

VÝVOJ NEKROTICKÉHO OCHORENIA KÔRY BUKA NA SLOVENSKU V ROKOCH 1996 – 1999

ROMAN LEONTOVYČ – MILAN ZÚBRIK – ANDREJ KUNCA

Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Výskumná stanica, Lesnícka 11, SK-969 23 Banská Štiavnica
e-mail: <Roman.Leontovyc@fris.sk>; <Milan.Zubrik@fris.sk>; <Andrej.Kunca@fris.sk>

LEONTOVYČ, R. – KUNCA, A. – ZÚBRIK, M.: Development of beech bark disease in Slovakia from 1996 to 1999. *Lesn. Čas. – Forestry Journal*, 45(5-6): 389-396, 1999. ISSN 0323-1046

This paper describes results from the research about health condition of beech stands with concentration on beech bark disease.

We recorded a slight increasing of necrotic lesions occurrence on 8 research plots from 1996 to 1999. Those necrosis negatively affected young-growing stands. They deteriorated vascular tissues and that resulted in nutrient supply inhibition. The annual average degree of bark necrosis increased from 0.75 in 1996 to 0.8 in 1999. Bark necrosis also influenced wood increment, that means the higher degree of bark necrosis, the lower increment.

Key words: beech, health condition, beech bark disease

V práci uvádzame výsledky výskumu sledovania zdravotného stavu bučín so zreteľom na výskyt hubových ochorení, najmä nekroz. V priebehu rokov 1996 – 99 došlo na ôsmich výskumných plochách k miernemu nárastu nekrotických ochorení spôsobovaných hubami z rodu *Nectria* Fries. Vznik nekrotických ochorení negatívne ovplyvňuje ďalší rast bukových mladín. Vplyvom nekrotizácie dochádza v miestach napadnutia k poškodzovaniu vodivých pletív, v dôsledku čoho dochádza k spomaľovaniu, prípadne k úplnému zabraňovaniu prívodu živín, čo ovplyvňuje ďalší rast stromov. V priebehu sledovaného obdobia došlo k nárastu priemernej hodnoty stupňa nekrotizácie z 0,75 v roku 1996 na 0,80 v roku 1999. Takmer na všetkých plochách intenzita poškodenia mala vplyv na hrúbkový prírastok, čím bol stupeň nekrotizácie vyšší, tým bol prírastok nižší.

Úvod

Napriek tomu, že buk je našou najvýznamnejšou listnatou drevinou nezaznamenali sme v minulosti signály upozorňujúce na výraznú zmenu v zdravotnom stave bučín. Až v 60. rokoch nášho storočia sa začínajú v lesníckej odbornej literatúre objavovať prvé zmienky o zhoršovaní zdravotného stavu bučín, najmä zo zreteľom na výskyt hubových a bakteriálnych ochorení.

Správy o zhoršovaní zdravotného stavu bučín na východnom Slovensku sa

začínajú objavovať v roku 1955 ako dôsledok poškodenia vojnovými udalosťami v porastoch starších ako 120 rokov (KODRÍK 1997). Začiatkom 60-tých rokov sa v bučinách východného Slovenska zaznamenal zvýšený výskyt nekroz bukovvej kôry, často doprevádzaný výronom miazgy (ŠTEFANČÍK, LEONTOVYČ 1966). HEINRICH (1969) zaznamenáva zvýšené odumieranie náletu buka, ale aj poškodenie strednoviekých bučín nekrozou kôry v oblasti bývalého LZ Nitrianske Rudno. Ochorenie sa prejavovalo nekrotickými

škvrnami v lykovej časti buka, pričom pri intenzívnom napadnutí dochádzalo k odumieraniu bukov. Ďalšia vlna zhoršovania zdravotného stavu bučín nastala v rokoch 1982 – 1983, 1987 a 1989 (SUROVEC 1992), kedy dochádza ku chradnutiu bukov všetkých vekových stupňov, vrátane nárastov z prirodzeného zmladenia v optime buka v oblasti Prievidze.

V roku 1989 bolo na Slovensku zistené intenzívne odumieranie mladých bukových porastov z prirodzeného zmladenia, ktoré bolo sprevádzané nekrotizáciou kôry kmienkov a konárov v okolí Prievidze (SUROVEC, 1992; HEŠKO *et al.* 1993). Výskyt nekrotických ochorení bol pozorovaný najskôr v mladých porastoch. V rubných porastoch buka bolo chradnutie s tracheomykóznymi príznakmi zaznamenané v roku 1982, najmä v oblastiach kde došlo na prelome rokov 1978/79 k poškodeniu inverznou mrazovou situáciou (SUROVEC 1992)

Tvorbu nekrotizácie na kmienkoch mladých bukov a odumieranie konárov dospelých bukov spôsobujú imperfektné a vreckaté štádiá húb z rodu *Nectria* Fries. Podľa literárnych údajov nekrotizácia mladých bučín spôsobuje najmä *Nectria ditissima* TUL. a *Nectria galligena* BRES. a na odumieraní vetví dospelých bukov sa spolupodieľa *Nectria coccinea* Fr. (BROWNE 1968). Na predčasnom odumieraní bučín sa významnou mierou spolupodieľajú aj aktivizujúce sa drevokazné huby *Armillaria mellea* (Val.: Fr.) P. KARST. a *Hypoxylon deustum* (Hoffm. Fr.) GREV. (KODRÍK 1997).

Nekrotické ochorenia bukov sa vyskytujú s rozdielnou intenzitou vo viacerých európskych krajinách. V Anglicku spô-

sobovala *Nectria ditissima* TUL. na niektorých lokalitách odumieranie kôry mladých bukov už po druhej svetovej vojne (BROWN 1953). Podobne bol zaznamenaný výskyt húb z rodu *Nectria* Fries. najmä na tenkých vetvách vo Francúzsku, Taliansku a Nemecku (PERRIN 1985, RIECKEN 1984). Prvé príznaky odumierania vo východnej Európe boli zaznamenané v polovici sedemdesiatych rokov (LONSDALE 1985). V Poľsku boli príznaky zhoršujúceho sa zdravotného stavu bukových porastov v dôsledku nárastu nekrotických ochorení zaznamenané v oblasti Bieszczad v prvej polovici osemdesiatych rokov (RAKOWSKI, OSZAKO, SIEROTA 1985). V Čechách zaznamenávame výraznejšie chradnutie bučín začiatkom 90. rokov a je spájané s výskytom húb z rodu *Ophiostoma* Syd. (JANČAŘÍK 1992).

Cieľom tejto práce bolo štúdium vzťahu medzi výskytom nekrotických ochorení kôry a zdravotným stavom bučín vo vybraných oblastiach Slovenska, ako aj posúdenie vplyvu stupňa nekrotizácie na hrúbkový prírastok.

Metodika

Sledovanie zdravotného stavu bučín so zreteľom na výskyt nekrotických ochorení kôry sa vykonávalo v rokoch 1996 – 99 v rámci riešenia VTP „Zachovanie biodiverzity vybraných lesných spoločenstiev a ich integrovaná ochrana“.

Pri zakladaní výskumných plôch sa vychádzalo z predchádzajúcich literárnych poznatkov o výskyte nekrotických ochorení na území Slovenska, ako aj poznatkov z terénnych šetrení vykonaných prostredníctvom Lesníckej ochrannárskej služby.

Za účelom sledovania vývoja zdravotného stavu bučín sa založilo 8 výskumných plôch v oblasti: Strážovských vrchov (Poruba 1, Poruba 2,

1. Stupnica hodnotenia poškodenia stromov nekrotickým ochorením kôry buka na monitorovacích plochách (upravené podľa CÍČÁK, MIHÁL 1997) – Scale of tree damage assessment due to necrotic disease of beech bark on monitoring plots (adapted according to CÍČÁK, MIHÁL, 1997)

Stupeň ¹⁾	Opis poškodenia ²⁾
0	bez výskytu nekrotických rán na kmeni, ako aj na konároch ³⁾
1	malé nekrotické rany na kmeni a vetvách, nespôsobujúce výrazné poškodenie ⁴⁾
2	malé nekrotické rany sa vyskytujú spolu s väčšími, na kmeňoch viditeľné voľným okom, presychanie tenkých konárov v korune ⁵⁾
3	veľké nekrotické rany (nad 10 cm ²), dochádza k odlupovaniu kôry, poškodené sú aj silnejšie konáre ⁶⁾
4	rozsiahle deformácie kmeňov, praskanie a odlupovanie kôry po celej dĺžke kmeňa, presychanie kostrových konárov ⁷⁾

¹⁾Degree, ²⁾damage description, ³⁾without the occurrence of necrosis either on stem or on branches, ⁴⁾Small necrotic lesions on stem and branches that do not cause a marked damage, ⁵⁾small necrotic lesions occur together with larger ones on stems freely visible, drying of thin branches in the crown, ⁶⁾large necroses (above 10 cm), bark peeling off, also thicker branches are damaged, ⁷⁾large deformations of stems, cracking and bark peeling off along the whole length of stem, drying of skeletal branches

Chvojnica, Tužina), Vtáčnika (Kamenec pod Vtáčnikom), Slovenské rudohorie (Červená skala), Nízkych Beskyd (Nižná Jablonka, Huty). Sedem plôch sa založilo v bukových mladinách, vek ktorých sa pohyboval v rozmedzí 15 – 25 rokov. Jedna výskumná plocha v oblasti Vtáčnika sa založila v 80-ročnom poraste. Prevládajúcou drevinou na plochách bol buk (*Fagus sylvatica* L.), lokálne s prímiesou jedle, smreka a jarabiny vtáče.

Na každej ploche sa sledoval zdravotný stav 50 stromov, upravenou päťstupňovou klasifikačnou stupnicou, podľa CÍČÁKA a MIHÁLA (1997) (tab. 1). Za účelom posúdenia závislosti intenzity napadnutia od hrúbky sa na plochách v jednotlivých rokoch merali hrúbky $d_{1,3}$, vždy na tom istom stabilizovanom mieste kmeňa označenom bielou farbou.

Okrem uvedených oblastí sa podrobnejšie hodnotenie stavu poškodenia bukových porastov rôznej vekovej štruktúry vykonávalo v oblasti Strážovských vrchov (LHC Magura) na trvalých monitorovacích plochách (TMP), ktoré boli založené v rámci ČP 01 Hodnotenie stavu biodiverzity. Celkom bolo v oblasti LHC Magura založených 76 TVP v rozstupe 500 × 500 m. Výmera každej kruhovej plochy dosahuje 300 m².

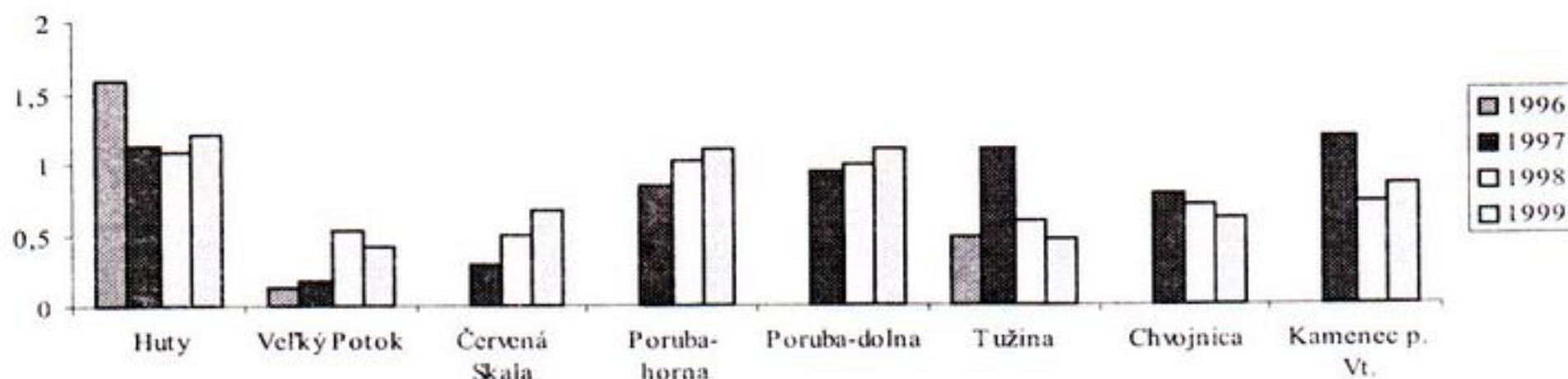
Z celkového počtu 76 založených plôch sme pre sledovanie ochorenia buka využili 63, nakoľko na ostávajúcich 13 plochách sa buk nevyskytoval, prípadne len v minimálnom počte. Hodnotenie zdravotného stavu sa vykonávalo na jeseň roku 1998 a na jar roku 1999. Na týchto plochách sa hodnotilo po 20 stromoch stupnicou podľa KUNCA *et al.* (2000).

Na vyhodnotenie výsledkov sme použili jednoduché štatistické metódy, analýzu variancie a korelačnú analýzu (Statgraphics 5. 0, Analysis of Variance).

Výsledky

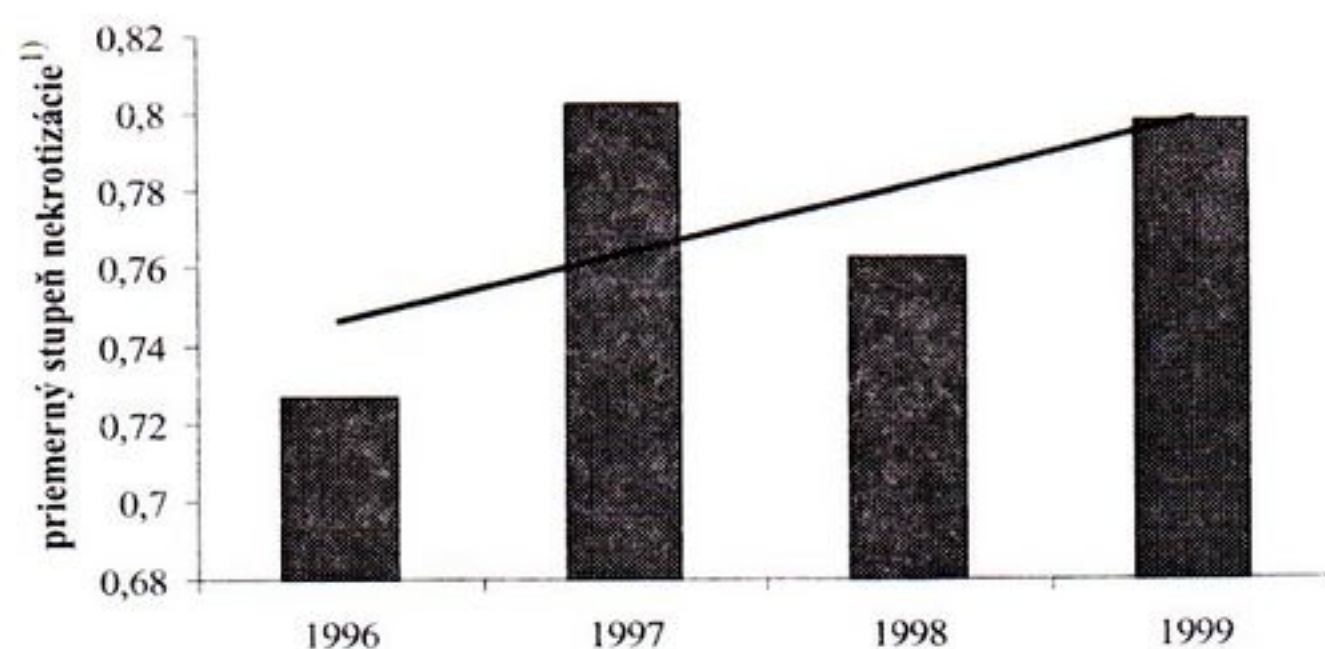
Intenzita výskytu nekrotických ochorení na Slovensku v posledných rokoch neustále narastá. Napriek tomu, že prvé príznaky týchto ochorení sa zaznamenali lokálne už v 60. rokoch, v súčasnosti sa s nimi stretávame s rôznou intenzitou takmer vo všetkých oblastiach s výskytom buka. S rôznou intenzitou sú poškodzované tak mladiny z prirodzeného zmladenie, ako aj z umelej obnovy, ale aj staršie porasty. Taktiež dochádza k náras-

Stupeň nekrotizácie kôry buka¹⁾



1. Priemerný stupeň nekrotizácie na jednotlivých monitorovacích plochách na Slovensku v rokoch 1996–1999 – Mean degree of necrotizing on respective monitoring plots in Slovakia for the years 1996–1999

¹⁾Degree of necrotization of beech bark



2. Trend vývoja priemerného stupňa nekrotizácie na jednotlivých monitorovacích plochách na Slovensku v rokoch 1996–1999 – Development of bark necrosis in Slovakia from 1996 to 1999

¹⁾Mean degree of necrotization

tu výskytu nekroz aj v oblastiach kde sa v minulosti vôbec nezaznamenali, prípadne len v malej intenzite.

Napriek tomu, že v jednotlivých rokoch dochádzalo na monitorovacích plochách k zmene priemerného stupňa nekrotizácie, celkový trend mal stúpajúcu tendenciu. Najhorší zdravotný stav sme zaznamenali v roku 1996 v oblasti Východných Beskýd (Huty), kde priemerný

stupeň nekrotizácie kôry dosahoval hodnotu 1,5 (klasifikačná stupnica 0–4). Na ostatných plochách sa pohyboval v jednotlivých rokoch v rozmedzí od 0,2 do 1,3. Počas sledovaného obdobia nedošlo na plochách k výraznej zmene nekrotizácie. K najvýraznejšiemu nárastu ochorenia došlo v oblasti Poruby a Červenej Skaly, na ostatných plochách došlo len k menším zmenám. V niektorých oblas-

tiach sme zaznamenali v priebehu 4 rokov aj miernych pokles výskytu ochorenia (Chvojnica, Tužina, Kamenec pod Vtáčnikom, Huty). Taktiež v jednotlivých rokoch dochádzalo na jednotlivých plochách k zmene zdravotného stavu v dôsledku kalusovania niektorých rán. Priemerný stupeň nekrotizácie na monitorovacích plochách v jednotlivých rokoch je zobrazený na obr. 1 a tab. 2.

Na monitorovacích plochách sa taktiež sledoval vplyv nekrotického ochorenia kôry na ďalší rast bukových mladín. Vplyvom nekrotizácie dochádza v miestach napadnutia k poškodzovaniu vodivých pletív v dôsledku čoho dochádza spomalovaniu, prípadne úplnému zabraňovaniu prívodu živín, čo ovplyvňuje ďalší rast napadnutých stromov. Pri silnej intenzite napadnutia dochádza k odumieraniu pletív, v dôsledku čoho dochádza ku praskaniu kôry. Takmer na všetkých plochách bolo možné v priebehu sledovaného obdobia sledovať nepriaznivý vplyv nekrotizácie na ďalší rast stromov. Niektorí autori (CHIRA & CHIRA 1997) uvádzajú, že redukcia rastu napadnutého stromu nekrotickým ochorením môže dosahovať až 40 % v porovnaní so zdravým stromom.

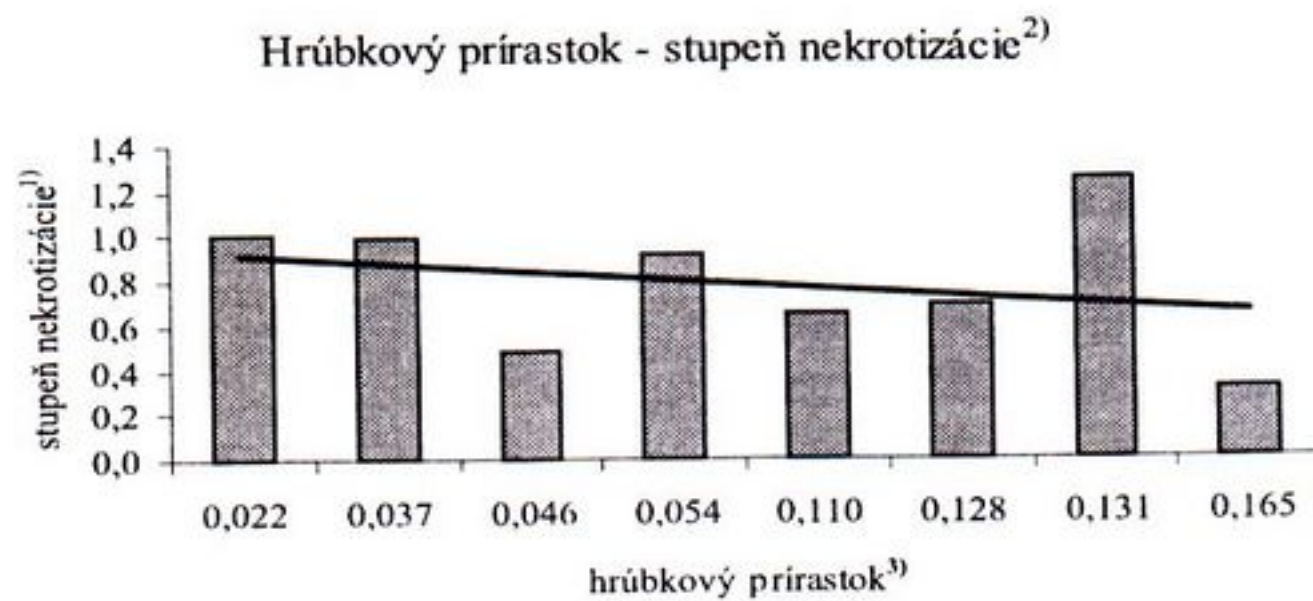
Z obr. 3 je možné vidieť vplyv poškodenia kôry nekrotickým ochorením na hrúbkový prírastok. Takmer na všetkých plochách intenzita poškodenia vplývala na hrúbkový prírastok. Čím bol stupeň nekrotizácie vyšší, tým bol hrúbkový prírastok nižší. Trend vývoja nekrotického ochorenia kôry buky na Slovensku v rokoch 1996–1999 je zobrazený na obr. 2.

Na 63 monitorovacích plochách modelového územia LHC Magura bola in-

2. Hrúbkový prírastok a stupeň nekrotizácie kôry buky na jednotlivých monitorovacích plochách Slovenska v jednotlivých rokoch – Diameter increment and the degree of beech bark necrotizing on respective monitoring plots in the years 1996–1999

	Huty		Veľký Potok		Červená Skala		Poruba-horna		Poruba-dolna		Tužina		Chvojnica		Kamenec p. Vt.		
	priem. ¹⁾	sm.od. ²⁾	priem. ¹⁾	sm.od. ²⁾	priem. ¹⁾	sm.od. ²⁾	priem. ¹⁾	sm.od. ²⁾	priem. ¹⁾	sm.od. ²⁾	priem. ¹⁾	sm.od. ²⁾	priem. ¹⁾	sm.od. ²⁾	priem. ¹⁾	sm.od. ²⁾	
Hrúbka stromu ³⁾	1997	6,413	2,169	7,796	2,964	12,360	4,749	12,146	2,830	19,190	6,111	7,132	3,089	9,026	2,989	22,350	10,261
	1998																
	1999	7,254	2,407	9,086	3,587	12,934	5,063	12,594	3,196	19,606	6,142	7,918	3,336	10,178	3,308	23,548	10,735
Priemer ¹⁾	6,834		8,441		12,647		12,370		19,398		7,525		9,602		22,949		
Absolútny prírastok ⁴⁾	0,841	0,238	1,290	0,623	0,574	0,314	0,448	0,366	0,416	0,032	0,786	0,247	1,152	0,319	1,198	0,475	
Relatívny prírastok (abs.pr./1997) ⁵⁾	0,131	0,110	0,165	0,210	0,046	0,066	0,037	0,129	0,022	0,005	0,110	0,080	0,128	0,107	0,054	0,046	
Stupeň nekrotizácie ⁶⁾	1996	1,580	1,052	0,120	0,328							0,480	0,886				
	1997	1,120	0,872	0,180	0,388	0,280	0,497	0,840	0,650	0,940	0,682	1,100	0,707	0,780	1,093	1,180	1,063
	1998	1,080	0,665	0,520	0,544	0,500	0,678	1,020	0,769	0,980	0,795	0,580	0,575	0,700	0,789	0,720	0,757
	1999	1,200	0,782	0,420	0,575	0,660	0,717	1,100	0,839	1,100	0,814	0,460	0,542	0,600	0,728	0,844	0,673
Priemer ¹⁾	1,245		0,310		0,480		0,987		1,007		0,655		0,693		0,915		

¹⁾ Average, ²⁾ standard deviation, ³⁾ tree diameter, ⁴⁾ absolute increment, ⁵⁾ relative increment (abs.incr./1997), ⁶⁾ degree of necrotizing



3. Vzťah medzi stupňom nekrotizácie a hrúbkovým prírastkom na výskumných plochách s trendovou čiarou za obdobie 1997–1999 – Relationship between beech bark necrotizing and diameter increment on respective monitoring plots in the years 1997–1999

¹⁾Degree of necrotizing, ²⁾diameter increment – degree of necrotizing, ³⁾diameter increment

tenzita nekrotizácie v porovnaní s ostatnými oblasťami Slovenska prakticky na tej istej úrovni. Priemerný stupeň nekrotizácie na Slovensku dosahoval hodnotu 0,74 na LHC Magura 0,66. Na jednotlivých plochách sme zaznamenali značné rozdiely v stupňoch nekrotizácie. Najnižšia hodnota 0,137 sa zaznamenala na ploche 1, najvyššia 2,44 na ploche 60.

Diskusia

Napriek tomu, že zdravotný stav bučín podmieňuje množstvo najmä abiotických faktorov (imisné zafaženie, klimatické extrémny, mechanicky a fyziologicky pôsobiace faktory), významnú úlohu na súčasnom zhoršenom zdravotnom stave zohrávajú aj hubové a bakteriálne ochorenia (KODRÍK 1997).

Na základe pozorovaní vykonaných na pokusných plochách, ako aj terénnych šetrení v rôznych oblastiach Slovenska sme zistili, že v posledných rokoch dochádza k nárastu hubových patogénov vo všetkých rastových fázach.

V počiatočných rastových fázach dochádza k poškodzovaniu semenáčikov širokým spektrom pôdných patogénov, ktoré spôsobujú koreňové hniloby a padanie semenáčikov. Medzi najvýznamnejšie možno zaradiť zástupcov z rodov: *Fusarium*, *Cylindrocarpon*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Cladosporium*. Jedným z najväznejších pôvodcov padania bukových semenáčikov, najmä v lesných škôlkach je pleseň buková (*Phytophthora cactorum* (LEV. et COHN.) SCHROET.).

Na území Slovenska sme zistili, že na súčasnom chradnutí bukových mladín sa podieľajú najmä: *Nectria galligena* BRES., (imperfektné štádium *Cylindrocarpon*), huby z rodu *Ophiostoma* a *Valsa*. Uvedené patogény často doprevádzajú bakteriózy, najmä v miestach poškodenia kmeňkov rôznymi činiteľmi, najmä po mrazových trhlinách, po poškodení spôsobenom zverou. V období posledných rokov sa taktiež stretávame s odumieraním výsadiieb a mladín vplyvom narastania výskytu podpňovky obyčajnej *Armillaria mellea*

(VAHL.:Fr.) Kummer. V umelo zakladaných kultúrach dochádza vplyvom narastajúcej agresivity podpňoviek k veľmi rýchlemu odumieraniu výsadiieb, ktoré sa prejavuje po 2–3 rokoch.

V stredných rastových fázach k uvedeným druhom pristupujú najmä parazitické druhy ako sú: *Armillaria mellea* (VAHL.:FR.) P. KARST a *Hypoxylon deustum* (HOFFM. FR.) GREV., *Inonotus cuticularis* (BULL.: FR.) P. KARSTEN, *Fomes fomentarius* (L.: FR.) FR.

Začiatkom 90. rokov zaznamenávame najmä pri holorubnej forme hospodárenia zvýšený výskyt ochorení s tracheomykóznymi príznakmi doprevádzané bakteriálnymi ochoreniami. Vplyvom fyziologického oslabenia najmä na porastových stenách dochádza k rýchlemu rozpadu bukových spoločenstiev. V priebehu relatívne veľmi krátkeho času (2–3 rokov) dochádza na takto poškodených stromoch k postupnému odumieraniu najmä tenkých vetvičiek, neskôr aj silnejších vetiev a kostrových konárov. Takto poškodzované porasty sú náchylnejšie voči pôsobeniu abiotických faktorov v dôsledku čoho dochádza k ich predčasnemu rozpadu.

Na druhej strane významnú úlohu pri chradnutí strednovekých a rubných porastov zohrávajú aj nárast abiotických činiteľov (vietor, sneh, námraza), ktoré vytvárajú vhodné podmienky pre infikovanie parazitickými a drevokaznými hubami. Takto poškodené porasty nachádzame najmä v oblasti Malých Karpát, Strážovských vrchov, Magury, Štiavnických vrchov, Krupinskej vrchoviny Slovenského rudohoria, Slánskych vrchov, Vihorlatu a Nízkyh Beskýd.

Vo fáze poklesu výškového prírastku sa výrazne prejavuje dispozícia buka na hniloby, ktoré znehodnocujú značné množstvo kvalitného dreva. Z hospodárskeho hľadiska možno medzi najvýznamnejšie parazitické a drevokazné huby zaradiť nasledovné druhy: *Fomes fomentarius* (L.: FR.) FRIES., *Armillaria mellea* (VAHL.: FR.) P. KARST a *Hypoxylon deustum* (HOFFM. FR.) GREV., *Polyporus Squamosus* (HUDS.):FR., *Inonotus cuticularis* (BULL.: FR.) P. KARSTEN, *Ganodrema sp.*

Zhrnutie

V priebehu rokov 1996–99 došlo na ôsmich výskumných plochách k miernemu nárastu nekrotických ochorení, spôsobovaných hubovými patogénmi, najmä húb z rodu *Nectria* Fries. Na predčasnom odumieraní bučín sa výraznou mierou spolupodieľajú aj aktivizujúce sa drevokazné huby *Armillaria mellea* (VAHL.: FR.) P. KARST a *Hypoxylon deustum* (HOFFM. FR.) GREV. Vznik nekrotických ochorení negatívne ovplyvňuje ďalší rast bukových mladín. Vplyvom nekrotizácie dochádza v miestach napadnutia k poškodzovaniu vodivých pletív, v dôsledku čoho dochádza k spomaľovaniu, prípadne k úplnému zabraňovaniu prívodu živín, čo ovplyvňuje ďalší rast stromov. Takmer na všetkých plochách intenzita poškodenia mala vplyv na hrúbkový prírastok, čím bol stupeň nekrotizácie vyšší, tým bol prírastok nižší.

Literatúra:

1. BROWN, J.M.B.: *Studies on British Beechwoods*. Forestry Commission, Bulletin 20, HMSO, London, 1953, 53 s. – 2. BROWNE, F.G.: *Pests and Diseases of forest plantation trees*. Clarendon Press, Oxford, 1968. – 3. CÍČAK, A., MIHÁL, I.: *Metodika hodnotenia nekrotizácie kôry kmeňov buka*. Lesníctví, 1997, 43, s. 104 – 109. – 4. CHIRA, D., CHIRA, F.: *Beech canker spreading in Romania*. In: KNÍŽEK, M., ZAHRADNÍK, P., DIVIŠ, K. (eds), Workshop on Forest Insect and Disease Survey, Proceedings, Pisek, Czech Republic, 1997, s. 46 –

53. – 5. HEINRICH, F.: *Vývin a priebeh bakteriálnych, vírusových a hubových onemocnení kôry na lesných drevinách*. Les, 1976, č. 8, s. 347 – 350.
- 6. HEŠKO, J. a kol.: *Ochrana lesov proti poškodzovaniu rastlinými činiteľmi*. Závěrečná správa N 05-531-935-2, Zvolen : LVÚ, 1993, 71 s. – 7. JANČAŘÍK, V.: *Chradnutí buku*. Lesnická práce, 1992, č. 5, s. 161. – 8. KODRÍK, J.: *Poznatky z analýz koreňov buka z hľadiska jeho statickej stability*. In: Zborník referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie LES-DREVO-ŽIVOTNÉ PROSTREDIE '97, Sekcia č. 1. Zvolen : TU, 1997, s. 245 – 251. – 9. KUNCA, A., ZÚBRIK, M., LEONTOVYČ, R.: *Contribution to the knowledge of beech bark disease at the Magura working-plan area, West Carpathian Mountains*. Lesnícky časopis – Forestry Journal, 2000, (v tlači). – 10. LEONTOVYČ, R.: *Zdravotný stav dubových porastov postihnutých hromadným hynutím*. In: Zborník referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie LES-DREVO-ŽIVOTNÉ PROSTREDIE '97, Sekcia č.1. Zvolen : TU, 1997, s. 261 – 267. – 11. LEONTOVYČ, R., GÁPER, J.: *Hlavné fytopatologické problémy v lesoch Slovenska a možnosti ich eliminácie*. In: VARÍNSKY, J. a kol.: *Aktuálne problémy v ochrane lesa '97*. Zvolen : LVÚ, 1997, s. 89–96. – 12. LONSDALE, D.: *Beach healt study 1985*. Forestry Commission Research and Development Paper 146, Citiforms Ltd., London, 1985. – 13. PERRIN, R.: *Variation in the sasceptibility of beech to Nectria ditissima cancer*. Annales des sciences forestières, 1985, roč. 42, č. 2, s. 225 – 237. – 14. RAKOWSKI, K. – OSZAKO, T. – SIEROTA, Z.: *Zagroženie buka w Bieszczadach*. Las Polski, 1985, č.5, s. 5 – 8. – 15. RIECKEN, I.: *Studies on the control of Nectria cinnabarina, the cause of coral spot disease of trees*. Mitteilungen, biologische Bundesanstalt für Landung Forstwirtschaft, 1984, No. 223. – 16. SUROVEC, D.: *Rozšírenie nekróz v mladých bučinách na Slovensku*. In: Zborník referátov Škodlivé činitele v lesoch Slovenska. Zvolen : LVÚ, 1992, s. 5–8. – 17. ŠTEFENČÍK, L., LEONTOVYČ, R.: *O nekróze kôry – miazgotoku buka na východnom Slovensku*. Lesnícky časopis, 1966, 12, s. 521 – 532.