadbu sadebního materiálu borovice lesní s kvalitním (nepoškozeným) kořenovým systémem, odpovídajícím nadzemní části sazenic a stanovišti výsadby (vyhovující budou zpravidla prostokořenné dvouleté borové semenáčky; u ploch, kde nehrozí útlak sazenic buřením, to mohou být i semenáčky jednoleté). Při výsadbě se doporučuje uplatnit pravidelný čtvercový spon (např. 0,9 x 0,9 m). Na stanovištích náchylných k šíření václavky obecné by neměla výchozí hustota zakládaných borových kultur klesnout pod 12 tis. kusů na 1 ha. Pouze vlivem kořenových hnilob totiž během prvního decennia po výsadbě odumře přibližně 1 až 2 tisíce kusů borovic v přepočtu na 1 ha. K tomuto množství však přistupují i další ztráty borovic v důsledku působení ostatních negativních vlivů (sucho, hmyzí škůdci, škody zvěří aj.). Kontrolu ztrát vlivem kořenových hnilob se v mladých borových kulturách doporučuje provádět každoročně. Nejvhodnějším termínem pro tuto kontrolu jsou měsíce říjen a listopad. Podle dynamiky mortality borovic v konkrétních poměrech lze poté usměrnit další strategii pěstování a výchovy borových kultur (volba intenzity zásahu a pravidla výběru při prořezávkách).

Citovaná literatura

- FILIP, G., M., HOFFMAN, J., T.: Root disease management in western montane forest soils. In: Proceedings - Management and Productivity of Western-Montane Forest Soils. Eds. A.E. Harvey, L.F. Neuenschwender. Gen. Tech. Rep. INT-280. Ogden (Utah), USDA Forest Service, Intermountain Research Station 1991, s. 167-170.
- JANČAŘÍK, V.: Gradace houbových chorob ve změněných ekologických podmínkách ČSFR a ostatní Evropy (3. část). Lesn. Práce, 71, 1992, č. 4, s. 122 - 125.
- NÁROVEC, V., ŠTĚNIČKA, S.: Neuspokojivý stav mladých borových porostů ve východním Polabí. Les (Lesn. Práce), 73, 1994, č. 6, s. 16.
- PÁV, B.: Vliv počáteční hustoty kultur na vývoj mladých porostů borovice lesní. Práce VÚLHM, 67, 1985, s. 269 – 295.
- PLÍVA, K., ŽLÁBEK, I.: Provozní systémy v lesním plánování. 1. vyd. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1989. 208 s.