

JERZY SZWEJDA

### Znaczenie i szkodliwość muchówek (*Diptera*) w warzywnictwie

Muchówki stanowią część entomofauny agrofagicznej występującej na roślinach warzywnych. Ich udział w składzie gatunkowym całej szkodliwej entomofauny waha się w granicach 20–25% (tab. 1). Wielkość tego udziału nie decyduje oczywiście jeszcze o ekonomicznym zagrożeniu bioprodukcji warzywnej. Bardziej istotna, jest tu jak wiadomo, liczebność populacji dominujących gatunków występujących w określonym ekosystemie. Liczebność

Tabela 1. Liczebność gatunkowa fitofagicznej entomofauny występującej na roślinach warzywnych

Roślina	Liczba gatunków	
	<i>Diptera</i>	pozostałe
Warzywa kapustne	8	35
Cebula, czosnek	6	19
Marchew, pietruszka, seler	3	13
Ogórki, cukinia, dynia	2	11
Fasola, groch	4	26
Pomidor	3	13
Razem szt	24	115
%	22,6	77,4

niektórych fitofagicznych gatunków jest corocznie tak wielka, że zaniechanie ich zwalczania w konsekwencji prowadzi do znacznych strat gospodarczych. Śmietka kapuściana (*Hylemya brassicae* Bouché) może przeciętnie zniszczyć około 30% roślin wczesnych odmian kapusty i kalafiorów, śmietka cebulanka (*H. antiqua* Meig.) do 40% cebuli, śmietka kielkówka (*H. florilega* Zett.) i śmietka glebowa (*H. platura* Meig.) do 20% wschodów fasoli i ogórków, a połyśnica marchwianka (*Psila rosae* L.) do 20% marchwi. Obecnie, wszystkie plantacje w naszym kraju z wyżej wymienionymi uprawami podlegają ochronie przed tymi muchówkami. Jak dotychczas, ochrona polega głównie na stosowaniu zabiegów chemicznych uzupełnionych fitosanitarnymi czynnościami

agrotechnicznymi (płodozmian, nawożenie, odchwaszczanie, zespół uprawek mechanicznych gleby) utrudniającymi rozwój fitofagów.

W tabeli 2 przedstawiono ważniejsze gatunki muchówek, które od lat są stałym, istotnym elementem fitofagicznej entomofauny występującej na plantacjach roślin warzywnych. Zasięg ich występowania obejmuje praktycznie wszystkie gatunki warzyw uprawianych w Polsce. Już ten fakt stwarza konieczność prowadzenia ciągłych kompleksowych badań, których ukoronowaniem jest modelowe i praktyczne opracowanie metod zapewniających ograniczenie liczebności populacji niepożądanych gatunków do poziomu nie stanowiącego zagrożenia dla chronionych roślin uprawnych.

Podobnie jak w przypadku innej szkodliwej fauny roślinożernej, biologia fitofagicznych gatunków muchówek jest poznana wystarczająco. Była ona przedmiotem licznych badań od połowy XIX do połowy XX wieku.

Tabela 2. Ważniejsze gatunki muchówek występujące na warzywach

Gatunek	Preferowany żywiciel
<i>Pegomyia hyoscyami</i> Panz.	burak ćwikłowy
<i>Hylemya antiqua</i> Mg.	cebula i inne amarylkowate
<i>Eumerus strigatus</i> Fall.	"
<i>Phytobia cepae</i> Hering	"
<i>Suillia lurida</i> Mg.	"
<i>Hylemya florilega</i> Zett.	fasola, ogórek i inne
<i>Hylemya platura</i> Mg.	"
<i>Agromyza nana</i> Mg.	groch, bób
<i>Agromyza lathyri</i> Hend.	"
<i>Liriomyza strigata</i> Mg.	"
<i>Contarinia nasturtii</i> Kieff.	kapustne i inne krzyżowe
<i>Dasineura brassicae</i> Winn.	"
<i>Hylemya brassicae</i> Bchè.	"
<i>Hylemya floralis</i> Fall.	"
<i>Hylemya radicum</i> L. (?)	"
<i>Scaptomyza flaveola</i> Mg.	"
<i>Oscinella frit</i> L.	kukurydza
<i>Psila rosae</i> L.	marchew i inne baldaszkowate
<i>Philophylla heraclei</i> L.	tylko seler
<i>Liriomyza solani</i> Burg.	pomidor, oierzyna
<i>Liriomyza trifolii</i> Mg.	"
<i>Phorbia gnava</i> Mg.	sałata
<i>Platyparea poeciloptera</i> S.	szparag
<i>Bibio marci</i> L.	różne
<i>Bibio hortulans</i> L.	"
<i>Drosophila busckii</i> Coq.	"
<i>Phytomyza atricornis</i> Mg.	"
<i>Tipula oleracea</i> L.	"
<i>Tipula paludosa</i> Mg.	"

Potrzeba rozwijania badań ekologicznych w ostatnich dziesięcioleciach wynika przede wszystkim z nadmiernej, często nie w pełni kontrolowanej chemizacji krajobrazów rolniczych. Z drugiej strony, badania te są niezbędne do rozwijania metod zwalczania szkodników bez użycia pestycydów.

W zakresie problematyki dotyczącej kompleksowej ochrony roślin przed fitofagami prace badawcze można podzielić na trzy etapy: a) badania faunistyczne; b) badania ekologiczne; c) opracowanie metod zwalczania, z uwzględnieniem oddziaływania tych zabiegów na środowisko.

### Badania faunistyczne

Większość przeprowadzonych dotychczas badań faunistycznych obejmuje przede wszystkim biocezozy rolnicze. W zakresie upraw warzywniczych istniejące prace ograniczają się w zasadzie do przedstawienia składu gatunkowego fitofagicznych eudominantów. Niewiele do tej pory podjęto badań nad zgrupowaniami *Diptera* występującymi na poszczególnych uprawach warzyw, z uwzględnieniem ich struktury dominacji, struktury troficznej (tab. 3) oraz czasowo-przestrzennych zmian populacyjnych (tab. 4).

Najlepiej poznana jest dipterofauna warzyw kapustnych i cebuli, zebrana z tych roślin w stadium larwalnym (Brooks 1951, Merrill 1951; Merrill, Huston 1953; Pond 1956; Loosjes 1976; Szejda 1974, 1980). W Polsce na liście

Tabela 3. Struktura troficzna larw *Diptera* zebranych z kapusty brukselskiej (1969–1974) i cebuli (1976–1981). Obserwacje polowe, Skierniewice.

Grupa troficzna	Kapusta brukselska		Cebula		
	gatunek	osobnik	gatunek	osobnik	
Fitofagi	szt.	8	22 675	6	1 792
	%	17,3	42,6	21,4	52,8
Saprofagi	szt.	33	29 829	19	1 380
	%	71,7	56,1	67,9	40,7
Zoofagi	szt.	5	708	3	220
	%	1,0	1,3	10,7	6,5
Razem	szt.	46	53 212	28	3 392
	%	100	100	100	100

Tabela 4. Dynamika zasiedlania (w %) roślin kapustnych przez larwy *Diptera* w sezonie wegetacyjnym. Obserwacje polowe, Skierniewice.

Termin zbierania larw	Strefa korzeniowa (wczesne odmiany)		Termin zbierania larw	Część nadziemna (główki kapusty brukselskiej)		
	<i>H. brassicae</i>	pozostałe		<i>H. brassicae</i>	<i>H. fugax</i>	pozostałe
1969			1973			
Maj	100	0	sierpień	51,6	27,6	20,8
Lipiec	92,2	0,2	wrzesień	62,9	20,8	16,3
Sierpień	79,3	20,7	październik	12,9	50,0	37,1
1970			1975			
Czerwiec	99,8	0,2	sierpień	46,8	30,9	22,3
Lipiec	87,0	13,0	wrzesień	5,0	35,7	59,3
Sierpień	85,3	14,7				

fitofagicznych gatunków atakujących warzywa kapustne podaje się śmietkę brukwiankę (*H. floralis* Fall.) oraz śmietkę korzeniową (*H. radicum* L.). Przeprowadzone w centralnej Polsce badania faunistyczne nie wykazały obecności śmietki brukwianki w zgrupowaniach muchówek na różnych odmianach botanicznych kapusty. (Szwejda 1974, 1980). Nie wyodrębniono także z tych zbiorów śmietki korzeniowej. W świetle badań angielskich (Collier, Finch 1983), gatunek ten jest utożsamiany z pospolicie występującym fitofagiem — śmietką kapuścianą. Nie do końca jest wyjaśniona rola larw *Drosophila busckii* Coq. jako konsumenta materii organicznej. Istnieje pogląd, że larwy są saprofagami. Skąpe są natomiast wiadomości co do ich szkodliwości. Obecność larw stwierdzono m. in. w grzybach (Kiyoku 1958) i owocach pomidorów poddanych procesom przetwórczym (Collins 1956). W przeprowadzonych badaniach własnych okazały się czołowymi dominantami warzyw kapustnych i cebuli. Larwy *Drosophila busckii* Coq. występowały masowo pod zewnętrznymi liśćmi kapusty brukselskiej, powodując w konsekwencji zamieranie tych liści (Szwejda 1979, 1980). Obserwowano także żerowanie larw w zdrowych nasionach kiełkującej cebuli. Wyjadały one całkowicie bielmo pozostawiając jedynie skórkę. Świadczy to o fitofagiczności tego gatunku.

W wyniku przeprowadzonych w Instytucie Warzywnictwa badań faunistycznych na czosnku, stwierdzono obecność dotychczas nie notowanego jako szkodnika gatunku — *Suillia lurida* Meig. W Polsce, pierwszą wzmiankę na jej temat podaje Nowicki (1873), nie wymieniając jednak roślin żywicielskich. Omawiany gatunek został uznany za szkodnika dopiero po drugiej wojnie światowej, wyrządzając znaczne szkody na południu Europy (Nikolova 1959; D'Aguilar 1961; Pejčić 1964). W ostatnim dwudziestolecu stwierdzono

przesuwanie się granicy jego szkodliwości na północne rejony Europy. W naszym kraju jej masowe występowanie, które można uznać za krytyczne, stwierdzono po raz pierwszy pod koniec lat siedemdziesiątych. Poza agrocenozami, *S. lurida* występuje także w innych zbiorowiskach roślinnych, a mianowicie w lasach i parkach (Nowakowski 1981).

Niedostateczna jest znajomość dipterofauny występującej na marchwii i pomidorach. W przypadku marchwii sygnalizowano (przez służbę rolną) uszkodzenia powodowane przez larwy muchówek żerujących u nasady ogonków liściowych oraz w liściach. Prawdopodobnie chodzi tu o larwy śmietek: *Hylemya fugax* Meig., *H. florilega* Zett. lub *H. platura* Meig. oraz gatunki minujące liście z rodziny *Agromyzidae*. Podobna sytuacja istnieje w odniesieniu do pomidorów. W warunkach polowych zaobserwowano minowanie liści i żerowanie larw w łodygach młodych roślin. Dotychczas jednak nie zidentyfikowano sprawców.

### Badania ekologiczne

Badaniami tymi objęto w zasadzie większość fitofagicznych gatunków o znaczeniu gospodarczym. W ostatnim okresie notuje się gwałtowny rozwój badań, szczególnie w zakresie autekologii i populacjiologii. Pracami badawczymi objęto przede wszystkim takie gatunki, jak: *Hylemya brassicae*, *H. antiqua*, *H. florilega*, *H. platura*, *Pegomyia hyoscyami* Panz., *Psila rosae*, *Eumerus strigatus* Fall., *Liriomyza trifolii* Burg. (Coaker, Finch 1972; Libby i in. 1975; Szwejda 1975, 1977, 1979a, 1984; Loosjes 1976; Ellis 1977; Łaska 1982; Soni i in. 1985 oraz inne). Nieprzypadkowo badania koncentrują się właśnie nad wymienionymi muchówkami. Należą one bowiem do czołowych szkodników warzyw kapustnych, cebuli, marchwi, pomidorów, ogórków i fasoli. W krajach europejskich, a także w innych częściach świata o rozwiniętej produkcji warzywniej, wymienione gatunki roślin stanowią podstawową masę w strukturze upraw warzywnych. W Polsce ich udział w globalnej produkcji warzyw wynosi średnio 80%.

### Metody zwalczania

Wszystkie przedstawione gatunki muchówek są zwalczane, kiedy liczebność ich populacji przekroczy poziom zagrożenia. Obecnie w praktyce warzywniczej cel ten jest osiąganym przez profilaktyczne lub interwencyjne stosowanie pestycydów. Jak podaje Węgorek (1980), powołując się na analizę wykonaną dla krajów RWPG, w tym dla Polski, przewiduje się, że do roku 2000 jeszcze 80–85% zabiegów ochronnych przeciwko agrofagom atakującym rośliny warzywne, będzie wykonywana przy użyciu pestycydów. Powyższa sytuacja

kształtuje w zasadniczy sposób problematykę badawczą dotyczącą metod zwalczania fitofagów. Z jednej strony jest to stałe rozwijanie badań nad pestycydami i ich wpływem na środowisko, a z drugiej strony, rozszerzanie badań w zakresie tych metod, które umożliwiają ograniczenie stosowania środków chemicznych. W obowiązujących programach chemicznego zwalczania szkodników wprowadza się stale takie zmiany, które eliminują związki o dłuższym okresie kumulowania się w roślinach i podłożu. Wprowadza się natomiast pestycydy o wysokiej biologicznej skuteczności działania w niewielkich dawkach, selektywności w stosunku do pożytecznych organizmów i szybkiej dynamice zanikania ich pozostałości w środowisku.

Duże postępy, chociaż nie mające jeszcze powszechnego zastosowania w praktyce warzywniczej poczyniono w rodzaju metod zwalczania eliminujących pestycydy.

Obiecujące wyniki w biologicznym zwalczaniu śmietki kapuścianej i śmietki cebulanki w warunkach polowych osiągnięto przy użyciu pochodzącego z masowej hodowli drapieżnego chrząszcza – *Aleochara bilineata* Gyll. (Adaškevič, Perekrest 1974; Bromand 1980; Draganov 1981). Podobną metodę z powodzeniem zastosowano w szklarniach z uprawą pomidorów i papryki na powierzchni 30 hektarów. W tym wypadku obiektem zwalczanym były dwa gatunki miniarek: *Liriomyza trifolii* oraz *L. bryoniae* Kalt., przeciwko którym introdukowano parazytoidy: *Dacnusa sibirica* Nees i *Opius pallipes* Sil. (Láska 1982). W zwalczaniu genetycznym, sterylizacja pochodzących z hodowli samców śmietki cebulanki, a następnie ich introdukcja na pole z cebulą skutecznie obniżała populację tego szkodnika. Metodę tą zastosowano w Holandii na polach uprawnych (Loosjes 1976).

Wysoką śmiertelność, ale jak dotychczas w warunkach ściśle kontrolowanych, uzyskano przy wykorzystaniu patogenicznych grzybów niedoskonałych z grupy muskardyn (*Beauveria* spp. *Metarrhizium* spp., *Paecilomyces* spp.) przeciwko śmietce cebulance. Jednakże w warunkach polowych próby infekcji tymi grzybami nie dały zadowalających wyników (Szweйда 1979a).

Wiele prac poświęca się zagadnieniom hodowli odpornościowej roślin. Od kilku lat trwają badania nad wyhodowaniem odmian cebuli, kapusty i marchwi odpornych lub tolerancyjnych na atak lub żerowanie śmietki cebulanki, śmietki kapuścianej i połyśnicy marchwianki (Ellis 1977; Ellis, Eckenrode 1979; Ellis, Hardman 1981; Ellis, Kempton 1981; Soni i in. 1985).

Pewne zastosowanie mogą znaleźć insektycydy III generacji, tzn. atraktanty, repelenty, endohormony i chemosterylanty (Franz, Krieg 1975). Pomyślne wyniki w warunkach polowych uzyskano stosując chemosterylanty przeciwko śmietce kapuścianej (Finch, Skinner 1973).

Obecnie w praktyce coraz szersze zastosowanie znajduje integrowana metoda zwalczania fitofagów. Uwzględnia ona głównie metodę biologicznego zwalczania szkodników uzupełnioną stosowaniem pestycydów.

## PIŚMIENICTWO

- Adaškevič B. P., Perekrest O. N. 1984. Primenenja *Aleochara bilineata* Gyll. (Coleoptera, Staphylinidae) v borbe s kapustnoj i lukovoj muchami. Entomof. Fitof. Mikroorg. Štiinca, Kišinev, s. 9-16.
- Bromand B. 1980. Investigations on the biological control of the cabbage root fly (*Hylemya brassicae*) with *Aleochara bilineata*. Bull. SROP, Lyngby, Denmark, 3, 1: 49-62.
- Brooks A. R. 1951. Identification of the root maggots (Diptera: Anthomyiidae) attacking cruciferous crops in Canada, with notes on biology and control. Can. Entomol., 83, 5: 109-120.
- Coaker T. H., Finch S. 1972. The association of the cabbage root fly with its food and host plants. Insect - plant relationships. Symp. Royal Entomol. Soc., London, 6: 119-128.
- Collier R. H., Finch S. 1983. Effects of intensity and duration of low temperatures in regulating diapause development of the cabbage root fly (*Delia radicum*). Wellesbourne, Entomol. Exp. Appl., 34: 193-200.
- Collins W. E. 1956. On the biology and control of *Drosophila* on tomatoes for processing. J. Econ. Entomol. 49, 5: 607-610.
- D'Aguilar J. 1961. Note préliminaire sur la biologie de *Suillia lurida* Meig. (Dipt. Helomyzidae). C.N.R.A. Versailles, Rev. Path. Vég., 3: 173-174.
- Draganov C. 1981. Masowa hodowla *Aleochara bilineata* Gyll. i jej praktyczne zastosowanie. (Informacja ustna) Sofia.
- Ellis P. R. 1977. The search for resistance to *Delia brassicae* in crucifers and *Psila rosae* in carrots. [In:] Breeding for Resistance to Insects and Mites. Report 1st Meeting Eucarpia/IOBC Working Group. WPRS Bulletin, Wellesbourne, 3: 7-11.
- Ellis P. R., Eckenrode C. J. 1979. Factors influencing resistance in *Allium* sp. to onion maggot. Geneva N.Y. Bull. Entomol. Soc. Amer., 25: 151-153.
- Ellis P. R., Hardman J. A. 1981. The consistency of the resistance of eight carrot cultivars to carrot fly attack at several centres in Europe. Wellesbourne. Ann. Appl. Biol. 98: 491-497.
- Ellis P. R., Kempton P. H. 1981. Progress in the studies of resistance of vegetable crops to insect attack. Wellesbourne. Sci. Hort., 32: 60-67.
- Finch S., Skinner G. 1973. Chemosterilization of the cabbage root fly under field conditions. Ann. Appl. Biol. 73: 243-258.
- Franz J. M., Krieg A. 1975. Biologiczne zwalczanie szkodników. Warszawa, PWRiL, 226 ss.
- Kiyoku M. 1958. Studies on the insects fauna of the Japanese Pine Mushroom and the damage due to the insects pest. Hiroshima. Sci. Rep. Fac. Agric. Okayama Univ., 11: 49-59.
- Láska P. 1982. Nový skleníkový škůdce - vrtalka *Liriomyza trifolii*. Olomouc, Záhradnictvo, 5: 218-219.
- Libby J. K., Chapman R. K., Wyman J. A., Longridge J. 1975. Cabbage maggot, *Hylemya brassicae* (Bouché). Bionomics and management of soil arthropods attacking vegetable crops. Madison Wisc., Ann. Rept., Univ. Wisconsin and Univ. Missouri, EPA 802547, 1-56.
- Loosjes M. 1976. Ecology and genetic control of the onion fly, *Delia antiqua* (Meigen). Agric. Res. Rept., Wageningen, 1-179.
- Merrill L.G. jr., 1951. Diptera reared from Michigan onions growing from seeds. East Lansing. J. Econ. Entomol. 44, 6: 1015.
- Merrill L. G. jr., Hutson R. 1953. Maggots attacking Michigan onions. J. Econ. Entomol., 46, 4: 678-680.
- Nikolova V. 1959. A study of *Suillia (Helomyza) lurida* Meig. (Dipt.) - a hitherto unknown plant pest. Sofia. Bull. Inst. Zool. Acad. Sci. Bulg., 8: 205-234.
- Nowakowski J. T. 1981. *Acalyprata* (Diptera). Cz. I. Skład gatunkowy i struktura fauny terenu projektowanego osiedla mieszkaniowego. Fragm. Faun. Warszawa, 26, 26: 421-452.

- Nowicki M. 1873. Beiträge zur Kenntniss der Dipterenfauna Galiziens. Jag. Univ. Krakau, 35 ss.
- Pejčić P. 1964. Muva beloga luka — *Suillia lurida* Meig. Zašt. Bilja, **15**, 81: 577–583.
- Pond D. D. 1956. Annotated list of insects found in or near roots of cultivated crucifers in New Brunswick. J. Econ. Entomol., **49**, 3: 336–338.
- Soni S. K., Freeman G. H., Ellis P. R. 1985. A glasshouse screening method to assess resistance in onions to damage by onion fly (*Delia antiqua*) larvae. Ann. App. Biol. (w druku).
- Szwejdą J. 1974. Muchówki (*Diptera*) występujące na roślinach kapustnych. Pol. Pismo Entomol., **44**, 4: 381–392.
- Szwejdą J. 1975. Ekologia śmietki kapuścianej, *Hylemya brassicae* Bché (*Diptera: Anthomyiidae*). Roczn. Nauk Roln., **5**, 1: 44–74.
- Szwejdą J. 1977. Biological and ecological studies in light of previous and recent research on the cabbage root fly, *Hylemya brassicae* Bché (*Diptera: Anthomyiidae*). Biul. Warzywn., **20**: 275–288.
- Szwejdą J. 1979a. Ekologia muchówek (*Diptera*) występujących w główkach kapusty brukselskiej. Roczn. Nauk Roln., **9**, 2: 127–147.
- Szwejdą J. 1979b. Badania nad autekologią i ekologią populacji smietki cebulanki z uwzględnieniem fenologii roślin żywicielskich. Sprawozdanie nr. 09.3.15.01.3., Inst. Warzywn., Skierniewice.
- Szwejdą J. 1980. *Diptera* occurring on Brussels sprouts. Pol. Pismo Entomol., **50**, 4: 569–597.
- Szwejdą J. 1984. Dynamika populacji i szkodliwość śmietki cebulanki (*Hylemya antiqua* Meig.) (*Diptera: Anthomyiidae*) na tle fenologii rośliny żywicielskiej. Roczn. Nauk Roln. (w druku).
- Węgorzek W. 1980. Wpływ pastycydów na plonowanie roślin. [W:] „Entomologia a intensyfikacja rolnictwa”. Warszawa Wrocław. PWN. 5–9 s.

Przyjęto do druku 1985.08.28

Instytut Warzywnictwa  
Zakład Ochrony Roślin  
ul. 22 Lipca 1/3  
96-100 Skierniewice