

Mieczysław KOSIBOWICZ*

SZROTÓWEK KASZTANOWCOWIACZEK *CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA & DIMIĆ (*LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE*), NOWY INWAZYJNY SZKODNIK KASZTANOWCA BIAŁEGO *AESCULUS HIPPOCASTANUM* L. W POLSCE – BIOLOGIA I METODY ZWALCZANIA

THE HORSE CHESTNUT LEAF MINER *CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA & DIMIĆ (*LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE*), AS A NEW INVASIVE PEST OF *AESCULUS HIPPOCASTANUM* L. IN POLAND – BIOLOGY AND CONTROL METHODS

Abstract. The horse chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* is a relatively new invasive insect in Europe, which was first observed in Macedonian at Lake Ohrid in 1984. The biology and occurrence on *Aesculus hippocastanum* and on the other host plants in Poland, as well as the control methods and insect resistance are presented in the paper.

Key words: horse-chestnut leaf miner, *Aesculus hippocastanum*, biology, damage, control, *Acer pseudoplatanus*.

*Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich, ul. Fredry 39, 30-606 Kraków, zxkosibo@cyf-kr.edu.pl

1. WSTĘP

Szrotówek kasztanowcowiaczek, niewielki motyl z rodziny kibitnikowatych *Gracillariidae*, występował na Bałkanach już prawdopodobnie na początku lat 70. XX w. Jednak dopiero w 1984 r. zwrócono na niego uwagę w Macedonii w pobliżu jeziora Ochrydzkiego, gdzie przyczynił się do defoliacji drzew w naturalnych drzewostanach kasztanowca białego *Aesculus hippocastanum* (Simova-Tošić, Filev, 1985). Dwa lata później uznano go za gatunek nowy dla nauki i opisano jako *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimić 1986).

W następnych latach szrotówek błyskawicznie zaczął opanowywać kasztanowce w całej Europie. Najpierw, w 1988 r., stwierdzono go w Bułgarii (Pelov i in. 1993), następnie, w 1989 r., pojawił się w Austrii, gdzie prawdopodobnie został introdukowany do badań naukowych (Puchberger 1990). Kolejno odnotowano go w Chorwacji (Maceljski, Bertic 1995), Włoszech (Butin, Fuhrer 1994), Niemczech (Heitland i in. 1999), Rumunii (Ševrová, Lastuvka 2001), Czechach (Liska, 1997; Skuhrawy 1998; Skuhrawy 1999) i Słowacji (Sivicek i in. 1997). W 1998 r. występował już w Belgii (De Prins, Puplesiene, 2000), Szwajcarii (Kenis, Foster 1998), Holandii (Stigter i in. 2000) i Polsce (Łabanowski, Soika 1998). W 1999 r. stwierdzono się go w Turcji, w następnym roku w Grecji oraz we Francji (Guichard, Augustin 2002). W 2002 r. pojawił się w Danii (Karsholt, Kristensen 2003), na Ukrainie (Akimov i in. 2002) i na wyspach brytyjskich (Morley 2002). Obecnie następuje jego dalsza inwazja na wschód i zachód Europy, na Ukrainie szybko zbliża się do Morza Czarnego, a we Francji przesuwa się w stronę granicy hiszpańskiej. W Polsce występuje już na całym obszarze, oprócz północno-wschodniej części kraju oraz izolowanych stanowisk w dolinach górskich.

Inwazję szrotówka w Europie wspomaga zjawisko anemochorii, polegające na przenoszeniu motyli oraz zasiedlonych liści przez transport powietrzny oraz kolejowy i samochodowy. Stwierdzono, że inwazja następuje na kasztanowcach rosnących wzdłuż szlaków transportowych. Z tych drzew przenoszony jest dalej przez ludzi i samochody na inne obszary (Heitland, Metzger 1997). Pomimo uruchomionego w 2001 r. z funduszy unijnych międzynarodowego programu Controcam (Control of Cameraria) do dziś nie opracowano skutecznych metod ograniczających populację tego szkodnika. Cały czas prowadzone są prace zmierzające do wypracowania skutecznej metody chroniącej kasztanowce przed defoliacją powodowaną przez larwy szrotówka. Rozwiązanie problemu utrudnia fakt, że drzewa te są w większości nasadzeniami na terenach zurbanizowanych, co wyklucza stosowanie radykalnych metod chemicznych. Trwają próby indywidualnego zabezpieczania drzew metodami mikroiniekcji insektycydów do pnia oraz do gleby. Nadzieje rokurują opracowane niedawno w Czechach feromony płciowe (Svatos i in. 1999). Jednak najtańszą i w miarę skuteczną metodą jest dokładne usuwanie i niszczenie zasiedlonych i opadłych jesienią liści. Problemem jest także słaby naturalny opór środowiska, pomimo istnienia szeregu gatunków owadów parazytoidów, które jak dotychczas nie odgrywają istotnej roli w redukcji

populacji tego szkodnika. Coraz częściej obserwuje się niszczenie larw i poczwerek przez ptaki owadożerne, niektóre owady drapieżne i pajęczaki.

2. BIOLOGIA SZROTÓWKA KASZTANOWCOWIACZKA



Fot. 1. Postać doskonała szrotówka kasztanowcowiaczka
Phot. 1. Imago of *Cameraria ohridella*

Motyle pojawiają się wiosną, w okresie kiedy kasztanowce pokryte są już liśćmi, z reguły w końcu kwietnia (fot.1). Pojaw jest rozciągnięty w czasie, a jego kulminacja następuje w pierwszych dniach maja. Imagines, po wydostaniu się z poczwerek, znajdujących się w kokonach zeszłorocznych liści, nalatują na pnie kasztanowców w najbliższej okolicy. Na pniach niektórych drzew można wówczas obserwować setki przesiadujących motyli. Tu dochodzi do kopulacji, po czym zapłodnione samice przystępują do składania jaj na liściach. Jedna samica składa ich około 40. Jaja, wielkości 0,2–0,3 mm, składane są zawsze na zewnętrznej stronie liścia w zagłębieniach w pobliżu nerwów głównych i bocznych. Jajo jest kształtu soczewkowatego, o chropowatej i nieregularnej powierzchni.

W chwili złożenia jest ono przezroczyste i w miarę rozwoju embrionalnego staje się mlecznobiałe. Rozwój jaja trwa ok. 10–20 dni, w zależności od warunków atmosferycznych.

Larwa bezpośrednio z jaja dostaje się do liścia i w pierwszym okresie rozwoju tworzy wąski kanałek szerokości 1–2 mm, żywiąc się płynną zawartością liścia (stadium L1–plasmophaga). Po tym stadium larwa zaczyna żerować, tworząc minę,



Fot. 2. Larwy L2 i L3
Phot. 2. Larvae L2 i L3

która w fazie początkowej ma regularny okrągły kształt, o ciemnobrunatnym zabarwieniu, o średnicy ok. 5 mm. Później mina przybiera kształt nieregularny, o zabarwieniu jasnozielonym, osiągając często powierzchnię kilku centymetrów kwadratowych. Minę tę tworzą dwa następne stadia larwalne L2 i L4 (histophaga). Opisane stadia są formami żerującymi, ich ciało jest płaskie, a prognatyczna głowa ma charakterystyczny klinowaty kształt zakończony gryzącym aparatem gębowym (fot. 2 i 3). Ostatnie stadium żerujące (L4) przechodzi metamorfozę i zmienia się w larwę cylindrycznego kształtu, z głową zaopatrzoną w organy przedne (fot. 4). Jej zadaniem jest wytworzenie



Fot. 3. Larwa L4
Phot. 3. Larvae L4



Fot. 4. Larwa L5
Phot. 4. Larvae L5



Fot. 5. Kokon poczwarkowy „letni”
Phot. 5. Summer pupa's cocoon

kokonu poczwarkowego. Larwa ta także przechodzi wylinkę i powstaje następne stadium larwy przędzącej. Larwy (L5, L6 – aphaga) nie pobierają pokarmu i tkają tzw. kokon letni (L5), w którym poczwarka rozwinię się w tym samym roku i zasili następne pokolenie motyli, lub zimowy – diapauzujący (L6), z którego motyl wyleci w roku następnym. Kokony różnią się morfologicznie: letnie są cienkie koloru białego, natomiast diapauzujące są grube, gęsto utkane, w kolorze brunatno-żółtym (fot. 5 i 6). Larwa sporządza kokon z reguły w miejscu, gdzie wygryzała minę. Charakterystykę rozwoju larwy przedstawiono w tabeli 1.

W każdym pokoleniu w liściach zostaje pewien zapas poczwarek diapauzujących, których ilość określa się na 20–30% populacji. Stwierdzono, że najwięcej diapauzujących poczwarek występuje w pierwszej wiosennej generacji szrotówka (Freise, Heitland 2001).

Poczwarka jest koloru brązowego, długości ok. 3–4 mm, zaopatrzona na głowie w kolec, dzięki któremu przebija kokon i liść, po czym motyl wydostaje się na zewnątrz (fot. 7). W minie z reguły zostaje wystająca na zewnątrz pusta osłonka poczwarkowa – egzuwium (fot. 8). U poczwarek występuje dymorfizm płciowy. Poczwarki samcze różnią się od samiczych wyraźnie szerszym 7–dystalnym segmentem odwłokowym (Freise, Heitland 1999).



Fot. 6. Kokon poczwarkowy „zimujący”
Phot. 6. Winter pupa's cocoon



Fot. 7. Poczwarka
Phot. 7. Pupal stage



Fot. 8. Egzuwium poczwarkowe
Phot. 8. Pupa's sheath

Tabela 1. Charakterystyka rozwoju larwy szrotówka kasztanowcowiaczka *Cameraria ohridella*
 Table 1. Characteristic of horse chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* larvae growth

Typ larwy Larvae type	Stadium rozwoju larwy Larvae growth stage	Długość larwy Larvae length (mm)	Szerokość puszki głowowej Cranium wide (mm)	Opis Description
plasmophaga	L1	0,5	0,2	nie przechodzi pełnej wylinki, tworzy w liściu wąski kanalik, żywiąc się sokiem liścia lack of full moult, makes narrow duct, feeding with leave's juice
histophaga	L2	0,7	0,2	przechodzi pełną wylinkę, żerując tworzy okrągłą brunatną minę o średnicy ok. 5 mm it undergoes full moult and during feeding makes round and brown mines with 5 mm diameter
	L3	2	0,3	przechodzi pełną wylinkę, żerując tworzy na liściach nieregularne miny o powierzchni do 4–8 cm²
	L4	3–4	0,5	it undergoes full moult and during feeding makes irregular mines of about 4-8 cm ² of area
aphaga	L5	4–5	0,52	nie pobiera pokarmu, tka letni kokon poczwarkowy it is not feeding anymore but weave summer pupa's cocoon
	L6	4–5	0,56	przechodzi wylinkę, nie pobiera pokarmu, tka diapauzujący, zimujący kokon poczwarkowy it undergoes moult, no feeds, weave (diapauzujący) winter pupa's cocoon

W warunkach panujących w Polsce szrotówek kasztanowcowiaczek rozwija trzy pełne pokolenia w roku, pierwsze pojawia się na początku kwietnia, drugie w połowie czerwca, a trzecie na początku sierpnia. Pełny cykl rozwoju wynosi ok. 1,5 do 2 miesięcy. O ile czas pojawu pierwszej wiosennej generacji jest stosunkowo krótki i wynosi ok. 2 tygodni, to przy następnych pokoleniach jest on bardziej rozciągnięty. Stąd w okresie letnim na liściach kasztanowca występują praktycznie wszystkie stadia rozwoju motyla. Na terenach miejskich, gdzie opadłe jesienią liście są usuwane, do pełnej defoliacji z reguły nie dochodzi i drzewa te do października utrzymują 50–70% aparatu asymilacyjnego. Inaczej jest w przypadku drzew rosnących na terenach peryferyjnych czy w zaniedbanych parkach, które już w sierpniu są całkowicie pozbawione liści. Wygląd zaatakowanych drzew i min na liściach ilustrują fotografie 9 i 10.

Skutkiem defoliacji jest częste ostatnio zjawisko powtórnego jesiennego listnienia i zakwitania drzew, głównie rosnących na terenach peryferyjnych oraz osłabionych przez zimowe odladzanie jezdni drzew miejskich, rosnących przy ulicach. W Polsce nie stwierdzono jeszcze przypadków zamierania kasztanowców



Fot. 9. Szpaler starych kasztanowców zaatakowanych przez szrotówka
 Phot. 9. Espalier of old *Aesculus hippocastanum* attacked by the horse chestnut leaf miner

na skutek defoliacji powodowanej przez żerowanie larw szrotówka, jednak takie przypadki wystąpiły w Czechach i na Węgrzech (Szaboky 1997).

Obserwacje prowadzone w kraju wykazały, że szrotówek może rozwijać się także na klonach (*Acer* sp.). Szczególnie częste było zasiedlanie jaworu (*Acer pseudoplatanus*), nawet w miejscach odległych od nasadzeń kasztanowców (fot. 11). Stwierdzono również, że na drzewie tym mogą rozwijać się dwie generacje motyli. Na liściach jaworu rozwój szrotówka przebiega analogicznie jak na kasztanowcu, a wylatujące z min motyle nie różnią się morfologicznie od motyli wylatujących z liści kasztanowca (Kosibowicz 2003a). Rozwój na jaworach zaobserwowano już wcześniej w Austrii i Czechach (Krehan 1995, Pschorm-Walcher 1997, Gregor i in. 1998, Skuhrawy 1999), jednak było to zjawisko marginalne. Ostatnio prowadzono w Grecji badania pod kątem zasiedlania klonów przez szro-



Fot. 10. Wygląd min
 Phot. 10. Mines

Fot. 11. Liście jaworu opalone przez szrotówkę
Phot. 11. Great maple leaves attacked by the horse chest-nut leaf miner



tówka, jednak nie zaobserwowano tam min na żadnym z pięciu obserwowanych gatunków z rodzaju *Acer* sp. (Avtzis 2003).

3. NATURALNY OPÓR ŚRODOWISKA

Szrotówek kasztanowcowiaczek, jako nowy gatunek, nie posiada dotąd żadnych naturalnych wrogów mających wpływ na redukcję jego populacji. Dotychczasowe badania i obserwacje wskazują jednak, że pojawia się szereg drapieżców i parazytoidów, na razie w niewielkim stopniu niszczących tego szkodnika. Coraz częściej obserwuje się niszczenie motyli oraz larw i poczwerek kasztanowcowiaczka przez sikorki (*Parus* sp.), pokrzewki (*Sylvia* sp.) i wróble (*Passer* sp.). W Krakowie obserwowano niszczenie motyli przez pajęczaki, larwy złotooka (*Chrysopa* sp.) oraz szerszenie (*Vespa* sp.). W północnych Włoszech zaobserwowano niszczenie larw i poczwerek przez mrówki *Crematogaster scutellaris* [Olivier] (Radeghieri 2004). Jednak największą nadzieję pokłada się w błonkówkach pasożytniczych. W chwili obecnej w Europie opisano 33 gatunki owadów porażających różne stadia rozwojowe szrotówka kasztanowcowiaczka, w liczbie tej przeważają bleskotki, najmniej liczne są gaśieniczniki i męczelkowate (tab. 2). W większości są to ektoparazytoidy polifagiczne, często wtórne, porażające parazytoidy pierwotne. Gatunki te są okazjonalnymi parazytoidami szrotówka, powoli przystosowującymi się do jego niszczenia, niektóre z opisanych gatunków stwierdzane są sporadycznie na niewielu, a czasem na jednym stanowisku. Prawie wszystkie do tej pory opisane parazytoidy zaliczamy do idiobiontów (tj. parazytoidów paraliżujących nieodwracalnie żywiciela przed złożeniem na jego ciele jaja). Gatunki te rozwijają się przede wszystkim na wyższych stadiach larwalnych i poczwarkach, ponieważ w ich strategii rozwoju istotna jest wielkość żywiciela

Tabela 2. Charakterystyka dotychczas opisanych parazytoidów porażających różne stadia rozwojowe szrotówka kasztanowcowiaczka *Cameraria ohridella*

Table 2. Characterists of known until now parasitoids paralysis different growth stadium of horse chestnut leaf miner *Cameraria ohridella*

Rodzina, podrodzina, gatunek Family, subfamily, species	Endo- parazytoid Endo- patasitoid	Ekto- parazytoid Ekto- parasitoid	Porażane stadia rozwojowe szrotówka kasztanowcowiaczka (L – stadium larwalne, P – poczwarka) Paralyzed growth sta- dium of horse chestnut miner (L – larval stage, P – pupal stage)
Rodzina: Ichneumonidae – Gąsienicznikowate			
Podrodzina: Pimplinae			
<i>Itopectis alternans</i> (Gravenhorst, 1829)	+		P
<i>Scambus annulatus</i> (Kiss, 1924)		+	L6,P
Rodzina: Braconidae – Męczelkowate			
Podrodzina: Exothecinae			
<i>Colastes braconius</i> (Haliday, 1833)		+	L3–L6,P
Podrodzina: Microgastrinae			
<i>Pholetesor circumscriptus</i> (Nees, 1834)			
Nadrodzina: Chalcidoidea – Bleskotki			
Rodzina: Pteromalidae – Siercinkowate			
Podrodzina: Pteromalinae			
<i>Pteromalus cf. Chlorogaster</i> (Thomson, 1878)			
<i>Pteromalus semotus</i> (Walker, 1834)		+	L6, P
<i>Pteromalus varians</i> (Spinola, 1808)			P
Rodzina: Eupelmidae			
Podrodzina: Eupelminae			
<i>Eupelmus urozonus</i> Dalman 1820		+	P
Rodzina: Eulophidae – Wiechońkowate			
Podrodzina: Eulophinae			
<i>Hemiptarsenus ornatus</i> (Nees, 1834)		+	
<i>Pnigalio agraulis</i> (Walker, 1839)		+	L4–L6,P
<i>Pnigalio longulus</i> (Zetterstedt, 1838)			
<i>Pnigalio pectinicornis</i> (Linnaeus, 1758)		+	L4–L6, P
<i>Pnigalio soemius</i> (Walker, 1839)		+	L4
<i>Sympiesis euspilapterygis</i> (Erdös, 1958)			
<i>Sympiesis gordius</i> (Walker, 1839)			
<i>Sympiesis sericeicornis</i> (Nees, 1834)		+	L6, P
Podrodzina: Elachertinae			
<i>Cirrospilus elegantissimus</i> (Westwood, 1832)		+	L4

<i>Cirrospilus pictus</i> (Nees, 1834)		+	L6
<i>Cirrospilus talitzkii</i> (Boucek, 1961)		+	L3–L6, P
<i>Cirrospilus variegatus</i> (Masi, 1907)		+	L2
<i>Cirrospilus viticola</i> (Rondani, 1877)		+	L5–L6
<i>Cirrospilus vittatus</i> Walker, 1838		+	L4
<i>Euplectrus bicolor</i> (Swederus, 1795)			
<i>Elachertus inunctus</i> Nees, 1834		+	L6
Podrodzina: Tetrastichinae			
<i>Baryscapus nigroviolaceus</i> (Nees, 1834)	+		L6, P
<i>Minotetrastichus frontalis</i> (Nees, 1834)		+	L3–L6, P
<i>Minotetrastichus platanellus</i> (Mercet, 1922)			
Podrodzina: Entedoninae			
<i>Achrysocharoides cf. Latreillei</i> (Curtis, 1826)			
<i>Asecodes delucchii</i> (Boucek, 1971)			
<i>Chrysocharis nitetis</i> (Walker, 1839)	+		
<i>Chrysocharis pentheus</i> (Walker, 1839)	+		L3–L6, P
<i>Chrysocharis nephereus</i> (Walker, 1839)	+		L3–L6, P
<i>Chrysocharis laomedon</i> (Walker, 1839)			
<i>Chrysocharis purpurea</i> Bukovskii, 1938			
<i>Closterocerus trifasciatus</i> Westwood, 1832	+		L3–L6, P
<i>Neochrysocharis chlorogaster</i> (Erdős, 1966)	+		L2, L3
<i>Pediobius saulius</i> (Walker, 1839)	+		L5, L6, P

zapewniająca możliwość pełnego rozwoju potomstwa. Do tej pory nie stwierdzono parazytoidów rozwijających się na jajach szrotówka kasztanowcowiaczka. Pasożytowanie na jajach jest najważniejszym czynnikiem ograniczającym liczebność populacji większości motyli gospodarczo szkodliwych. Jednak – jak wynika z badań – regułą jest, że procent porażenia jaj mniejszych motyli przez parazytoidy maleje stopniowo i na ogół proporcjonalnie do malejącej wielkości żywiciela (Głowacki 1978). Stąd też, jak na razie, szkodnik ten nie doczekał się parazytoidów wyspecjalizowanych w porażaniu jego jaj. Pomimo, że obserwuje się wzrost spasożytoowania larw i poczwerek w krajach, gdzie szrotówek występuje znacznie dłużej niż w Polsce, fakt ten nie odgrywa na razie znaczącej roli w ograniczaniu jego liczebności.

Analiza liści kasztanowców porażonych przez szrotówka na terenie Krakowa przeprowadzona w 2004 r. wykazała występowanie następujących gatunków: *Pnigalio agraulis*, *Minotetrastichus frontalis*, *Cirrospilus pictus*, *Cirrospilus vittatus*, *Itoplectis alternans*, przy czym najliczniejszymi były trzy pierwsze. *Pnigalio agraulis* należał do gatunków licznie pojawiających się wiosną, przed rozpoczęciem wylotu motyli szrotówka z ubiegłorocznych liści kasztanowca.

4. METODY ZWALCZANIA

Ze względu na inwazyjne występowanie szrotówka kasztanowcowiaczka i opanowywanie praktycznie wszystkich rosnących na terenie Polski drzew kasztanowca białego trudno jest stosować jednolitą metodę ograniczania jego populacji. Kasztanowiec jest głównie drzewem miejskim i występuje w miejscach zaludnionych jako drzewo parkowe, często przyuliczne. Przy wyborze sposobu zwalczania trzeba uwzględniać zdrowie ludzi – często niedopuszczalne jest stosowanie drastycznych metod chemicznych. Natomiast w miejscach odludnych oraz na terenach możliwych do odizolowania na pewien czas (parki czy oddalone od siedzib ludzkich aleje) można stosować metody chemicznego oprysku koron drzew.

W miastach i innych terenach zurbanizowanych należy stosować integrowane metody łączące walkę mechaniczną i biologiczną. Uzasadnionym jest także zwiększanie populacji ptaków owadożernych przez wywieszanie na kasztanowcach odpowiednich dla ich rozrodu budek lęgowych.

Bezwzględnie należy usuwać i niszczyć wszystkie opadające jesienią liście porażonych drzew. Przyczynia się to do znacznego ograniczenia populacji motyli pojawiających się wiosną i przynosi widoczne efekty, polegające na utrzymaniu liści do okresu jesieni. Pomimo, że stopień uszkodzenia aparatu asymilacyjnego może sięgać nawet 70%, drzewa te charakteryzują się lepszym stanem zdrowotnym. Jednak i na nich obserwujemy gorsze owocowanie, nie dochodzi jednak do ich powtórnego listnienia i zakwitania. Wadą tej metody jest niemożliwość techniczna dokładnego usunięcia wszystkich opadłych liści, gdyż zawsze niewielka ich ilość zostanie ukryta w studzienkach kanalizacyjnych, żywopłotach, czy rabatach (Kosibowicz 2003b, c). Dlatego metodę tę należy dodatkowo wesprzeć lepowaniem pni oraz pułapkami feromonowymi wywieszanymi w koronach drzew. Agrotechniczna metoda grabienia i utylizacji liści powoduje również pewne negatywne skutki, gdyż niszcząc poczwarki i larwy szrotówka niszczy się też wiele gatunków owadów pożytecznych, nie dopuszczając do wzrostu ich populacji. Należałoby podjąć badania nad wypracowaniem sposobów selektywnej neutralizacji liści, pozwalającej na swobodny wylot z nich parazytoidów.

Metoda lepowania pni była testowana i dała dobre wyniki. Podstawą jej efektywności jest zastosowanie wielkopowierzchniowych opasek lepowych obejmujących duży fragment pnia. Jej zaletą jest niszczenie zarówno samców jak i samic szrotówka, a odłowione samice dodatkowo wpływają na zwiększenie odłowów samców, bez potrzeby stosowania syntetycznych feromonów.

W przypadku stosowaniu pułapek feromonowych zawieszanych w koronach drzew należy korzystać tylko z pułapek umożliwiających odłowienie dużej ilości motyli – powinny one mieć stosunkowo dużą powierzchnię łowną. Z fabrycznie produkowanych najlepsze są pułapki typu „Variotrap” z pyretroidowym wkładem oraz duże tace lepowe. Tego typu pułapek nie trzeba często kontrolować, jedynie w momencie zmiany feromonów, które działają przez ok. 6 tygodni.

W ostatnich latach nastąpił rozwój endoterapeutycznych metod zwalczania szkodników drzew, polegających na mikroiniekcjach systemicznych insektycydów do pni drzew. Dzięki opracowywaniu coraz lepszych środków układowych metody te zyskują coraz większą popularność – szczególnie w Stanach Zjednoczonych. W Europie także trwają próby zastosowania tych metod do zwalczania szrotówka. Opracowana w Polsce metoda, polegająca na nawiercaniu drzew i wprowadzania do otworów insektycydu wraz z fungicydem, została zastosowana na szerszą skalę w 2004 r. Przynosi ona pozytywne rezultaty, jednak z obserwacji wynika, że najskuteczniejsza jest dla młodych drzew, natomiast w przypadku drzew starszych, o dobrze rozbudowanych koronach, jej efektywność jest słabsza. Również sposób aplikacji środka do pnia drzewa budzi wiele zastrzeżeń. Ranienie drzew, pomimo zachowania odpowiednich metod zabezpieczających, może powodować zmiany nekrotyczne tkanek drzew oraz infekcje grzybów patogenicznych. Z tych względów konieczne jest dalsze prowadzenie badań nad metodami mikroiniekcji drzew i opracowanie bardziej ekologicznych i mniej inwazyjnych metod aplikacji insektycydów.

Praca została złożona 1.09.2004 r. i przyjęta przez Komitet Redakcyjny 14.12.2004 r.

LITERATURA

- Akimov I., Zerova M., Gershenzon Z., Narolski N., Kochaniec A., Sviridov S. 2003: Piervoje soobščenie o pojavleni w Ukrainie kaštanovoi minijurušćiej moli *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) na konskom kaštanie obyknovennom *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae). Vestnik zoologii, Kijów 37(1): 3-12.
- Avtzis N., Avtzis D. 2003: The Attack of *Aesculus hippocastanum* L. by *Cameraria ohridella* Deschka and Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae) in Greece. Proc. "Ecology, Survey and Management of Forest Insects". Kraków, Poland, September 1–5, 2002, Published by USDA Forest Service Northeastern Research Station, General Technical Report NE-311: 1-5.
- Butin H., Führer E. 1994: Die Kastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) ein neuer Schädling an *Aesculus hippocastanum*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 46: 89-91.
- De Prins W., Puplesiene J. 2000: *Cameraria ohridella*, een nieuw soort voor de Belgische fauna (Lepidoptera: Gracillariidae). Phegea, 28 (1): 1-6.
- Deschka G., Dimic N. 1986: *Cameraria ohridella* n. sp. aus Mazedonien, Jugoslawien (Lepidoptera, Lithocellettidae). Acta Ent. Jugosl., 22/1: 11-23.
- Freise J., Heitland W. 1999: A brief note on sexual differences in pupae of the horse-chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (1986) (Lepidoptera, Gracillariidae), a new pest in Central Europe attacking *Aesculus hippocastanum*. J. Appl. Entomol., 123: 191-192.
- Freise J., W. Heitland 2001: Neue Aspekte zur Biologie und Ökologie der Roßkastanien-Miniermotte, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (1986) (Lep., Gracillariidae), einem neuartigen Schädling an *Aesculus hippocastanum*. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent., 13: 135-139.
- Głowacki J. 1978: Pasożytnicze błonkówki. Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin. PWN, Warszawa: 309-338.
- Grabenweger G., Stolz M., Jeziorny K. 2003: A key to the parasitoids of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae). Institute of Plant Protection University of Natural resources and Applied Life Sciences. Vien, Austria.

- Gregor F., Lastuvka Z., Mrkva R. 1998: Horse chestnut leafminer also found on maple. *Ochr. Roš.*, 34 (2): 67-68.
- Guichard S., Augustin S. 2002: Acute spread in France of an invasive pest, the horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (*Lep., Gracillariidae*). *J. Pest Sci.*, 75: 145-149.
- Heitland W., Kopelke J., Freise J., Metzger J. 1999: Ein Kleinschmetterling erobert Europa – die Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella*. *Natur Museum, Frankfurt a. M.*, 129 (6): 186-195.
- Heitland W., Metzger J. 1997: Die Kastanienminiermotte *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic (*Lep., Gracillariidae*) in Bayern. *LWF Aktuell*, Juni: 16-17.
- Kenis M., Foster B. 1998: Die Rosskastanien-Miniermotte: neu in der Schweiz. *Gartenbau*, 39: 16-17.
- Karsholt O., Kristensen N. P., 2003: Kastaniemollet: et smukt nyt skadedyr i Danmark. *Dyr i natur og museum (w druku)*.
- Kosibowicz M. 2003a: Szrotówek atakuje jawory. *Las Pol.*, 17: 13.
- Kosibowicz M. 2003b: Nad nimi krąży motylek. *Strona Kraków 8 (17)*: 22-23.
- Kosibowicz M. 2003c: Metody ograniczania populacji szrotówka kasztanowcowiaczka. *Las Pol.* 17: 12-13.
- Krehan H. 1995: The horsechestnut leafmining moth *Cameraria ohridella* – incidence of attack in Austria. *Forstschutz Aktuell*, 16: 8-11.
- Liska J. 1997: Verbreitung der Roßkastanienminiermotte in der Tschechischen Republik. *Forstschutz Aktuell*, 21: 5.
- Łabanowski G., Soika G. (1998): *Cameraria ohridella* damages horse chestnut trees in Poland. *Ochr. Roš.*, 42: 12.
- Maceljčki M., Bertic D. 1995: Kestenov moljac miner – *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (*Lepidoptera, Gracillariidae*) – novi opasni stetnik u Hrvatskoj. *Fragmenta Phytomedica et Herbologica*, 23 (2): 9-18.
- Morley [E.] 2002: *Cameraria ohridella*. Commons Hansard Written Answers. The United Kingdom Parliament, 15.12.2002, 390, Column 580W.
- Pelov V., Tomov R., G. Trenchev 1993: *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic (*Gracillariidae, Lepidoptera*) – neuer Schädling an Roßkastanien (*Aesculus hippocastanum* L.) in Bulgarien [*Cameraria ohridella*, a new pest in Bulgaria]. *Nat. Forest Protect. Conf.*, Sofia: 95-98.
- Pschorn-Walcher H. 1997: Zur Biology und Populationsentwicklung der eingeschleppten Rosskastanien-Miniermotte, *Cameraria ohridella*. *Forstschutz Aktuell*, 21: 7-10.
- Puchberger K. M. 1990: *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (*Lep., Lithocolletidae*) in Oberösterreich – Steyrer Entom., 24: 79-81.
- Radeghieri P. 2004: *Cameraria ohridella* (*Lepidoptera, Gracillariidae*) predation by *Crematogaster scutellaria* (*Hymenoptera: Formicidae*) in Northern Italy (Preliminary note). *Bulletin of Insectology*, 57 (1): 63-64.
- Šefrova H., Laštuvka Z. 2001: Dispersal of the horse-chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986, in Europe: its course, ways and causes (*Lepidoptera: Gracillariidae*). *Entomologische Zeitschrift*, 111 (7): 194-198.
- Simova-Tosic D., Filev S. 1985: Contribution to the horsechestnut miner. *Zastita Bilja*, 36: 235-239.
- Sivicek P., Hrubik P., Juhasova G. 1997: Verbreitung der Roßkastanien-Miniermotte in der Slowakei. *Forstschutz Aktuell*, 21: 6.
- Skuhravy V. 1998: Zur Kenntnis der Blattminen-Motte *Cameraria ohridella* Desch.&Dim. (*Lep., Lithocolletidae*) an *Aesculus hippocastanum* L. in der Tschechischen Republik. *Anz. Schädlingsk. Pflanzenschutz Umweltschutz.*, 71: 82-84.
- Skuhravy V. 1999: An overview of knowledge about the horsechestnut miner *Cameraria ohridella* Desch. & Dim. (*Lep., Gracillariidae*). *Anz. Schädlingsk.*, 72 (4): 95-99.
- Stigter H., Van Frankenhuyzen A., Moraal L. G. 2000: De paardenkastanijemineermot, *Cameraria ohridella*, een nieuwe bladmineerder voor Nederland (*Lepidoptera: Gracillariidae*). *Ent. Ber. Amst.*, 60 (8): 159-163.
- Svatos A., Kalinova B., Hoskovec M., Hovorka O., Hrdy I. 1999: Identification of a new lepidopteran sex pheromone in picogram quantities using an antennal biodetector: (8E,10Z)-Tetradeca-8,10-dienal from *Cameraria ohridella*. *Tetrahedron Letters*, 40 (38): 7011-7014.
- Szaboky C. 1997: Verbreitung der Roßkastanienminiermotte in Ungarn. *Forstschutz Aktuell*, 21: 4.