

JOANNA KRZYMIŃSKA, KATARZYNA NIJAK<sup>1</sup>  
*Instytut Ochrony Roślin - PIB*  
*Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska*

## **BIORÓŻNORODNOŚĆ OWADÓW NA PLANTACJI WIERZBY ENERGETYCZNEJ**

### **1. Wstęp**

Bioróżnorodność to istotny czynnik wspomagający zachowanie stabilności ekosystemu. Przez wiele lat uważana była za fakt, jednakże obecnie uznaje się, że musi ona podlegać szczególnej ochronie. Biosystemy, w tym również wieloletnie plantacje wierzby na cele energetyczne, mogą być ważnym elementem wspomagającym zachowanie bioróżnorodności wielu grup zwierząt, w tym owadów. Zadanie dotyczące utrzymania, a przede wszystkim zwiększenia bioróżnorodności jest realizowane przez ośrodki doradztwa rolniczego. Wiedza dotycząca różnorodności biologicznej przekazywana jest przez aktywnie działających doradców oraz ekspertów przyrodniczych poprzez bezpośredni kontakt z rolnikiem [Program działalności, 2013].

W związku ze zmniejszaniem się nieodnawialnych zasobów paliw kopalnych, przy jednoczesnym zwiększeniu zapotrzebowania gospodarki na energię, źródła energii odnawialnej zyskują na znaczeniu [Rowe i inni, 2007]. Biomasa uzyskana z wierzby wykorzystywana jest na cele energetyczne jako paliwo stałe w bezpośrednim procesie spalania oraz jako surowiec do produkcji paliwa płynnego (biometanol) i paliwa gazowego (gaz drzewny). Wykorzystanie energii odnawialnej, w tym biomasy, należy do zadań realizowanych przez ośrodki doradztwa rolniczego.

---

<sup>1</sup> Wkład pracy: Joanna Krzywińska – 50%, Katarzyna Nijak – 50%

W intensywnie użytkowanym środowisku rolniczym plantacje wierzby mogą stworzyć ostoje dla dziko żyjących roślin i zwierząt. Brak lub ograniczone użycie pestycydów i tolerowana obecność flory segetalnej przywabiającej owady mogą wpłynąć na zwiększenie bioróżnorodności w okolicy plantacji.

## 2. Cel, materiały i metody

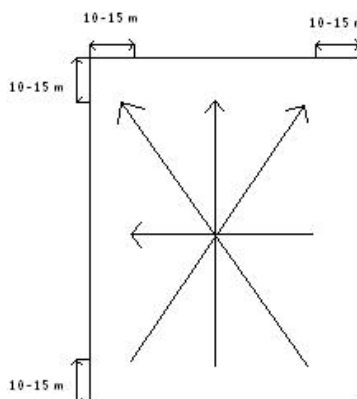
Celem badania było określenie liczebności i bioróżnorodności owadów na plantacji wierzby energetycznej oraz ocena wartości plantacji jako czynnika wzbogacającego środowisko naturalne.

Obserwacje polowe i pobór prób owadów przeprowadzono w Polowej Stacji Doświadczalnej IOR-PIB w Winnej Górze na plantacji wierzby energetycznej założonej w 2005 roku na powierzchni 5000 m<sup>2</sup> gruntów ornych pomiędzy lasem a polami uprawnymi. Na plantacji uprawiano jeden klon – 1033. Doświadczenie rozpoczęto w maju 2009 roku i kontynuowano do września 2010. Próby pobierano w odstępach dwutygodniowych.

Próby pobierano za pomocą czerpaka. Metoda ta jest efektywną i szeroko stosowaną przy połowach większości owadów latających. Rycina 1 przedstawia sposób, w jaki pobierano próby. Użyto czerpaka o średnicy 30 cm. Na każdą próbę składało się 100 poziomych zagarnięć na poziomie 2 metrów od ziemi, najpierw w jednym kierunku, potem w drugim (2 zagarnięcia). Próby indywidualnie przekładano do worka w celu dalszej identyfikacji i określenia liczebności. Czerpakowano dziewięciokrotnie w każdym roku badań od maja do września.

Rysunek 1

### Sposób pobierania prób dla oceny liczebności populacji owadów



Źródło: Opracowanie własne.

Zebrane owady oceniono pod względem przynależności do gatunków [Pławiszczuk 1972 i Boczek 1988]. Obliczono wskaźnik bioróżnorodności Simpsona dla rodzin. Wskaźnik ten określa prawdopodobieństwo przynależności dwóch losowo wybranych osobników do różnych grup taksonomicznych i wyraża się w wartościach pomiędzy 0 a 1. Im wyższy wskaźnik, tym wyższa bioróżnorodność próby.

### 3. Wyniki i dyskusja

W wyniku przeprowadzonych odłowów na plantacji schwytano owady należące do wielu różnych gatunków, wliczając w to gatunki pożyteczne i szkodliwe (w tym szkodniki wielożerne i typowe dla upraw wierzby). Zidentyfikowano owady przynależące do: Heteroptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera oraz Neuroptera. W sumie podczas dwóch lat badań zebrano i zidentyfikowano 1840 osobników (1203 w 2009 i 637 w 2010 roku). Ilość odłowionych osobników była wyższa w 2009 roku na co wpływ miały warunki pogodowe. W maju 2010 roku wystąpiły przymrozki i średnia temperatura była niższa niż w roku poprzednim (13,0°C w 2009 i 11,6°C w 2010 roku). Sierpień 2010 był zimny i deszczowy (suma opadów wyniosła 211,5 mm, średnia temperatura 18,5°C, a w 2009 odpowiednio 29,9 mm i 29,0°C – dane Stacji Meteorologicznej w Winnej Górze). Zidentyfikowano występowanie gatunków należących do 27 rodzin (tabele 1 i 2). W badaniach Cunninham i inni [2004] podają informacje o występowaniu 15 rzędów (w tym Arachnida), a Sądej i inni (2007) opisują 8 rzędów i 14 rodzin.

Wskaźnik bioróżnorodności Simpsona wyniósł 0,92 w 2009 i 0,93 w roku 2010. W wykonanych badaniach nie uwzględniono owadów naziemnych i bytujących na florze segetalnej. Sage i Tucker [1998] odnotowali w uprawach wierzby 30 gatunków *Carabidae* (biegaczowatych) oraz 15 gatunków *Staphylinidae* (kusakowatych). Rowe i inni [2007], Coates i Say zidentyfikowali 27 gatunków biegaczowatych i 25 różnych kusakowatych. Można zatem uznać, że wliczenie tych grup owadów zwiększyło by ocenianą bioróżnorodność upraw wierzby.

Większość odłowionych owadów stanowiły *Coleoptera* oraz *Diptera*. *Coleoptera* dominowały również w badaniach Sage i Tuckera [1998] oraz Cunningham i innych [2004].

#### 3.1. Coleoptera

Spośród chrząszczy najczęściej odławiano żukowate (*Scarabaeidae*) i biedronkowate (*Coccinellidae*). Spośród żukowatych najliczniejsze były gatunki szkodników takich jak chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*) oraz ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola* L.).

Ogrodnica niszczylistka występowała w obu latach badań, głównie w czerwcu. Ten pospolity wielożerny owad odnotowany był również na plantacji wierzby przez Bogatko [1990] i Czerniakowskiego [2000]. Zarówno larwy (pędraki) jak i imago należy zaliczyć do szkodników. Postać larwalna żyje w glebie obgryzając korzenie roślin wierzby, co może spowodować mniejszy przyrost pędów. Natomiast dorosłe osobniki żerują na liściach, doprowadzając do gołozerów. Jednak rośliny o tak silnym przyroście naturalnym jak wierzba szybko się regenerują.

Dorosłe osobniki chrabąszcza majowego były wyjątkowo liczne i żarłoczne w maju, jednakże według Koehlera and Schneidera [1972] ten pojaw nie ma wpływu na zmniejszenie biomasy wierzby.

Przez cały sezon wegetacyjny zanotowano występowanie wielu gatunków biedronek. Najbardziej pospolicie występowały biedronka siedmiokropka (*Coccinella septempunctata* L.), biedronka dwukropka (*Adalia bipunctata* L.) oraz wrzeciązka (*Propylea quatuordecimpunctata* L.). Biedronki to niezwykle efektywne drapieżniki, szczególnie istotne w zwalczaniu mszyc. Ich masowe pojawienie się zwykle następuje po nalocie tych szkodników. Drapieżne są zarówno larwy jak i osobniki dorosłe. Podczas swojego rozwoju larwa biedronki zjada około 600 mszyc.

Ilustracja 1

#### Biedronka siedmiokropka *Coccinella septempunctata*



Źródło: K. Nijak

Licznie odławiano również stonkowate (*Chrysomelidae*), reprezentowane głównie przez jątrewkę pospolitą (*Phratora vulgatissima*) i łożówkę złotawą (*Crepidodera aurata* Marsh.) [odnotowana również przez Czerniakowskiego 2000 oraz Walerysia

i Sądeja 2008]. Na szczególną uwagę zasługuje jątrewka pospolita. Dorosłe osobniki odławiano przez cały sezon wegetacyjny. Owad ten jest często wspomniany przez innych autorów [w tym Kelly i Curry 1991, Kendall i inni 1996, Czerniakowski 2000, Cunningham i inni 2004]. Jest obserwowany częściej w Wielkopolsce (gdzie przeprowadzono badanie) niż w innych częściach kraju [Czerniakowski 2005]. Jest on uznawany za jednego z groźniejszych szkodników upraw wierzby energetycznej [Nijak 2010]. Owad ten występuje incydentalnie w różnych częściach kraju. Przy sprzyjających warunkach pogodowych jątrewka może wytwarzać do trzech pokoleń w roku, a należy pamiętać, że szkodnikami są zarówno larwa jak i postać dorosła. Żerując larwy szkieletują liście całkowicie, a imago wygryza otwory. Na plantacji zaatakowanej licznie przez jątrewkę przyrost biomasy może być do 30% niższy.

Ilustracja 2

#### Jątrewka wiklinówka *Phratora vitellinae*



Źródło: K. Nijak

Czerpakowano również wiele owadów z rodziny ryjkowcowatych (*Curcurionidae*) – głównie gatunki takie jak ryjosz zieleńczak *Chlorophanus viridis* L., krytoryjek olchowiec (*Cryptorrhynchus lapathi* L.), naliściak pączkojad (*Phyllobius oblongus* L.) oraz *Polydrosus corruscus* Germ [Czerniakowski 1998]. Naliściaki występują na wierzbach od kwietnia do września. Chrząszcze tych gatunków występują głównie w pierwszej połowie maja, a w czerwcu populacje ich na plantacjach *S. viminalis* szybko zanikają, podobnie jak ślady ich żerowania na liściach. Nie powodują strat gospodarczych.

### 3.2. Diptera

Spośród muchówek najczęściej odławiano bzygowate (*Syrphidae*) oraz przyszczarkowate (*Cecidomyiidae*). Bzygowate odławiano przez cały sezon, a przyszczarkowate (głównie przyszczarek *Dasineura marginemtorquens*) od maja do połowy czerwca.

Spośród przyszczarkowatych do pożytecznych parazytoidów zaliczany jest przyszczarek mszycojad (*Aphidoletes aphidimyza*). Larwy tej muchówki paraliżują mszyce i pobierają płynną zawartość ich ciała. W czasie swojego rozwoju larwa zabija od kilkunastu do 70 mszyc.

Larwy bzygowatych mają istotny wpływ na ograniczenie populacji mszyc, które stanowią główne źródło ich pokarmu. W czasie swojego rozwoju, w zależności od gatunku, zjadają 200 do 1000 sztuk mszyc. Dorosłe osobniki odżywiają się pyłkiem i nektarem kwiatowym. Do najczęściej spotykanych w Polsce przedstawicieli tej rodziny należą bzyg prążkowany (*Episyrphus balteanus*) i *Metasyrphus corollae*.

### 3.3. Heteroptera

Kolejną liczną odnotowaną grupą były pluskwiaki różnoskrzydłe. Podobne wyniki uzyskał Sądej w 2007 roku. Najczęściej odławiano dziubałkowate (*Anthracoridae*) występujące w obu latach przez cały sezon. W obrębie tej rodziny najliczniej zidentyfikowano dwa gatunki: dziubałeczek wielożerny (*Orius laevigatus*) oraz dziubałeczek mączlikowy (*Macrolophus caliginosus*). Obydwa gatunki to drapieżniki polifagiczne. Odżywiają się między innymi wciornastkami, przedziorkami i mączlikami.

W 2010 roku licznie odławiano żąrtkowate (*Nabidae*), w szczególności żąrtkę drzewną (*Himacerus mirmicoides*). Ten pospolity drapieżny pluskwiak zwalcza wiele szkodników roślin. Drapieżne są zarówno larwy jak i osobniki dorosłe. Odżywiają się mszycami, skoczками i larwami innych pluskwiaków.

Przedstawiciele pozostałych rodzin (*Pentatomidae*, *Miridae*, *Reduviidae*) odławiano sporadycznie.

### 3.4. Homoptera

Pluskwiaki równoskrzydłe były reprezentowane głównie przez mszyce. Są to ważne szkodniki upraw wierzby. Czerpakowano takie gatunki jak *Pterocomma salicis* L., mszyca wierzbowo-korowa (*Aphis farinosa* Kalt.) oraz mszyca wierzbowo-korowa (*Tuberolachnus salignus*). Mszyca wierzbowo-korowa po raz pierwszy w Europie odnotowana była przez Collinsa i innych w 2001 roku. W Polsce masowy pojaw został odnotowany w 2009 roku [Nijak 2009]. Czerpakowanie w przypadku tych mszyc nie jest tak reprezentatywne jak w przypadku innych owadów z powodu miejsca ich żerowania (łodygi). Nielicznie występowały również pieniki: wierzbowy (*Aphrophora salicina*) i ślinianka (*Aphrophora spumaria*).

## Homoptera i inne rzędy owadów

Mszycy wierzbowo-korowa *Tuberolachnus salignus*Rynnica topolówka *Chrysomela populi*Zawisak topolowiec *Laothoe populi*Zmięk żółty *Rhagonycha fulva*

Źródło: K. Nijak

### 3.5. Inne rzędy owadów

Reddersen [2000] pisze o plantacji wierzby jako potencjalnym środowisku dla owadów odwiedzających rośliny kwitnące. Potwierdza to duża ilość odłowionych motyli. W 2009 roku motyle reprezentowane były również przez chronione gatunki takie jak nastrosz półpawik (*Smerinthus ocellata*) i zawisak topolowiec (*Laothoe populi*). Formy dorosłe oraz gąsienice odławiane były przez cały sezon. Gąsienice szkieleтую liście, ale szkody wyrządzane przez nie są niewielkie.

Rząd błonkówek (Hymenoptera) reprezentowany był przez mrówki i pszczoły, nie były one jednak liczne. Jest to grupa owadów wspominana przez wielu autorów (w tym: Sądej [2008], Sage i Tucker [1998] oraz Cunningham i inni [2004]). Możliwe, że na niewielką reprezentację pszczół wpływ miał późny termin badania, plantacja wierzby stanowi bowiem wczesne źródło pokarmu dla owadów zapylających wiosną.

Sieciarki (*Neuroptera*) reprezentował złotook pospolity (*Chrysopa vulgaris* Schn.). Ten powszechnie występujący owad odżywia się mszycami i, niekiedy, innymi szkodnikami roślin.

Tabela 1

## Liczba owadów odłowionych na plantacji wierzby w 2009 roku

	11.05	18.05	01.06	15.06	29.06	13.07	20.07	17.08	01.09	Suma
Heteroptera										
Nabidae	0	1	1	2	2	5	7	2	1	21
Reduviidae	0	0	0	2	3	2	2	3	1	13
Pentatomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anthocoridae	3	9	13	28	39	33	45	28	11	209
Homoptera										
Aphididae	0	0	0	12	7	17	6	1	2	45
Coleoptera										
Cantharidae	0	0	2	3	2	0	0	0	0	7
Coccinellidae	1	3	15	8	42	14	16	6	4	109
Staphylinidae	0	0	0	0	0	0		0		0
Bupresidae	0	0		3	2	6	3	0	0	14
Scarabaeidae	16	32	11	25	8	13	19	0	0	124
Curculionidae	7	19	14	4	9	13	13	7	3	89
Chrysomelidae	14	15	0	10	17	16	4	18	2	96
Lepidoptera										
Noctuidae	1	16	22	27	14	22	20	15	4	141
Diptera										
Tachinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dolichopodidae	0	1	2	27	31	26	10	2	2	101
Asilidae	0	0	0	7	3	3	6	2	2	23
Empididae	0	0	2	7	6	12	2	2	0	31
Syrphidae	2	5	8	6	3	4	6	6	3	43
Phoridae	0	0	5	5	6	2	2		0	20
Scatopsidae	0	0	1	1	2	0	0	2	0	6
Sepsidae	0	0	0	2	7	2	4	0	1	16
Tipulidae	0	0	1	1	1	1	2	1	0	7
Cecidomyiidae	1	12	17	0	0	0	0	0	0	30
Hymenoptera										
Formicidae	0	6	2	2	2	3	2	4	1	22
Apidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Neuroptera										
Chrysopidae	1	2	4	3	7	5	8	2	3	35

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2

## Liczba owadów odłowionych na plantacji wierzby w 2010 roku

	26.04	10.05	24.05	15.06	28.06	12.07	26.07	09.08	30.08	Suma
Heteroptera										
Nabidae	1	1	2	5	4	9	8	8	7	45
Reduviidae	0	0	0	1	1	0	2	4	0	8
Pentatomidae	0	0	0	0	0	1	0	3	2	6
Miridae	0	0	0	0	1	0	0	3	2	6
Anthocoridae	0	3	2	6	8	7	6	3	1	36
Homoptera										
Aphididae	0	1	2	9	0	0	4	3	0	19
Coleoptera										
Cantharidae	1	0	1	3	1	1	0	0	0	7
Coccinellidae	0	2	8	8	15	3	20	13	0	69
Staphylinidae	0	0	2	1	1	1	1	0	0	6
Bupresidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scarabaeidae	0	2	9	14	11	17	3	9	0	65
Curculionidae	0	17	24	2	6	16	4	14	0	81
Chrysomelidae	1	11	10	0	0	12	14	2	0	50
Lepidoptera										
Noctuidae	0	1	4	9	0	0	2	2	0	18
Diptera										
Tachinidae	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Dolichopodidae	0	5	9	7	11	6	14	2	1	55
Asilidae	0	0	4	3	2	6	1	1	0	17
Empididae	0	0	0	5	4	5	6	2	0	22
Syrphidae	7	3	2	3	6	2	3	1	0	27
Phoridae	0	0	0	4	2	2	3	0	0	11
Scatopsidae	0	0	0	1	1	2	0	0	0	4
Sepsidae	0	0	1	2	1	2	2		0	8
Tipulidae	0	0	1	0	1	0	0	2	0	4
Cecidomyiidae	0	1	25	15	0	0	0	0	0	41
Hymenoptera										
Formicidae	0	1	0	1	3	4	1	1	0	11
Apidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera										
Chrysopidae	0	3	2	1	2	6	3	1	1	19

Źródło: Opracowanie własne.

#### 4. Podsumowanie

Sage [1998] podaje, że plantacja wierzby może mieć wpływ na zwiększenie populacji szkodników na danym terenie, gdyż ich liczba jest większa niż szkodników występujących na innych uprawach. Jednakże licznie występujące owady drapieżne powinny mieć wpływ na utrzymanie równowagi w ekosystemie. Według Sądeja [2007] drapieżniki stanowiły 13% populacji owadów na plantacji wierzby w porównaniu do 5% w uprawie jęczmienia. Ponadto obecność szkodników (szczególnie jeśli występują poniżej progu szkodliwości gospodarczej) wzbogaca liczbę gatunków w ekosystemie i zwiększa ogólną bioróżnorodność.

Liczba odłowionych gatunków należących do różnych grup owadów sugeruje dobre środowisko dla entomofauny, zarówno pożytecznej, jak i szkodliwej [Waleryś i Sądej 2008]. Przedstawione dane wskazują na pozytywny wpływ plantacji wierzby energetycznej na bioróżnorodność i mogą być wykorzystywane w ocenie tego rodzaju działalności rolniczej oraz mogą znaleźć zastosowanie w realizacji upowszechniania metod produkcji rolniczej przyjaznych dla środowiska, do czego zobowiązuje ośrodki wojewódzkie doradztwa rolniczego Ustawa o jednostkach doradztwa rolniczego z dnia 22 października 2004 roku (Dz. U. z dnia 25 listopada 2004 r.).

#### LITERATURA

1. Boczek J. (1988): Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. PWRiL Warszawa.
2. Bogatko W. (1990): Food preference of ornamental poplars and willows of *Phyllopertha horticola* (L.) and *Melasoma virgintipunctatum* (Scop) (Coleoptera). *Polskie Pismo Entomologiczne*, 60, 205–210.
3. Burgio G., Ferrari R., Pozzati M., Boriani L. (2004): The role of ecological compensation areas on predator populations: an analysis on biodiversity and phenology of Coccinellidae (Coleoptera) on non-crop plants within hedgerows in Northern Italy. *Bulletin of Insectology*, 57(1), 1–10.
4. Collins C.M., Rosado R., Leather S.R. (2001): The impact of the aphids *Tuberalachnus salignus* on willow trees. *Annals of Applied Biology*, 138, 133–140.
5. Cunningham M.D., Bishop J.D., McKay H.V., Sage R.B. (2004): ABRE Monitoring-Ecology of Short Rotation Coppice. Four years study involving wildlife monitoring of commercial SRC plantations planted on arable land and arable control plots. Contract number B/U1/00627/00/00.
6. Czerniakowski Z.W. (1998): Skład gatunkowy ryjkowców (Col., Curculionidae) występujących na plantacjach wikliny w południowo-wschodniej Polsce. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 38(1), 160–164.
7. Czerniakowski Z.W. (2000): Szkodniki wikliny na plantacjach produkcyjnych w południowo-wschodniej Polsce. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 40(1), 243–248.

8. Czerniakowski Z.W. (2005): Szkodliwe owady w macecznikach wierzby energetycznej. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 45(1), 77–81.
9. Kelly M.T., Curry J.P. (1991): The biology and population density of the willow beetle (*Phratora vulgatissima* L.) on *Salix viminalis* in reclaimed cutaway peat. *Journal of Applied Entomology*, 111, 44–56.
10. Kendall D.A., Hunter T., Arnold G.H., Liggitt J., Morris T., Wiltshire C.W. (1996): Susceptibility of willow clones (*Salix* spp.) to herbivory by *Phyllodecta vulgatissima* (L.) and *Galerucella linolea* (Fab.) (Coleoptera, Chrysomelidae). *Annals of Applied Biology*, 129, 379–390.
11. Kohler W., Schneider Z. (1972): Owady naszych lasów. PWRiL, Warszawa.
12. Nijak K. (2009): Szkodniki przyczyną zniszczenia plantacji wierzby energetycznej. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 49(3), 1211–1214.
13. Nijak K. (2010): Zróżnicowana atrakcyjność pokarmowa odmian i klonów wierzby energetycznej dla jątrewki wiklinówki (*Phyllodecta vitellinae* L.). *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 50 (2), 596–599.
14. Pławilszczikow N. (1972): Klucz do oznaczania owadów. PWRiL Warszawa;
15. Program działalności Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu na 2014 rok, Poznań 2013, 115s.
16. Reddersen J. (2001): SRC-willow (*Salix viminalis*) as a resource for flower visiting insects. *Biomass and Bioenergy*, 20, 171–179.
17. Rowe R.L., Street N.R., Taylor G. (2007): Identifying potential environmental impacts of large-scale deployment of dedicated bioenergy crops in the UK. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, doi:10.1016/j.rser.2007.07.008.
18. Sage R.B. (1998): Short rotation coppice for energy: towards ecological guidelines. *Biomass and Bioenergy*, 15(1), 39–47.
19. Sage, R.B., Tucker, K. (1998): Integrated Crop Management of SRC Plantations to Maximise Crop Value, Wildlife Benefits and Other Added Value Opportunities. Report B/W2/00400/REP, Energy Technology Support Unit for the Department of Trade and Industry, Harwell.
20. Sądej W., Waleryś G., Tworkowski J. (2007) Rośliny alternatywne czynnikiem stymulującym występowanie zoofagów. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 47(4), 202–211.
21. Waleryś G., Sądej W. (2008): Chrząszcze (Coleoptera) zagrażające plantacjom wierzby krzewiastej w okolicy Olsztyna. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 48(3), 993–997.

JOANNA KRZYMIŃSKA, KATARZYNA NIJAK

#### BIORÓŻNORODNOŚĆ OWADÓW NA PLANTACJI WIERZBY ENERGETYCZNEJ

**Słowa kluczowe:** *wierzba energetyczna, bioenergia, bioróżnorodność, owady, bezkręgowce*

#### STRESZCZENIE

W artykule oceniono potencjał wierzby hodowanej na cele energetyczne jako środowiska życia entomofauny. Badanie liczebności i bioróżnorodności owadów (zarówno drapieżników jak i roślinożernych) przeprowadzono na plantacji w Polowej Stacji Doświadczalnej IOR-PIB w Winnej Górze w latach 2009 i 2010. Zebrano próbę 1840 owadów należących do 7 rzędów i 27 rodzin. Najliczniej reprezentowane były chrząszcze (Coleoptera) i muchówki (Diptera). Stwierdzono wysoki indeks bioróżnorodności. Uznano, że plantacja wierzby jest doskonałym środowiskiem bytowania dla owadów.

JOANNA KRZYMIŃSKA, KATARZYNA NIJAK

#### BIODIVERSITY OF INSECTS ON SHORT ROTATION WILLOW

**Keywords:** *SRC, willow, bioenergy, biodiversity, insects, invertebrates*

#### SUMMARY

This paper reviews the potential value of SRW plantations as a habitat for invertebrates. It shows the investigation on the number and biodiversity of insects (both predators and herbivores) populating a plantation in IPP-NRI Field Experimental Station Winna Góra, Poland. The study took place in 2009 and 2010. All together 1840 insects were collected. They belonged to 7 orders and 27 families. The most abundant groups were Coleoptera and Diptera orders. The biodiversity index was high. It was determined that SRW plantations are an excellent environment for insects.

e-mail: k.nijak@iorpib.poznan.pl