

## ORGANIZMY POŻYTECZNE WYSTĘPUJĄCE NA PLANTACJACH ROŚLIN ENERGETYCZNYCH

ŻANETA FIEDLER, JOANNA JAWORSKA

*Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu*

Z.Fiedler@ior.poznan.pl

**Synopsis.** Wprowadzenie w ostatnich latach do praktyki rolniczej dwóch systemów produkcji – integrowanej i ekologicznej, w znaczącym stopniu odnowiło zainteresowanie naturalnymi czynnikami (głównie drapieżcami i parazytoidami) redukującymi liczebność szkodników. Wykorzystanie ich potencjału jest jednym z podstawowych elementów realizacji tych systemów. W przypadku upraw plantacji roślin energetycznych, gdzie nie ma zarejestrowanych środków chemicznych istotnym elementem jest sprawdzenie roli, jaką na tych uprawach odgrywają organizmy pożyteczne. Niestety ich obecność i efektywność działania jest często niezauważalna w produkcji roślinnej. Tymczasem ich rola jest nie do przecenienia. Wykorzystanie tych organizmów lub umożliwienie im aktywnego działania zależy w znaczącej mierze od tego, jaka jest nasza o nich wiedza. Przeprowadzone badania zmierzały do określenia składu gatunkowego entomofauny pożytecznej, do uchwycenia różnic w ich składzie na poszczególnych gatunkach uprawianych roślin energetycznych.

**Słowa kluczowe** – *key words:* organizmy pożyteczne – *beneficial organisms*, rośliny energetyczne – *bio-energy plants*

### WSTĘP

Wykorzystanie odnawialnych źródeł, takich jak energia słoneczna, wiatr, woda czy energia pochodząca z biomasy jest obecnie kierunkiem priorytetowym działań wielu rządów i organizacji międzynarodowych [Pruszyński i Gacek 2005]. Pozyskiwanie biomasy wydaje się być szczególnie perspektywistyczne w Polsce, gdzie mamy obecnie duże powierzchnie ugorowanych gruntów rolnych, a także w wielu przypadkach gleby o mniejszej przydatności rolniczej. Ważnym argumentem przemawiającym za rozwojem odnawialnych źródeł energii jest nie tylko uniezależnienie się od surowców kopalnych i krajów – wydobywców ropy naftowej, ale także właściwe wykorzystanie przestrzeni rolniczej i nowa możliwość zagospodarowania często nieużytkowanych gruntów rolniczych [Gradziuk i Wojtaszek 2001].

W krótkim okresie czasu podjęto w Polsce na różnym areale uprawę wierzby energetycznej, ślazu pensylwańskiego, topinamburu czy miskanta olbrzymiego [Dłużniewska 2006, Pruszyński 2007]. Zaistniała potrzeba szybkiego opracowania programów ochrony roślin oraz technologii uprawy roślin energetycznych. Takie potrzeby doprowadziły do zorganizowania w Polsce konferencji dotyczących roślin energetycznych, podjęcia badań oraz opublikowania przeglądowych i popularno-naukowych artykułów i książek [Borkowska i Styk 1997, Kościak 2003, Szczukowski i in. 2004]. Powierzchnia upraw roślin energetycznych, w tym plantacji trwałych takich, jak wierzba energetyczna zwiększa się z każdym rokiem [Nijak 2009]. Wraz ze wzrostem areалу plantacji roślin energetycznych uwidoczniły się nowe zagadnienia i problemy związane z brakiem danych dotyczących uprawy tych roślin, nawożeniem oraz ochroną

przed szkodnikami, chorobami i chwastami. Wraz z pojawiającymi się nowymi szkodnikami występującymi na plantacjach roślin energetycznych oraz brakiem zarejestrowanych środków chemicznych do zwalczania rozpoczęto obserwacje dotyczące organizmów pożytecznych zasiedlających rośliny energetyczne, które mogą mieć ogromne znaczenie w ograniczaniu populacji szkodliwych gatunków [Czeriakowski 2001, Mrówczyński i in. 2004, 2007].

Celem przeprowadzonych badań było określenie składu gatunkowego entomofauny pożytecznej oraz stosunków dominacji w wybranych grupach stawonogów na różnych gatunkach uprawianych roślin energetycznych.

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia prowadzono w Stacji Doświadczalnej IOR-PIB Winna Góra (51°52' N, 19°54' E). Uwzględniono następujące rośliny energetyczne: wierzba energetyczna, ślazier pensylwański, miskant olbrzymi i słonecznik bulwiasty (topinambur). Badania zostały wykonane w latach 2006–2008. Entomofaunę odławiano metodą czepakowania, pobierając próby 4 × 25 zagarnięć czepakiem entomologicznym dla każdego terminu i stanowiska doświadczalnego. W okresie od maja do końca września wykonywano obserwacje w odstępach 7-dniowych. W warunkach laboratoryjnych oceniano skład jakościowy, liczebność oraz udział procentowy i stosunki dominacji w wybranych grupach stawonogów. Dominacja była obliczana według wzoru:

$D = (x:y) \times 100$ , gdzie  $x$  – liczba osobników danego taksonu na badanym stanowisku, a  $y$  – suma wszystkich osobników złowionych na badanym stanowisku, natomiast stosunki dominacji w poszczególnych grupach stawonogów określano według skali Peus'a, gdzie eudominanty to grupa, w której jest powyżej 10% osobników na stanowisku, dominanty to grupa od 5,1 do 10% osobników na stanowisku, subdominanty to grupa od 2,1 do 5,0% osobników na stanowisku, recedenty to grupa od 1,1 do 2,0% osobników na stanowisku a subrecedenty to grupa poniżej 1,0% osobników na stanowisku [Kasprzyk i Niedbała 1981].

## WYNIKI I DYSKUSJA

W roku 2006 na analizowanych plantacjach roślin energetycznych odłowiono średnio 1636 osobników entomofauny pożytecznej lotnej. Na ślazierze pensylwańskim i wierzbie energetycznej liczba odłowionych osobników (odpowiednio 2534 i 2347) znacznie przewyższała ich liczbę na plantacjach miskanta (867) i topinamburu (798). Najwyższy udział procentowy wśród organizmów pożytecznych, w odniesieniu do wszystkich zebranych osobników miały pluskwiaki różnoskrzydłe (*Heteroptera*) – 46,0%. W grupie eudominantów znalazły się również muchówki (*Diptera*) – 19,4% oraz pożyteczne chrząszcze (*Coleoptera*) – 13,1%. Jako dominanty sklasyfikowano drapieżne pająki (*Araneidae*), które stanowiły 9,2% całkowitego udziału odłowionej pożytecznej entomofauny. Pozostałe grupy organizmów pożytecznych, wszystkie z około 4-ro procentowym udziałem, znalazły się w grupie subdominantów. W rzędzie *Heteroptera* prawie 80% pluskwiaków odłowionych we wszystkich kombinacjach stanowiły drapieżne dziubałkowate (*Anthocoridae*), w rzędzie *Coleoptera* wśród chrząszczy zebranych ze wszystkich stanowisk 56% stanowiły biedronkowate (*Coccinellidae*). W rzędzie *Diptera* spośród wszystkich odłowionych muchówek z wszystkich kombinacji 53% stanowiły bzygowate (*Syrphidae*).

W roku 2007 na plantacjach roślin energetycznych odłowiono średnio 804 osobników entomofauny pożytecznej lotnej, tj. o 51% mniej niż w roku poprzednim. Więcej osobników po-

żytecznej entomofauny odłowiono na wierzbie krzewiastej (1036) oraz na słoneczniku bulwiastym (topinamburze) – 932, niż na miskancie (715) i ślázowcu pensylwańskim (531) (tab.2). W grupie eudominantów z najwyższym procentowym udziałem wśród odłowionej entomofauny pożytecznej znalazły się pluskwiaki (*Heteroptera*) – 30,7% oraz muchówki (*Diptera*) – 20,4%. Do tej grupy skwalifikowano również chrząszcze (*Coleoptera*) – 17,6% oraz drapieżne pająki (*Araneidae*) – 16%. Z pozostałych odłowionych taksonów do grupy dominantów zakwalifikowano organizmy pożyteczne rzędu *Neuroptera* (5,3%), a do subdominantów – *Hymenoptera*

Tabela 1. Liczebność i udział procentowy odłowionych taksonów na roślinach energetycznych w 2006 roku

Table 1. Number and percentage of caught taxons on bioenergy plants in 2006

Taksony Taxons	Wierzba Willow	Ślázowiec Sida	Miskant Miscanthus	Topinambur Jeruzalem artichoke	Średnio Mean	Udział Share (%)
<i>Heteroptera</i>	1343	1470	104	96	753	46,0
<i>Diptera</i>	358	457	139	319	318	19,4
<i>Coleoptera</i>	237	301	199	120	214	13,1
<i>Hymenoptera</i>	71	160	17	32	70	4,3
<i>Araneidae</i>	121	85	277	119	151	9,2
<i>Neuroptera</i>	116	51	62	40	67	4,1
Inne – <i>Other</i>	101	10	69	72	63	3,9
Razem – <i>Total</i>	2347	2534	867	798	1636	100,0

Tabela 2. Liczebność i udział procentowy odłowionych taksonów na roślinach energetycznych w 2007 roku

Table 2. Number and percentage of caught taxons on bioenergy plants in 2007

Taksony Taxons	Wierzba Willow	Ślázowiec Sida	Miskant Miscanthus	Topinambur Jeruzalem artichoke	Średnio Mean	Udział Share (%)
<i>Heteroptera</i>	562	224	86	112	246	30,7
<i>Diptera</i>	121	46	115	374	164	20,4
<i>Coleoptera</i>	142	118	165	140	141	17,6
<i>Hymenoptera</i>	24	44	15	37	30	3,7
<i>Araneidae</i>	83	64	230	138	129	16,0
<i>Neuroptera</i>	48	25	50	47	43	5,3
Inne – <i>Other</i>	56	10	54	84	51	6,3
Razem – <i>Total</i>	1036	531	715	932	804	100,0

(3,7%). W rzędzie *Heteroptera* prawie 60% pluskwiaków odłowionych we wszystkich kombinacjach stanowiły drapieżne dziubalkowate (*Anthocoridae*) oraz po około 15% przedstawiciele z rodzin *Nabidae*, *Reduviidae*, w rzędzie *Coleoptera* wśród wszystkich zebranych chrząszczy ze wszystkich stanowisk 50% miały biedronkowate (*Coccinellidae*) i 16% drapieżców należało do rodziny *Cantharidae*. W rzędzie *Diptera* z odłowionych muchówek z wszystkich kombinacji 33% należało do rodziny bzygowate (*Syrphidae*).

Zdecydowanie najmniej organizmów pożytecznych na badanych plantacjach roślin energetycznych odnotowano w roku 2008 (średnio 438 osobników). Podobnie jak w pierwszym roku badań (2006) więcej osobników odłowiono na wierzbie energetycznej i ślázowcu pensylwańskim niż na miskancie i topinamburze. Największy udział procentowy wśród odłowionych organizmów pożytecznych, w odniesieniu do wszystkich zebranych osobników entomofauny pożytecznej miały pluskwiaki (*Heteroptera*) – 33,4%. W grupie eudominantów znalazły się również muchówki (33,0%) oraz chrząszcze (14,9%). W 2008 roku podobnie jak w latach poprzednich spośród przedstawicieli rzędów w odławianej entomofaunie pożytecznej najliczniej reprezentowane z rzędu *Heteroptera* były rodziny: *Nabidae*, *Reduviidae*, *Athocoridae*, z rzędu *Coleoptera* rodziny: *Cantharidae*, *Coccinellidae*, *Bupresidae*, z rzędu *Diptera* rodziny: *Tachinidae*, *Syrphidae*, *Tipulidae*, *Phoridae*, z rzędu *Hymenoptera* rodziny: *Tenhrudinidae*, *Formicidae*, *Apidae* a z rzędu *Neuroptera* rodzina *Chrysopidae*.

Drapieżne i pasożytnicze stawonogi stanowią stały i ważny element zwalczania biologicznego w uprawach roślin energetycznych. Szczegółowe badania nad wieloma gatunkami szkodników roślin wykazały, że wymienione wyżej grupy organizmów pożytecznych stanowią istotny element tak zwanego oporu środowiska. Jest, więc bezsporne, że bez udziału tych dwóch grup wrogów naturalnych jak drapieżcy i parazytoidy zwalczanie szkodników byłoby trudne i ich rola w redukowaniu ich liczebności jest ogromna. Dlatego też, w procesie uprawy roślin energetycznych należy podejmować takie działania, które umożliwiają zwiększenie ich liczebności na tych uprawach. W różnych badaniach udowodniono, że wszelkie np. zadrzewienia ożywiają krajobraz rolniczy, stanowiąc bazę dla fauny pożytecznej [Grabarkiewicz 2001, Grabarkiewicz 2006]. Ważnym elementem przy występowaniu fauny pożytecznej jest stosowanie na planta-

Tabela 3. Liczebność i udział procentowy odłowionych taksonów na roślinach energetycznych w 2008 roku

Table 3. Number and percentage of caught taxons on bioenergy plants in 2008

Taksony Taxons	Wierzba Willow	Ślázowiec Sida	Miskant Miscanthus	Topinambur Jeruzalem artichoke	Średnio Mean	Udział Share (%)
<i>Heteroptera</i>	238	279	48	21	147	33,4
<i>Diptera</i>	118	162	151	147	145	33,0
<i>Coleoptera</i>	80	103	31	47	65	14,9
<i>Hymenoptera</i>	10	20	4	0	9	1,9
<i>Araneidae</i>	30	47	31	42	38	8,6
<i>Neuroptera</i>	25	24	11	19	20	4,5
Inne – <i>Other</i>	17	21	12	14	16	3,7
Razem – <i>Total</i>	518	656	288	290	438	100,0

cjach zabiegów środkami ochrony roślin. Jednak w przeprowadzonych badaniach przez Nijak [2006] stwierdzono, że opryski preparatami na polach chronionych chemicznie nie zawsze miały wpływ na liczebność organizmów pożytecznych. Związane to było prawdopodobnie z tym, że coraz częściej stosuje się selektywne środki, które w zdecydowanie mniejszy sposób oddziałują na stan środowiska przyrodniczego, a co za tym idzie na liczebność wrogów naturalnych.

Rola wrogów naturalnych w ograniczaniu liczebności szkodników występujących w środowisku rolniczym, w tym na plantacjach roślin energetycznych jest ogromna. Niejednokrotnie jednak brak jest aktualnych badań i wiedzy na temat ich biologii, wykorzystania czy wspierania w środowisku naturalnym. Wymaga to znacznie większego stopnia świadomości o funkcjonowaniu agrocenoz wśród producentów i służb doradczych ochrony roślin.

## WNIOSKI

1. We wszystkich latach prowadzonych obserwacji na plantacjach roślin energetycznych (wierzbie, ślazuwcu, miskancie, topinamburze) najwyższy udział procentowy wśród odłowionych organizmów pożytecznych, w odniesieniu do wszystkich zebranych osobników miały pluskwiaki różnoskrzydłe (*Heteroptera*).
2. Na plantacjach miskanta olbrzymiego do ważnej grupy wrogów naturalnych zaliczono także pająki, natomiast na plantacjach topinamburu licznie reprezentowane były organizmy pożyteczne z rzędu *Diptera*.
3. Na wszystkich monitorowanych plantacjach roślin energetycznych najliczniej występowały w rzędzie *Coleoptera* biedronkowate (*Coccinellidae*), w rzędzie *Heteroptera* dominowała rodzina dziubałkowatych (*Anthicoridae*), w rzędzie *Diptera* rodzina bzygowate (*Syrphidae*), a w rzędzie *Neuroptera* rodzina złotookowate (*Chrysopidae*).

## PIŚMIENNICTWO

- Borkowska H., Styk B. 1997. Ślazuwec pensylwański (*Sida hermaphrodita* Rusby) uprawa i wykorzystanie. Wyd. AR Lublin: ss. 51.
- Czerniakowski Z. 2001. Praktyczne uwagi o sygnalizacji i zwalczaniu krytoryjka olszowca (*Cryptorhynchus lapathi*) na plantacjach wikliny amerykańki. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 41(2): 439–441.
- Dłużniewski J. 2006. Przydatność biopreparatów do ochrony wierzby energetycznej (*Salix viminalis* L.) przed patogenami grzybowymi. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46 (2): 633–636.
- Grabarkiewicz A. 2001. Dipterofauna with particular consideration of predacious *Syrphidae* on cultivation field adjoining afforestation. J. Plant Protect. Res. 41: 13–30.
- Grabarkiewicz A. 2006. Wstępne obserwacje entomofauny pożytecznej na uprawach roślin energetycznych wierzby i ślazuwca. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46(2): 81–85.
- Gradziuk P., Wojtaszek Z. 2001. Alternatywne wykorzystanie gruntów rolniczych na cele nie związane z produkcją żywności. W: Procesy dostosowawcze produkcji roślinnej w Polsce w kontekście integracji z Unią Europejską. Wyd. SGGW Warszawa: 213–228.
- Kasprzyk K., Niedbała W. 1981. Wskaźniki biocenotyczne stosowane przy porządkowaniu i analizie danych w badaniach ilościowych. W: Metody stosowane w zoologii gleby. Górny M., Grum L. (red.): 397–416.
- Kościk B. 2003. Rośliny energetyczne. Wyd. AR Lublin: ss. 146.

- Mrówczyński M., Wachowiak H., Pruszyński S. 2004. Nowe zagrożenia upraw rolniczych w Polsce przez szkodniki. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 44(1): 248–253.
- Mrówczyński M., Nijak K., Wachowiak H., Pruszyński G. 2007. Zagrożenia roślin energetycznych przez szkodniki. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47(4): 347–350.
- Nijak K. 2006. Wpływ zabiegów ochrony roślin na stan pożytecznej entomofauny naziemnej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(2): 68–73.
- Nijak K. 2009. Szkodniki przyczyną zniszczenia plantacji wierzby energetycznej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49(3): 1211–1214.
- Pruszyński S., Gacek E. 2005. Rośliny energetyczne – nowe wyzwanie. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 45(1): 384–391.
- Pruszyński G. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47(1): 103–107.
- Szczukowski S., Tworowski J., Stolarski M.J. 2004. Wierzba energetyczna. Plantpress, Kraków: ss. 46.

Ż. FIEDLER, J. JAWORSKA

## BENEFICIAL ORGANISMS ON BIOENERGY PLANTATIONS

### Summary

The interest of many international organizations and governments in bioenergy is increasing. In Poland cultivation of bioenergy plants can be especially valuable due to extensive fallows and land with lower agricultural suitability. At the moment there is no chemical control against insects that could be used on bioenergy plantations in Poland. In this situation a population of entomophagous arthropods can be an ally.

The studies were carried out in Winna Góra Trial Station on short rotation Willow, *Sida* hermaphrodita, Jerusalem artichoke and *Miscanthus* plantations. Entomofauna was captured by sweepnet in the growing seasons 2006–2008. The quantitative occurrence, taxonomic composition, percentage distribution and dominance structure were determined in laboratory conditions. Each year on every plantation the most numerous group was the *Heteroptera* suborder. On *Sida* plantation spiders and on artichoke *Diptera* were recognized as an important group.