

# CHOROBY A ŠKODCOVIA NA BUKU

*Andrej KUNCA*

## 1. Úvod

Lesnatosť Slovenska v roku 1997 predstavovala 41 % (1,990 mil. ha). Najrozšírenejšou a zároveň hospodársky najdôležitejšou listnatou drevinou je buk s 29 % zastúpením (KONÔPKA, J. 1998). Keďže ide o najrozšírenejšiu drevinu u nás vôbec, je potrebné jej venovať primeranú pozornosť aj v oblasti jej ochrany a obrany proti škodlivým činiteľom.

Z hubových škodcov je stále aktuálne padanie semenáčikov, hniloba dreva spôsobovaná hlavne saproparazitickou hubou *Fomes fomentarius* (L.:FR.) KIEKX. a tracheomykózne huby rodu *Verticillium*, ktorých prenos sa môže uskutočniť už v škôlkach. Zvýšená pozornosť sa v posledných rokoch venuje i nekrotickému ochoreniu kôry buka (rakovine buka).

Z hmyzích škodcov najväčší záujem púta červec bukový, o ktorom sa predpokladá, že je významným predispozičným faktorom pri vzniku nekrotického ochorenia kôry buka. Rozsiahlu defoliáciu môže spôsobiť štetinavec orechový (*Dasychira pudibunda* L.), avšak až ku koncu vegetačného obdobia, čo má z hospodárskeho hľadiska malý význam. Ostatní hmyzí škodcovia na buku ako, napr. *Rhynchaenus fagi* L., *Phyllaphis fagi* L., majú z hospodárskeho hľadiska len malý význam.

## Padanie semenáčikov buka

Pôdne huby a huby z povrchu semien jednak vyvolávajú hynutie klíčiach semien a jednak môžu prechádzať na vyklíčené semenáčky ihneď po ich vzídení nad pôdny povrch a vyvolať hnilobu korenkov a koreňového kŕčka. Ochorenie sa prejavuje typickým padaním semenáčikov – koreňový kŕček zmäkne a semenáčik sa ohýba a padá na zem. Po zdrevnatení semenáčikov sa ochorenie prejavuje typickou koreňovou hnilobou, keď zdrevnatené semenáčky ostávajú po odumretí stáť na záhonoch. Ochorenie teda možno charakterizovať tromi rôznymi typmi príznakov, čo možno považovať i za tri fázy ochorenia: hynutie klíčkov, vlastné padanie a tzv. neskoré padanie, keď sa semenáčky už neohýbajú a nepadajú, ale choroba sa prejavuje príznakmi typickými pre koreňové hniloby. Z množstva húb, ktoré padanie vyvolávajú, je možné spomenúť aspoň druhy rodov *Fusarium*, *Cylindrocarpon*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Moniliopsis*, *Thielavia* a *Thielaviopsis*.

Pre efektívnu obranu je nutné správne stanoviť príčinu ochorenia, lebo podobné príznaky môžu vyvolávať i abiotické príčiny, napr. slnečný úpal a prehriatie pôdneho povrchu, chemické vplyvy (toxicita) i mechanické poškodenie vrátane žeru pôdnymi živočíšnymi škodcami (ŠVESTKA a kol. 1996).

Jedným z najväznejších pôvodcov padania bukových semenáčikov je pleseň buková (*Phytophthora cactorum* [LEV. et COHN.] SCHROET.).

Patogén sa rozmnožuje pohlavne – oospórami, nepohlavne – zookonídiami (majú bičík, takže i v tenkom vodnom filme na povrchu rastlín sú pohyblivé) a chlamydospórami. Oospóry sa tvoria vo vnútri rastlinných pletív a majú hrubú bunkovú stenu, čo im umožňuje prežiť i niekoľko rokov v nepriaznivom prostredí, do ktorého sa uvoľňujú po rozpade listov. Takáto pôda je potom zdrojom infekcie ochorenia v ďalších rokoch. Zoospóry sa tvoria na povrchu listov ešte za života rastliny a sú zdrojom infekcie ešte zdravých semenáčikov už v tom istom roku.

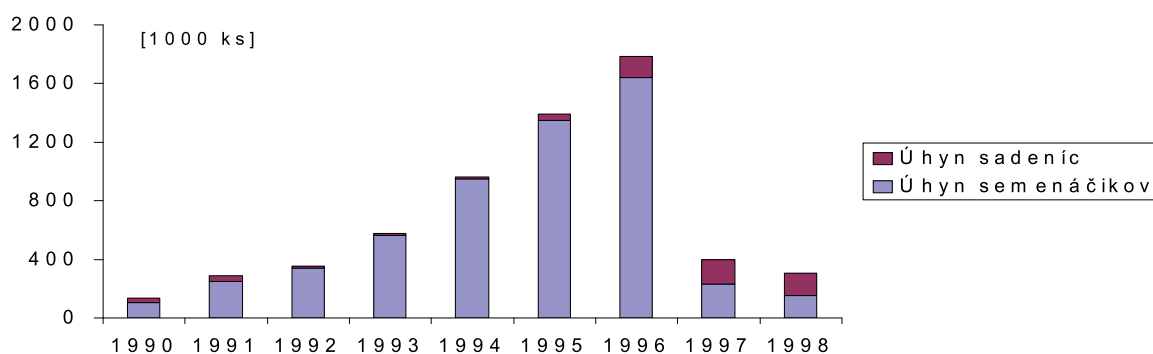
Patogén na vyklíčené semenáčky prechádza z infikovaných bukvíc. Jeho šírenie podporuje teplo a vlhko, pri nástupe suchého a slnečného počasia choroba takmer úplne ustupuje.

Ochorenie sa najvýraznejšie prejavuje v máji a júni a to tým, že na hypokotyle (koreňovom kŕčku) a klíčnych lístkoch sa objavujú najprv bledé škvrny, ktoré neskôr hnednú až čiernejú a vo vlhku na nich vyrastajú jemné, belavé, pavučinkovité podhubie. Ak sú chorobou postihnuté celé semenáčky, rýchlo hynú. Huba napáda i mladé listy starších semenáčikov, kde však už nie je tak nebezpečná. Vyskytuje sa v porastoch i v škôlkach. Hlavne vo vlhkých škôlkach s humóznou pôdou spôsobuje v niektorých rokoch veľké škody (PŘÍHODA 1959).

V posledných dvoch rokoch bol zaznamenaný výrazne nižší výskyt ochorenia, čomu prispelo jednak počasie i vykonané obranné opatrenia (tab. 1, obr. 1).

**Tabuľka 1. Napadnutá plocha, úhyn a ošetrovaná plocha proti padaniu semenáčikov a sadeníc po napadnutí hubou *Phytophthora cactorum* podľa hlásení L 116**

Rok		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Napadnutá plocha [ha]		1,13	1,87	1,89	26,33	1,87	4,34	5,38	1,13	2,11
Úhyn [1000 ks]	semenáčiky	104	250	341	566	948	1347	1642	234	152
	sadenice	33	40	12	11	14	44	142	165	155
Ošetrovaná plocha [ha]		3,93	5,96	4,91	27,31	109,6	32,76	46,56	16,82	16,72



**Obr. 1. Úhyn semenáčikov a sadeníc v dôsledku napadnutia hubou *Phytophthora cactorum* v jednotlivých rokoch podľa hlásení L 116**

Ochrana pozostáva z morenie osiva. Ak sa vyskytne ochorenie v škôlkach, potom silne postihnuté semenáčiky treba odstrániť, ostatné stačí ošetriť postrekom fungicídnymi prípravkami. K ošetrovaniu sa odporúča použiť prípravky zo „Zoznamu povolených prípravkov na ochranu rastlín a skladových priestorov 1999“:

Previcur 607 SL, 0,15 % koncentrácia, v množstve 1000 l suspenzie na 1 ha, foliárna aplikácia  
Pretože infekcia pretrváva v pôde, je potrebné napadnuté plochy po vyzdvihnutí dezinfikovať.

## Nekrotické ochorenie kôry buka

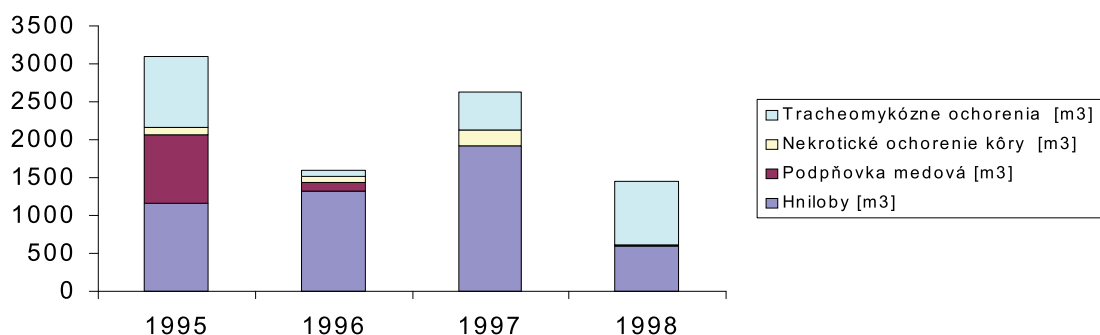
Ide o ochorenie, ktoré bolo vo svete pozorované už pred rokom 1848. Na Slovensku sa prvé príznaky ochorenia popisujú z východného Slovenska v oblasti Slánskych vrchov v roku 1960, avšak v roku 1966 je ochorenie pozorované už na celom našom území (KODRÍK 1998; KUNCA a kol. 1998). V posledných rokoch stúpalo i množstvo spracovanej hmoty napadnutej ochorením, až na rok 1998, keď podľa hlásení L 116 nebola zaznamenaná žiadna spracovaná kalamitná hmoty (tab. 2, obr. 2).

**Tabuľka 2. Množstvo spracovanej drevnej hmoty postihnutej hnilobami podľa hlásení L 116**

Rok	1995	1996	1997	1998
Hniloby [m <sup>3</sup> ]	1156	1318	1919	589
Podpňovka medová [m <sup>3</sup> ]	913	110	3	30
Nekrotické ochorenie kôry [m <sup>3</sup> ]	85	93	211	0
Tracheomykózne ochorenia [m <sup>3</sup> ]	936	78	491	831
Suma	3090	1599	2624	1450

Ochorenie sa prejavuje nekrozami kôry, lyka a kambia, v okolí ktorých následne vznikajú rakovinové zdureniny. Pôsobenie patogéna pretrváva niekoľko rokov, čoho výsledkom sú spomalený rast a zníženie kvality dreva deformáciami kmeňa a zárastmi.

Pôvodcom ochorenia sú huby z rodu *Nectria* (*N. coccinea*, *N. ditissima*, *N. galligena*). Rozmnožujú sa pohlavne askospórmi počas celého roka, alebo konídiami na jar a v lete. Plodničky *Nectrie* sú 0,2 – 0,3 cm veľké, červenej farby, vyskytujú sa však v zhlukoch po 2 – 15 (i 30) v jednej kôpke na ploche až niekoľkých dm<sup>2</sup>, čo zvyšuje možnosť ich spozorovania. Ich výskyt



**Obr. 2. Množstvo spracovanej drevnej hmoty napadnutej podľa hlásení L 116**

na spomínaných nekrotických a rakovinových ranách živých stromov nie je bežný, na odumretých vetvách sú však často prítomné.

Infekcia stromu nastáva cez akékoľvek porušenie celistvosti kôry: od rany po ťažbe až po mikroskopické rany po cicaní hmyzom. Postihnuté sú stromy od kultúr až po rubné porasty.

Prvým príznakom sú čierne vodnaté škvrny na kôre. Na postihnutom mieste kôra neprirastá, neskôr je vpadnutá, oranžovo-hnedá, sprevádzaná pozdĺžnou trhlinou. Po niekoľkých rokoch už takto mŕtva kôra odpadáva, čím sa spolu s trhlinami stáva vstupnou bránou infekcie pre nebezpečné drevokazné huby ako, napr. *Hypoxylon deustum* [HOFF. FR.] GREV., *H. rubiginosum* FR., *H. cohaerens* FR., *Fomes fomentarius* [L.:FR.] KIEKX., *Bjerkandera adusta* [WILLD.:FR.] KARST., *Armillaria mellea* [VAHL.: FR.] KUMER s.s., atď. Niektorí autori vidia hlavné nebezpečenstvo ochorenia hlavne vo vytváraní vstupných brán infekcie pre týchto sekundárnych hubových patogénov (LEONTOVYČ, ŠTEFANČÍK 1966). Strom sa bráni tvorbou kalusu okolo rany. Ak však rýchlosť šírenia sa nekrózy kôry a kambia je väčšia ako rýchlosť kalusovania, vznikajú okolo rany každoročne sa zväčšujúce nádory. Tieto zdureniny kmeň znehodnocujú jednak jeho deformáciou, nerovnomerným hrúbkovým prírastkom, vznikom skrytých chýb dreva (zárastov) a zníženým asimilačným a transpiračným prúdením, čoho dôsledkom je, že listy nad ranou sú menšie a často už v polovici augusta žltnú. V dôsledku ochorenia nedochádza často k odumretiu stromov, porasty však chradnú.

## Ochorenie sa dá diagnostikovať podľa externých príznakov

Je možné, že v procese kalusovania sa vznikajúce rany zaviaľa včas bez toho, aby dochádzalo k vzniku otvorených rán a deformácii kmeňa. V opačnom prípade sa doporučuje odstrániť postihnuté časti stromu pod ranou a následne ich spáliť.

Predispozíciou pre vznik ochorenia v Karpatskej oblasti sa zdá byť konfigurácia terénu (mrazové údolia) a prípadne i geneticky daná náchylnosť stromov na ochorenie.

Ochorenie spôsobuje vážne problémy na buku hlavne v Severnej Amerike, kde však podobne ako na Britských ostrovoch infekcia stromov hubami nasleduje po zamorení kôry červcom bukovým.

V súčasnosti sú nám známe niektoré lokality výskytu ochorenia: Východné Karpaty (Vyšná Jablonka, Osadné), Vihorlat (Hlivišťa), Nízke Tatry (Červená Skala), Vtáčnik (Kamenec pod Vtáčnikom), Strážovské vrchy (Poruba, Tužiná, Chvojnica), Malá Fatra (pod Rosutcom). Je však predpoklad, že lokality výskytu sú roztrúsené po celom areáli rozšírenia buka na Slovensku a preto oceníme každú ďalšiu informáciu prostredníctvom LOS, L116 alebo priamym informovaním autora článku pre dokonalejšie charakterizovanie a poznanie ochorenia na našom území.

## Hniloby živých stromov

Drevokazné huby porušujú pevnosť dreva a tým ho technicky znehodnocujú. K najväčším pôvodcom hnilôb na buku patrí *Fomes fomentarius*, *Hypoxylon deustum*, *Armillaria mellea*, ale i *Meripilus giganteus*, atď. V minulom roku došlo k zníženému množstvu spracovanej drevnej hmoty v dôsledku hnilobného rozkladu dreva oproti predchádzajúcim rokom (tab. 2, obr. 2). Proces

hniloby dreva je však viacročným procesom, a preto to ešte nemusí znamenať zlepšenie zdravotného stavu buka v oblasti hnilôb.

### **Práchnovec kopytovitý *Fomes fomentarius* [L.:FR.] KIEKX.**

Patrí k najškodlivejším drevokazným hubám na buku hlavne na starších stromoch, kde spôsobuje značne rozsiahlu bielu hnilobu dreva. Okrem buka napáda i iné listnaté dreviny a to ako živé tak i už odumreté.

Nákaza vniká do živých kmeňov odumretými vetvami alebo poraneniami. Prvým príznakom hniloby bývajú až čierne čiary viditeľné pri šikmom reze do dreva, ktoré hnilobu ohraničujú. Sprievodným znakom sú biele pláty syrrocia (biele papierovité mycélium väčšinou pod kôrou). Po niekoľkých rokoch je drevo úplne biele a drobné (ŠVESTKA a kol. 1996).

### **Podpňovka medová *Armillaria mellea* [VAHL.:FR.] KUMMER s.s.**

Spôsobuje koreňové hniloby, ktoré začínajú infekciou nielen poškodených, ale i ešte zdravých koreňov, čo zvyšuje jej nebezpečnosť. S rozširujúcim sa podhubím v napadnutom strome sa hniloby rozširujú i do kmeňa, niekedy značne vysoko (ŠVESTKA a kol. 1996). V posledných troch rokoch bol zaznamenaný výraznejšie menšie poškodenie podpňovkou (tab. 2, obr. 2).

Obranou proti podpňovke medovej je odstránenie napadnutých stromov, ak je možné i s koreňmi a zmena drevinového zloženia, najlepšie na ihličnaté druhy drevín. Existuje totiž dôkaz, že *Armillaria mellea* [VAHL.:FR.] KUMMER s.s. je viazaná na listnáče a *Armillaria ostoyae* [ROMAGN.] HERINK (syn. *Armillaria obscura* [SCHAEFF.] HERINK) na ihličnany.

### **Drevovček koreňový *Hypoxylon deustum* [HOFFM.: FR.] GREV.**

Škodí predovšetkým na buku, ale i na iných listnáčoch. Vyvoláva smotanovo–bielu hnilobu dreva ohraničenú čiernymi líniami (ŠVESTKA a kol. 1996). Je jednou z prvých húb, ktoré nastupujú na po Nectrii vzniknuté odumreté pletivá kôry a dreva.

V obrane proti hnilobám treba klásť hlavný dôraz na hygienu a čistotu porastu, na urýchlené odstraňovanie všetkých napadnutých stromov (guľatiny, paliva) z porastu, rovnako ako na odstraňovanie všetkých zbytkov po ťažbe, vetvy a odrezky, čo znižuje rozširovanie, rozmnožovanie a prežívanie zdroja infekcie v poraste. Je potrebné predchádzať poškodeniu koreňov, koreňových nábehov a kmeňov. V neposlednom rade taktiež dávať prednosť zimnej ťažbe a vyťažené stromy z lesa včas odvieŕť, najneskoršie do apríla.

### **Tracheomykózne ochorenia**

Patria k jedným z najvážnejších ochorení lesných drevín vôbec. Nedostatočnou kontrolou a starostlivosťou o osivo a prehľadnutím tohto ochorenia v škôlkach môže dôjsť k značným hospodárskym stratám už vo výsadbe. Z praxe sú známe prípady, keď v polovici 50. rokov k nám boli dovážané bukvice z Rumunska silne infikované hubami z rodu *Verticillium*, predovšetkým druhom *V. albo-atrum* RKE. et BERTH. Dôsledkom bolo rozsiahle chradnutie a odumieranie značného počtu semenáčikov s typickými tracheomykóznymi príznakmi. Choroba nebola v posledných rokoch zvlášť výrazná a rozšírená, avšak prejavovala sa iba miestne miernou až strednou škodlivosťou a to hlavne vo výsadbách (JANČAŘÍK 1998).

Ochorenie s tracheomykóznymi príznakmi je nebezpečné i u starších stromov (tab. 2, obr. 2).

### **Múčnatky: *Phyllactinia guttata* [Wallr.] LÉV., *Microsphaera alphitoides* GRIFF.: MAUBL.**

Biely škvrnitý povlak na spodnej strane listov, neskôr s malými čiernymi plodničkami (čierne bodky). Obranné opatrenia nie je potrebné vykonávať, keďže nespôsobujú takmer žiadne hospodárske straty (NIENHAUS a kol. 1998). Pri hromadnom výskyte v škôlkach sa však odporúča aplikovať niektorý z fungicídnych prípravkov zo „Zoznamu povolených prípravkov na ochranu rastlín a skladových priestorov 1999“.

### **Červec bukový *Cryptococcus fagi* BEAR., syn. *Cryptococcus fagisuga* LINDINGER**

Ide o drobný šupinkovitý cicavý hmyz, dĺžky cca 0,2 mm, citrónovožltej farby z radu Homoptera, čeľade Eriococcidae, ktorý je svojím životom viazaný výlučne na buk. Kvôli svojim malým rozmerom je ťažko viditeľný a na jeho prítomnosť na kôre nás upozorňujú biele vatovité chumáčiky veľkosti cca 1 mm.

Živí sa cicaním štiav na kôre, čím vytvára mikroskopickú ranu, ktorá sa stáva vstupnou bránou infekcie pre huby z rodu *Nectria* a zároveň svojimi výlučkami chemicky lokálne pozmeňuje kôru a kambium, čo bráni včasnému vytvoreniu kalusu (LONSDALE, WAINHOUSE 1987). Cicia v kolóniách a často s výskytom v dolnej časti kmeňa až na koreňových nábehoch (AMANN 1995).

Jeho význam ako škodlivého činiteľa je však malý i napriek určitej väzbe k nekrotickému ochoreniu kôry buka, preto nie je potrebné proti nemu vykonávať obranné opatrenia.

### **Štetinavec orechový *Dasychira pudibunda* L.**

V listnatých lesoch (buk, dub, breza, hrab) častý motýľ, ktorý lieta v máji a júni počas noci. Húseničky sa liahnu koncom júna a zostávajú ešte niekoľko dní v zhlukoch. Potom putujú do korún stromov, kde žerú do jesene a to plytvavo, takže časti listov padajú nevyužitú na zem. Zakukľujú sa v októbri v opadanke pod stromami a tak i prezimujú (AMANN 1995; NOVÁK a kol. 1974).

Kedže žer vrcholí na konci leta, ním spôsobené škody v zdravých porastoch sú i pri premnožení väčšinou hospodársky málo významné. V porastoch s výskytom nekróz, resp. inak oslabených, môže mať silný holožer negatívny vplyv na ich zdravotný stav a môže byť primárnou príčinou ich zvýšeného hynutia.

### **Drvinárik ovocný *Xyloborus dispar* FABR.**

Tento škodca sa rojí v apríli až v máji a napáda hlavne oslabené stromy mladších vekových tried (mladiny do 20 rokov). V lokalitách okolo Brezna a Slovenskej Ľupče slabšie kmienky hynú, alebo sa lámu v miestach žeru (KODRÍK 1998).

### **Byľomorka bukovaná *Mikiola fagi* HARTIG**

Tento škodca patrí medzi Diptera (dvojkřídlowce). Na vrchnej strane listov spôsobuje háľky, ktoré sú tvrdé, hladké, kužeľovitého tvaru, farby najprv zelenej, neskôr červenej až hnedej. I napriek svojmu početnému výskytu je bez podstatného hospodárskeho významu (AMANN 1995).

### **Stromárka bukovaná *Phyllaphis fagi* L.**

Ide o vošku, ktorá vajíčka kladie v jeseni na šupiny púčikov a do trhlín kôry na buku, kde prezimujú. Koncom apríla až začiatkom mája sa liahne zakladateľka, ktorej potomstvo, chránené modrobielou voskovou „vatou“ cicia, na spodnej strane mladých bukových listov a na jemných vrcholových výhonoch, často vo veľkom množstve. Druhá okrídlená generácia vyhľadáva koruny bukov a zakladá tam počas leta ďalšiu neokrídlenú populáciu. Napadnuté listy sa často zvinujú zo strán smerom dolu a výhony zasychajú. Škodlivé pôsobenie stromárky bukovej sa prejavuje tiaz na bukových semenáčikoch, na ktoré sa dostane s opadanými šupinami púčikov (AMANN 1995). I napriek jej škodlivosti, hospodárske škody sú nevýrazné a obranné opatrenia nie je potrebné vykonávať.

### **Skákač bukovaný *Rhynchaenus fagi* L.**

Chrobák sa vyskytuje často hromadne v apríli a máji, dierkuje mladé listy bukov a okusuje semenníky samičích kvetov. Je značne pohyblivý, pri slnečnom svite tiež živo lieta a pri znekludnení vydáva cvrčiaci zvuk. Samičky kladú vajíčka jednotlivo na spodnú stranu mladých bukových listov ku strednému rebro. Vyliahnutá larva najprv vytvára mínujúcu chodbu, ktorú potom premieňa na špičke listovej čepele na veľkú minovanú plochu. Po 2 – 3 týždňoch žeru sa larva v minovanej časti zakuklí do šošovkovitého zámotku. Po ďalších 10 dňoch, od polovice júla, sa objavuje mladý chrobák, ktorý obhrýza až do jesene listy, stonky a mladé plody bukov. Prezimuje pod kôrou alebo v opadanke.

Larvou minovaná časť listu zhnedne a pripomína škody spôsobené neskorým mrazom, od ktorého sa však rozpozná podľa začínajúcej mínajúcej chodby na strednom listovom rebre (AMANN 1995; NOVÁK *a kol.* 1974).

Podobne ako u predchádzajúcich druhov i v tomto prípade ním spôsobené hospodárske škody nie sú významné a preto ani obranné opatrenia nie je potrebné vykonávať.

## Záver

V súčasnosti sa väčším nebezpečenstvom z biotických škodcov pre bukky javia hubové choroby, hlavne hniloby a nekrotické ochorenie kôry (rakovina buka). Keďže proti hubám sa dá len ťažko priamo bojovať, hlavný dôraz ochrany by sa mal sústrediť na prevenciu dôsledným dodržiavaním hygieny v porastoch, starostlivosťou o semená a správnym výberom sadbového materiálu. Perspektívnym ochranným opatrením sa javí používanie biopreparátov ako napr. Polyversum, Supresivit a Ibfungin aplikované ako zálievky ku koreňom.

## Literatúra

- AMANN, G., 1995: Hmyz v lese. J Steinbrener, Vimperk, 344 s.
- JANČAŘÍK, V., 1998: Choroby v lesných školkách a výsadbách v roce 1997. In: Biotičtí škodliví činitelé v lesích ČR, Sborník referátů, VÚLHM Jíloviště – Strnady, Lesnická fakulta ČZU Praha, Praha, s. 87 – 92.
- KONŮPKA, J., 1998: Paradoxy, v ktorých je ťažko nájsť logiku. Les 54 (10): 2 – 6.
- KODRÍK, J., 1998: Zdravotný stav bučín na Slovensku. In: Varínsky, J., Aktuálne problémy v ochrane lesa, Zborník referátov, LVÚ, Zvolen, s. 77 – 80.
- KUNCA, A., LEONTOVÝČ, R., ZÚBRIK, M., LONGAUEROVÁ, V., 1998: Nekrotické ochorenie kôry buka. In: Lesy a lesníctvo pre 3. tisícročie, Proceedings, LVÚ, Zvolen, (v tlači)
- LONSDALE, D., WAINHOUSE, D., 1987: Beech bark disease. Forestry Commission Bulletin 69, Crown, 15 s.
- LEONTOVÝČ, R., ŠTEFANČÍK, L., 1966: Venujeme pozornosť nektróze kôry – miazgotoku buka. Les, 22 (10): 6 – 10.
- NIENHAUS, F., BUTIN, H., BÖHMER, B., 1998: Atlas chorob a škodců okrasných dřevin. Brázda, Praha, 288 s.
- NOVÁK, V., HROZINKA, F., STARÝ, B., 1974: Atlas hmyzích škodců lesních dřevin. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 128 s.
- PŘÍHODA, A., 1959: Lesnická fytopatologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 367 s.
- ŠVESTKA, M., HOCHMUT, R., JANČAŘÍK, V., 1996: Praktické metody v ochrane lesa. Silva Regina, MZeČR, Praha, 309 s.

*Ing. Andrej KUNCA  
LVÚ – Výskumná stanica, Banská Štiavnica*