

VÝSKYT MOTÝĽA *ECTOEDEmia LIEBWERDELLA* Z. (LEP.: NEPTICULIDAE) VO VYBRANÝCH BUKOVÝCH PORASTOCH SLOVENSKA

MILAN ZÚBRIK, ROMAN LEONTOVYČ, ANDREJ KUNCA

Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Výskumná stanica, Lesnícka 10, SK – 969 23 Banská
Štiavnica

ZÚBRIK, M., LEONTOVYČ, R., KUNCA, A.: Occurrence of the moth *Ectoedemia liebwerdella* Z. (Lepidoptera, Nepticulidae) in several beech forests of Slovakia. Lesn. Čas. – Forestry Journal, **48**(1): 1–9, 2002, ISSN 0323–1046

The presence of the moth *E. liebwerdella* was monitored on 8 plots in different regions of Slovakia and on 63 plots of the forest area in Strážovské vrchy Mountain. This species occurred at the highest population density in Strážovské vrchy Mountain and Vtáčnik Mountain. The presence of the feeding galleries on beech stems was related to age of trees, altitude, stand density, slope, breast height diameter, type of soil, presence of beech scale insect *Cryptococcus fagi*, syndrome of beech bark diseases and forest type. There was found no significant relationship between those factors and *E. liebwerdella* occurrence. The presence of the feeding galleries was slightly higher at lower altitude and in mixed beech forest stands.

Key words: *Ectoedemia liebwerdella* – beech bark disease

Na ôsmich lokalitách v rozličných oblastiach Slovenska a 63 monitorovacích miestach v modelovom území v Strážovských vrchoch bola zisťovaná prítomnosť požerkov motýľa *E. liebwerdella*. Druh bol pravidelne zaznamenávaný a najvyššia hustota bola zistená v Strážovských Vrchoch a v pohorí Vtáčnik. Testovali sme vzťah medzi výskytom požerkov *E. liebwerdella* a vekom, nadmorskou výškou, zakmenením, sklonom, hrúbkou stromov, pôdnym typom, stupňom nekrotizácie, prítomnosťou červca *Cryptococcus fagi* a HSLT. Nezistili sme štatisticky významný vzťah medzi sledovanými veličinami. Početnosť požerkov bola mierne vyššia pri nižšej nadmorskej výške a v zmiešaných bukových porastoch.

1. Úvod

Výskyt hubových ochorení v bučinách spôsobovaných hubami *Nectria coccinea* (PERS.: Fr.) a *Nectria galligena* BRES. (ŠTEFANČÍK, LEONTOVYČ, 1966; HEINRICH, 1976; SUROVEC, NOVOTNÝ, 1985; CÍČAK, MIHÁL, 1997; ŠTEFANČÍK *a kol.*, 1991) podnietil intenzívnejšie sledovanie spektra fytofágov žijúcich na bukoch. Výskum sa zameril na zistenie potencionálneho prenášača hubových ochorení. V prvom rade sa sledoval červec bukový *Cryptococcus fagi* BEAR. a jeho možná funkcia ako vektora (BRAUN, 1976; HOUSTON, MAHONEY, 1987). Pretože doterajší výskum nedosiahol vo všetkých smeroch presvedčivé výsledky, naďalej sa pátra po ďalších potencionálnych prenášačoch tohto ochorenia (*Nectria*).

Jedným z pravidelne sa vyskytujúcich druhov hmyzu v bučinách je motýľ (Lepidoptera) *Ectoedemia liebwerdella* Z. z čeľade Nepticulidae (KONCA, 1995; KODRÍK, SUVÁK, 1999). Húsenice stredoeurópskych druhov motýľov čeľade Nepticulidae mínajú listy resp. žijú pod kôrou stromov, krov a bylín (LAŠTŮVKA, LAŠTŮVKA, 1997). NIEUKERKEN (1985) uvádza 40 druhov z podrodu *Zimmermannia* a *Ectoedemia* žijúcich v západnom palearkte. Údaj z novšieho obdobia hovorí asi o počte 50 druhov známych zo strednej Európy (LAŠTŮVKA, LAŠTŮVKA, 1997). Medzi významnejších škodcov patrí napr. *Ectoedemia argyropeza* Z. vyskytujúca sa na osike *Populus tremula* v Anglicku, Írsku, Nemecku i Kanade (BOND *a kol.*, 1987; MENKEN, WIEBOSCH–STEEMAN, 1988). Rod *Ectoedemia* nie je neznámy ani v Severnej Amerike (WILKINSON, NEWTON, 1981).

Cieľom výskumu bolo zistenie výskytu motýľa *E. liebwerdella* na vybraných lokalitách Slovenska a zhodnotenie vplyvu faktorov, ktoré limitujú jeho prítomnosť v porastoch.

2. Metodika

2.1. Výskum v rámci Slovenska

V roku 1997 sme v rámci Slovenska monitorovali prítomnosť motýľa *E. liebwerdella*. Vytypovali sme 8 lokalít: v Strážovských vrchoch – Poruba 1 Poruba 2, Chvojnica, Tužiná, v pohorí Vtáčnik – Kamenec pod Vtáčnikom, Slovenskom rudohorí – Červená Skala a v Nízkych Beskydoch – Nižná Jablonka a Huty. Zhodnotenie sa vykonalo formou prezencie požerkov na kmeňoch (50 hodnotených stromov na každej ploche). Kmene sa hodnotili cca do výšky 3 m.

2.2. Podrobný výskum v modelovom území Magura

Výskum bol vykonaný v roku 1998 v bukových porastoch orografického celku Strážovské vrchy. Celková výmera porastov bola cca 1800 ha. Porasty sa nachádzali v nadmorskej výške 475 – 1 075 m n. m. Celkové priemerné zastúpenie buka bolo 73 % a zakmenenie 0,8. Vo zvolenom území v monitorovacej sieti 500 × 500 m bolo založených 76 monitorovacích bodov. Hodnotenie sa vykonalo na 63 z nich (na zvyšných plochách nebol prítomný buk) na maximálne 20 stromoch buka, najbližších k stabilizovanému stredu plochy. Za stred plochy sa vždy v poraste vybral jeden náhodne zvolený strom, ktorý bol na kmeni zreteľne označený. Celkove sme hodnotili 1 163 stromov.

Na hodnotených stromoch sa na kmeni cca do výšky 3 m zráčaval počet požerkov motýľa *E. liebwerdella*.

Nekrotické rany sa hodnotili kvalitatívnou stupnicou od 1 do 5 (tab. 1), pričom sa hodnotila kôra do 2 m výšky kmeňa (KUNCA *a kol.*, 2000). Zároveň sa merala výška a šírka jednotlivých nekrotických rán a podľa vzorca sa počítal index nekrotizácie kmeňa:

$$IN = [\Sigma \text{intenzita nekrotickej rany} * (a*b)/2] / 200 * \pi * d_{1,3}$$

IN – intenzita nekrotizácie kôry kmeňa,

a – šírka nekrotickej rany v cm,

b – výška nekrotickej rany v cm.

Hodnotila sa prítomnosť červca bukového zhodnotením jeho zastúpenia podľa stupnice 0–4 (ZÚBRIK *a kol.*, 1999). Stanovila sa aj absolútna početnosť kolónií na troch miestach na každom kmeni (v 10, 100 a 180 cm výške), vždy na ploche 1 dm².

Pri všetkých kmeňoch bola zmeraná hrúbka $d_{1,3}$. Podľa hospodárskej evidencie sa zistil vek porastu a zastúpenie drevín. Odhadlo sa zakmenenie, zápoj a sklon svahu (z časti sa použili údaje z hospodárskej evidencie).

Pre zistenie vzťahu medzi výskytom požerkov motýľa *E. liebwerdella* a kvantitatívnymi znakmi (IN kmeňa, hrúbkou, výskytom červca, nadmorskou výškou, sklonom, zápojom, zakmenením, vekom porastu, percentuálnym zastúpením buka) sa použila regresná analýza. Pre zistenie vzťahu medzi kvalitatívnymi znakmi (HSLT, pôda) sa použila analýza variancie (Duncanov test).

Tabuľka 1. Opis jednotlivých stupňov nekrotických rán
Table 1. Description of respective degrees of necrotic lesions

Intenzita nekrotickej rany ¹⁾	Opis nekrotickej rany ²⁾
1	kôra poškodená, kambium nepoškodené, rana staršia, kalusovaná ³⁾
2	kôra poškodená, kambium nepoškodené, rana čerstvá, vyvíjajúca sa ⁴⁾
3	kôra poškodená, kambium poškodené, rana čerstvá, vyvíjajúca sa ⁵⁾
4	kôra poškodená, kambium poškodené, rana staršia, nekalusovaná, povrch xylému bez príznakov hniloby ⁶⁾
5	kôra poškodená, kambium poškodené, rana staršia, nekalusovaná, povrch xylému s príznakmi hniloby ⁷⁾

¹⁾Intensity of necrotic lesion, ²⁾description of necrotic lesion, ³⁾bark damaged, cambium not damaged, older lesion, callused, ⁴⁾bark damaged, cambium not damaged, lesion fresh, developing, ⁵⁾bark damaged, cambium damaged, lesion fresh, developing, ⁶⁾bark damaged, cambium damaged, lesion older, non-callused, surface of xylem without rot symptoms, ⁷⁾bark damaged, cambium damaged, lesion older, non-callused, surface of xylem with rot symptoms

Výskum bol uskutočnený v rokoch 1997 až 1999 v rámci riešenia rezortného výskumného projektu Zachovanie biodiverzity vybraných lesných spoločenstiev a ich integrovaná ochrana (VTP č. 514–74).

3. Výsledky

3.1. Výskum v rámci Slovenska

Na sledovaných lokalitách v rámci Slovenska bol škodca zaznamenaný v okolí Prievidze (v Strážovských vrchoch) a v pohorí Vtáčnik (Kamenec pod Vtáčnikom). Nebol zistený na východnom Slovensku a v centrálnej časti Slovenska (tab. 2).

Tabuľka 2. Výskyt *E. liebwerdella* na plochách v rámci Slovenska ($x_{\text{priemer}} \pm S_x$)

Table 2. Occurrence of *E. liebwerdella* on the plots in Slovakia ($x_{\text{average}} \pm S_x$)

Názov lokality ¹⁾	Prítomnosť požerkov aspoň na jednom kmeni ²⁾	Počet požerkov na jeden kmeň ³⁾	
		$x_{\text{priemer}}^4)$	$S_x^5)$
Huty	nie ⁶⁾	–	–
Nižná Jablonka	nie ⁶⁾	–	–
Poruba 1	áno ⁷⁾	0,8	0,16
Poruba 2	áno ⁷⁾	0,18	0,62
Červená skala	nie ⁶⁾	–	–
Kamenec pod Vtáčnikom	áno ⁷⁾	0,46	1,2
Chvojnica	áno ⁷⁾	0,06	0,31
Tužiná	nie ⁶⁾	–	–

¹⁾Name of locality, ²⁾presence of gallery at least on one stem, ³⁾number of galleries per one stem, ⁴⁾arithmetic mean, ⁵⁾directive deviation, ⁶⁾no, ⁷⁾yes

3.2. Podrobný výskum v modelovom území Magura

V modelovom území Magura bol výskyt sledovaného taxónu pomerne hojný. Zistili sme ho na 37 (58 %) zo 63 hodnotených plôch (tab. 3). Požerky sme zistili na 29,6 % (344) kmeňov. Prevládala nízka početnosť požerkov na jednom kmeni – od 1 do 10 požerkov (priemerne $5,9 \pm 17,5$). Tento počet bol zistený na 17 % (198) kmeňov. Maximálne množstvo, ktoré sme zistili na jednom kmeni bolo 150 požerkov.

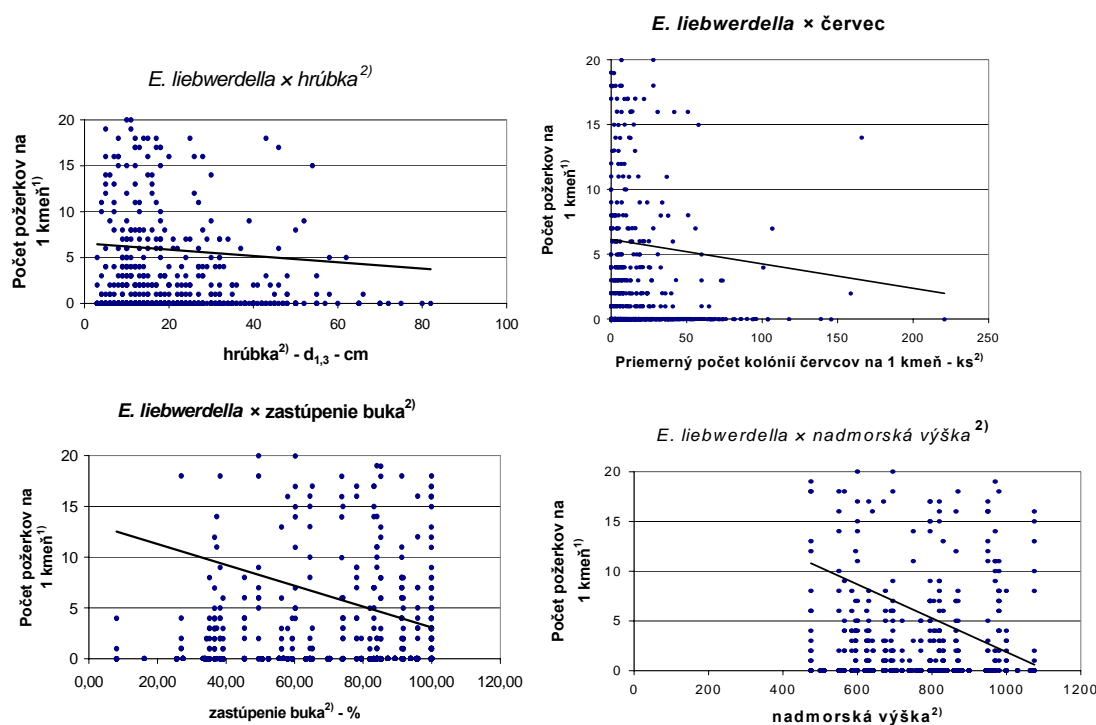
Sledované faktory ovplyvňovali výskyt motýľa *E. liebwerdella* v porastoch veľmi nevýrazne.

Tabuľka 3. Závislosť výskytu motýľa *E. liebwertdella* na vybraných charakteristikách (n = 1 163, P < 0,01**, P < 0,05*)

Table 3. Dependence of the occurrence of the moth *E. liebwertdella* on some characteristics (n = 1 163, P < 0.01**, P < 0.05*)

Nezávislá veličina ¹⁾	Korelačný koeficient ²⁾ [r]	Regresná rovnica ³⁾	Štatistická významnosť ⁴⁾
d _{1,3}	-0,024	18,8701-0,016×	
IN kmeňa ⁵⁾	-0,005	0,036-0,0001×	
Výskyt červca ⁶⁾ <i>C. fagi</i>	-0,027	1,447-0,002×	
Nadmorská výška ⁷⁾	-0,153	770,730-1,371×	**
Sklon ⁸⁾	-0,012	22,616-0,004×	
Zápoj ⁹⁾	-0,052	95,679-0,020×	
Zakmenenie ¹⁰⁾	-0,007	0,880-0,001×	
Vek porastu ¹¹⁾	-0,026	59,178-0,049×	
% zastúpenie buka ¹²⁾	-0,142	74,126-0,197×	**

¹⁾Independent parameter, ²⁾correlation coefficient, ³⁾regression equation, ⁴⁾statistical significance, ⁵⁾IN of stem, ⁶⁾occurrence of scale insect, ⁷⁾altitude, ⁸⁾slope, ⁹⁾canopy, ¹⁰⁾stocking, ¹¹⁾age of stand, ¹²⁾% proportion of beech



Obr. 1. Závislosť výskytu motýľa *E. liebwertdella* (počet požerkov na 1 strom) na niektorých vybraných charakteristikách (n = 1 163). V grafe je vložená trendová čiara

Fig. 1. Dependence of the occurrence of the moth *E. liebwertdella* (number of galleries per 1 tree) on some characteristics (n = 1 163). Trend line is put into the graph

¹⁾Number of galleries per one stem, ²⁾breast height diameter, ³⁾occurrence of scale insect, ⁴⁾proportion of beech, ⁵⁾altitude

Najvýznamnejšie jeho výskyt ovplyvňuje nadmorská výška a zastúpenie buka (tab. 3, obr. 1). S rastúcou nadmorskou výškou mierne klesá výskyt červca. Najvyššia početnosť bola zaznamenaná v nadmorských výškach 500 – 600 m. Druh nevýrazne preferuje porasty s prímiesou iných drevín. Vyšší výskyt druhu bol zaznamenaný v porastoch na stredne hlbokých, piesčito hlinitých hnedých lesných pôdach podzolových a mezotrofné typických slabo humózných (tab. 5) a v porastoch kyslých bučín – HSLT 405 (tab. 4).

Tabuľka 4. Počet požerkov motýľa *E. liebwerdella* na kmeňoch stromov v závislosti na hospodárskom súbore lesných typov (n = 1 163, P < 0,05*)

Table 4. Number of galleries of the moth *E. liebwerdella* on tree stems in the dependence on management set of forest types (n = 1 163, P < 0.05*)

HSLT ¹⁾	\bar{x} ²⁾	s_x ³⁾	n ⁴⁾	310	404	405	410	411	416	511	516
305	6,95	10,64	40			*					
310	4,02	10,11	94			*					
404	0,00	0,00	20			*	*	*			
405	63,65	49,50	20				*	*	*	*	*
410	7,41	18,46	329							*	
411	7,83	20,15	183							*	
416	1,10	1,71	20								
511	1,43	4,45	397								*
516	7,86	21,00	60								

¹⁾HSLT–management set of forest types, ²⁾arithmetical mean, ³⁾directive deviation, ⁴⁾number of evaluated trees

Tabuľka 5. Počet požerkov motýľa *E. liebwerdella* na kmeňoch stromov v závislosti na pôdnom type, s významnosťou rozdielov (n = 1 163, P < 0,05*)

Table 5. Number of galleries of the moth *E. liebwerdella* on tree stems in the dependence on soil type with the significance of differences (n = 1 163, P < 0.05*)

Pôdny typ ¹⁾					2	3	4	5	6	7	8
Číslo ²⁾	Typ ³⁾	\bar{x} ⁴⁾	s_x ⁵⁾	n ⁶⁾							
1	3211 mierne hlboká piesčito hlinitá ⁷⁾	0,00	0,00	20	*	*					
2	9000 stredne hlboká piesčito hlinitá ⁸⁾	25,40	34,98	37		*	*	*	*	*	*
3	9411 stredne hlboká piesčito hlinitá ⁸⁾	11,90	24,86	328			*	*	*	*	*
4	9412 stredne hlboká piesčito hlinitá ⁸⁾	2,76	10,91	361					*		
5	9422 stredne hlboká hlinitá ⁹⁾	0,00	0,00	19							
6	9411 stredne hlboká hlinitá ⁹⁾	6,39	14,73	138						*	
7	9412 stredne hlboká hlinitá ⁹⁾	0,54	1,97	220							
8	0112 stredne hlboká hlinitá ⁹⁾	0,00	0,00	20							

3211 - Rankrová pôda kamenitá mulová – leptosols stony mull, 9000 - hnedá lesná pôda podzolová – brown forest soil podzol, 9411 – H.l.p. mezotrofná typická slabo humózná – H.L.p. mesotrophic slightly humic, 9412 – H.l.p. mezotrofná typická humózná – H.l.p. mesotrophic typical humic, 9422 - illimerizovaná pôda, typická humózná – illimerized soil, typical humic, 0112 – hnedá lesná pôda mezotrofná skeletnatá humózná – brown forest soil mesotrophic, skeletal humic

¹⁾Soil type, ²⁾number, ³⁾type, ⁴⁾arithmetical mean, ⁵⁾directive deviation, ⁶⁾number of evaluated trees, ⁷⁾moderately deep, sandy loamy, ⁸⁾moderately deep, ⁹⁾moderately deep loam

Nebola zistená závislosť medzi výskytom *E. liebwerdella* a výskytom nekrotických rán na kmeňoch a vetvách (IN – intenzitou nekrotizácie). Motýľ *E. liebwerdella* sa vyskytoval nezávisle na výskyte červca *C. fagi*, veku, sklone, zakmenení, zápoji a hrúbke stromu.

4. Diskusia

Motýľ *Ectoedemia liebwerdella* Z. bol u nás v minulosti zaznamenaný (PATOČKA a kol., 1989), no väčšiu pozornosť mu venuje až KODRÍK a SUVÁK (1999). Uvádzajú, že druh je rozšírený najmä v oblasti stredného Slovenska, ale náleziská sú už i na západnom Slovensku. Na východnom Slovensku sa vyskytuje, ale v menšej miere. Naše pozorovania potvrdili tieto údaje. Najviac požerkov sme zistili v bukových porastoch Strážovských vrchov a Vtáčnika. Nevylučujeme jeho výskyt i na ďalšom našom území s výskytom buka (napr. Vihorlat, Štiavnické vrchy, Biele Karpaty, Malé Karpaty). Motýľ sa vyskytuje v celej strednej a južnej Európe (LAŠTŮVKA, LAŠTŮVKA, 1997). Na jeho výskyt v Poľsku upozorňuje KONCA (1995).

Jeho populačná hustota u nás nie je vysoká. Jedná sa o druh bez priameho hospodárskeho významu.

Otázka, ktoré faktory majú najväčší vplyv na vznik ochorení kôry v bučinách stále nie je uzavretá. Významnú úlohu tu zohráva vplyv extrémnych teplôt resp. vlhový deficit (LYR, 1967) a silný výskyt cicavého hmyzu (BRAUN, 1976). Nie je stále jednoznačne potvrdené, či priamo *Cryptococcus fagi* je prenášačom nákazy, v každom prípade je však minimálne zodpovedný za vytváranie vstupných brán pre takýto prenos (LUNDERSTÄDT, 1990). Predpokladali sme, že *E. liebverdella* by mohol byť jedným z druhov, ktoré iniciujú vznik resp. prenášajú ochorenia spôsobujúce nekrotizáciu vetiev a kmeňov (*Nectria* spp.). Húsenica tohto druhu sa prehrýza cez vajíčko a zavrtáva sa do kôry. Na mieste žeru sa postupne vytvára kalusové pletivo, takže na mieste chodby sa kôra stáva vypuklejšia, neskôr praská (KODRÍK, SUVÁK, 1999). Vzniká tak vstupná brána infekcií. KODRÍK a SUVÁK (1999) dokonca uvádzajú, že takáto možnosť prenosu už bola zistená. Ak pôsobenie *E. liebwerdella* zvyšuje pravdepodobnosť infekcie, možno predpokladať, že bude existovať vzťah medzi výskytom *E. liebwerdella* a hubovým ochorením (dal by sa predpokladať zvýšený výskyt nekróz na kmeňoch s vysokým počtom požerkov). Takúto závislosť sme však nezistili.

Podľa dostupných údajov sa motýľ vyskytuje v porastoch všetkých vekových tried. S rastom nadmorskej výšky mierne klesá jeho zastúpenie, a je početnejší v zmiešaných porastoch ako v čistých monokultúrach.

5. Záver

Na 8 lokalitách Slovenska a 63 monitorovacích miestach v modelovom území v Strážovských vrchoch bola zistená prítomnosť požerkov motýľa *E. liebwerdella* na kmeňoch bukov. Motýľ bol najhojnejšie zastúpený v Strážovských Vrchoch a v pohorí Vtáčnik. Testovali sme vzťah medzi výskytom požerkov *E. liebwerdella* a nadmorskou výškou, zakmenením, vekom, sklonom, hrúbkou stromov, HSLT, pôdnym typom, stupňom nekrotizácie (IN) a prítomnosťou červca. Iba nadmorská výška a zastúpenie buka v porastoch mierne ovplyvňuje jeho výskyt. Nenašiel sa vzťah medzi stupňom nekrotizácie kôry a početnosťou požerkov *E. liebwerdella*.

Literatúra

1. BOND, K., G., M., NIEUKERKEN, VAN E., J., 1987: Discovery of male *Ectoedemia argyropeza* (Zeller) (Lepidoptera: Nepticulidae) in south-west Ireland. *Entomologist's Gazette*, **38**: 191–195. – 2. BRAUN, H., 1976: Das Rindensterben der Buche, *Fagus silvatica* L., verursacht durch die Buchenwollschildlaus *Cryptococcus fagi*. I Die Anatomie der Buchenrinde als Basis – Ursache. *Eur. J. For. Path.* **6**: 136–146. – 3. CICÁK, A., MIHÁL, I., 1997: Metodika hodnotenia nekrotizácie kôry kmeňov buka. *Lesnictví*, **43**: 104–109. – 4. HEINRICH, F., 1976: Vývin a priebeh bakteriálnych, vírusových a hubových onemocnení kôry na lesných drevinách. *Les*, **30**(8): 347–350. – 5. HOUSTON, D., R., MAHONEY, E., M., 1987: Beech bark disease: Association of *Nectria ochroleuca* in W. VA., PA., and Ontario. *Phytopathology*, **11**: 1 615–1 620. – 6. KODRÍK, J., SUVÁK, M., 1999: Máloznámy motýlik *Ectoedemia liebwerdella* Zimmer rozšírený v bučinách Slovenska. *Les*, **55**(5): 22–23. – 7. KONCA, B., 1995: Changes in the distribution of some insect species in Lower Silesia. *Sylwan*, **7**: 69–73. – 8. KUNCA, A., ZÚBRIK, M., LEONTOVYČ, R., 2000: Contribution to the knowledge of Beech Bark Disease at the Magura working-plan area, West Carpathian Mountains. *Lesn. Čas.*, **46**(1): 59 – 67. – 9. LAŠTŮVKA, A., LAŠTŮVKA, Z., 1997: Nepticulidae Mitteleuropas. *Konvoj*, 229 s. – 10. LUNDESTÄDT, VON J. 1990: Untersuchungen zur

Abhängigkeit der Buche–Rindennekrose von Stärke des Befalls durch *Cryptococcus fagisuga* in Buchen – (*Fagus sylvatica*)–Wirtschaftswäldern. Eur. J. For. Path., **20**: 65 – 76. – 11. LYR, H., 1967: Über die Ursachen der Buchenrindennekrose (beech bark disease). Archiv für Forstwesen, **16**: 803 – 807. – 12. MENKEN, S., B., J., WIEBOSCH–STEEMAN, M., 1988: Clonal diversity, population structure, and dispersal in the parthenogenetic moth *Ectoedemia argyropeza*. Entomologia Experimentalis et Applicata, (1–2): 141–152. – 13. NIEUKERKEN, VAN E., J., 1985: A taxonomic revision of the western Palaearctic species of the subgenera *Zimmermannia* Hering and *Ectoedemia* Busck s. str. (Lepidoptera, Nepticulidae), with notes on their phylogeny. Tijdschrift–voor–Entomologie, (1): 1–164. – 14. PATOČKA, J., REIPRICH, A., PASTORÁLIS, G., 1989: Zoznam motýľov (Lepidoptera) zistených alebo očakávaných na Slovensku. Oblastné podunajské múzeum Komárno, Iuxta Danubium, (8): 100 s. – 15. ŠTEFANČÍK, L., LEONTOVYČ, R., 1966: O nekróze kôry – miazgotoku buka na východnom Slovensku. Lesnícky časopis, **12**: 521–532. – 16. ŠTEFANČÍK, L., ŠTEFANČÍK, I., CICÁK, A., 1991: Zhodnotenie výskumu prebierok a zdravotného stavu nezmiešanej bučiny v imisnej oblasti. Vedecké práce VÚLH vo Zvolene, **40**: 213–238. – 17. SUROVEC, D., NOVOTNÝ, J., 1985: Zdravotný stav bučín, jedlín a borín. Les, **14**(4): 148 – 152. - 18. WILKINSON, C., NEWTON, P., J., 1981: The Micro–lepidopteran genus *Ectoedemia* Busck (Nepticulidae) in North America. Tijdschrift voor Entomologie, (2–3): 27–92. - 19. ZÚBRIK, M., LEONTOVYČ, R., KUNCA, A., 1999: Príspevok k vzťahu nekrotických ochorení buka a výskytu červca bukového (*Cryptococcus fagi* Bear.) na Slovensku. Acta Instituti Forestalis Zvolen, (9): 103–119.