

Charakterystyka mszyc (Hemiptera: Aphidoidea)  
z zastosowaniem funkcjonalnych grup ekologicznych na  
przykładzie lasów bukowych w Beskidach Wschodnich

Analysis of aphid species (Hemiptera: Aphidoidea) diversity in the Eastern  
Beskidy beech forests using ecological functional group approach

Roma DURAK<sup>1</sup>, Tomasz DURAK<sup>2</sup>, Beata BOROWIAK-SOBKOWIAK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zakład Zoologii Bezkręgowców, Uniwersytet Rzeszowski, Zelwerowicza 4,  
35-601 Rzeszów; e-mail: rdurak@univ.rzeszow.pl

<sup>2</sup>Zakład Botaniki, Uniwersytet Rzeszowski, Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

<sup>3</sup>Katedra Entomologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań

**ABSTRACT:** During the study carried out between 2004 and 2008 in the Eastern Beskidy beech forests 78 aphid species were recorded. Among those species five ecological groups of aphids were further distinguished. Of those five groups the highest percentage share was recorded for the forest, monophagous, and monoecious species.

**KEY WORDS:** Hemiptera, Aphidoidea, ecological groups of aphids, Eastern Beskidy Mts., S Poland.

## Wstęp

Badania nad powiązaniem Aphidinea ze zbiorowiskami leśnymi prowadzone były przez KLIMASZEWSKIEGO i in. (1980), CZYŁOKA (1983), PŁACHTE i in. (1996), HAŁAJA i WOJCIECHOWSKIEGO (1997), DURAK i WOJCIECHOWSKIEGO (2005), OSIADACZ i WIECZOREK (2007). Danych dotyczących mszyc związanych z buczynami jest niewiele, zbiorowisko to opisywał głównie CZYŁOK i in. (1988). Źródłami informacji na temat mszyc zasiedlających obszar Beskidów Wschodnich są natomiast prace: CZYŁOK i in. (1988), WĘ-

GIEREK i CZYŁOK (2000) oraz DURAK i in. (2009). Zbiorowisko leśne buczyny (*Fagion sylvaticae*) zaliczane jest do klasy *Quercio-Fagetea* i rzędu *Fageta-lia*.

Celem pracy było poznanie składu gatunkowego mszyc (Hemiptera: Aphidinea) lasów bukowych Beskidów Wschodnich. W pracy podjęto także próbę określenia struktury fauny mszyc żyźnej buczyny karpackiej.

### **Materiał i metody**

Badania prowadzono w latach 2004–2008 od początku maja do końca września. Mszyce zbierane były na terenie Beskidów Wschodnich, w miejscowościach: Wańkowa (FV08), Olszanica (FV08), góra Głębocka (EV99), góra Polanki (EV99), w płatach buczyny *Dentario glandulosae-Fagetum*. Stosowano klasyczne metody zbierania mszyc tzw. na upatrzonego polegające na całościowym przeglądaniu roślin żywicielskich oraz całych płatów roślinnych (SZELEGIEWICZ 1959). Dodatkowo stosowano także metodę otrząsania z drzew i krzewów za pomocą czerpaka entomologicznego. Analizowano skład gatunkowy mszyc.

Przeprowadzono analizę struktury gatunkowej mszyc warstwy runa wyróżniając ekologiczne grupy gatunków w oparciu o kryteria:

- roślina żywicielska: dokonano podziału mszyc w oparciu o podział roślin na trzy grupy (MATUSZKIEWICZ 2001): „gatunki leśne”, „gatunki okrajków i łąk” i „inne”,
- zmiana żywiciela: gatunki jednodomne (monoecyjne), gatunki różnodomne (heteroecyjne),
- kryterium troficzne: monofagi, oligofagi, polifagi.

Ekologiczne grupy gatunków wyróżniono stosując analizę PCA z wykorzystaniem programu MVSP.

### **Wyniki**

W latach 2004–2008 z buczyn na terenie Beskidów Wschodnich, zebrano łącznie 78 gatunków mszyc (Tab.).

Analiza struktury troficznej mszyc wykazała, że około 24% gatunków mszyc związanych było troficznie z drzewami, pozostałe 76% z niższymi warstwami lasów (Ryc. 1). Na terenie Beskidów Wschodnich 19 gatunków mszyc związanych było z drzewami, głównie bukiem, wiązem, klonem i jodłą.

W obrębie gatunków zebranych z roślinności zielnej stwierdzono, że aż prawie 60 % gatunków mszyc związanych jest z roślinami „lasów”. Około 37% stanowią gatunki żerujące na roślinach diagnostycznych dla okrajków, prześwietleń leśnych i łąk (Ryc. 2).

Tab. Systematyczny wykaz gatunków mszyc zebranych w zbiorowisku buczyn na terenie Beskidów Wschodnich

A list of aphid species collected in the Eastern Beskidy beech forests

Lp.	Gatunek	Roślina żywicielska
1	2	3
<b>APHIDOIDEA</b>		
<b>Pemphigidae</b>		
1	<i>Eriosoma ulmi</i> (L.)	<i>Ulmus glabra</i> HUDS.
2	<i>Tetraneura ulmi</i> (L.)	<i>Ulmus glabra</i> HUDS.
3	<i>Kaltenbachiella pallida</i> (HAL.)	<i>Ulmus glabra</i> HUDS.
4	<i>Prociphyllus xylostei</i> (DE GEER)	<i>Lonicera xylosteum</i> L.
5	<i>Prociphyllus fraxini</i> (FABR.)	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
<b>Mindaridae</b>		
6	<i>Mindarus abietinus</i> KOCH	<i>Abies alba</i> MILL.
<b>Drepanosiphidae</b>		
7	<i>Drepanosiphum aceris</i> KOCH	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
8	<i>Drepanosiphum acerinum</i> WALK.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
9	<i>Drepanosiphum platanoidis</i> (SCHR.)	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
10	<i>Phyllaphis fagi</i> (L.)	<i>Fagus sylvatica</i> L.
11	<i>Myzocallis carpini</i> (KOCH)	<i>Carpinus betulus</i> L.
12	<i>Myzocallis coryli</i> (GOEZE)	<i>Corylus avellana</i> L.
13	<i>Chaitophorus tremulae</i> KOCH	<i>Populus tremula</i> L.
14	<i>Periphyllus acericola</i> WALK.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
<b>Lachnidae</b>		
15	<i>Lachnus pallipes</i> (HTG.)	<i>Fagus sylvatica</i> L.
16	<i>Cinara confinis</i> (KOCH)	<i>Abies alba</i> MILL.
17	<i>Cinara pectinatae</i> NORDL.	<i>Abies alba</i> MILL.
18	<i>Cinara piceae</i> PANZER	<i>Abies alba</i> MILL.
<b>Aphididae</b>		
19	<i>Pterocomma salicis</i> (L.)	<i>Salix purpurea</i> L.
20	<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	<i>Dactylis glomerata</i> L.,
21	<i>Aphis brohmeri</i> BÖRN.	<i>Anthriscus nitida</i> (WAHLENB.) HAZSL.

Tab. c.d.

1	2	3
22	<i>Aphis cacaliasteris</i> H.R.L.	<i>Adenostyles alliariae</i> (GOUAN) A. KERN.
23	<i>Aphis euphorbiae</i> KALT.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.
24	<i>Aphis epilobii</i> KALT.	<i>Epilobium montanum</i> L.
25	<i>Aphis fabae</i> SCOP.	<i>Aegopodium podagraria</i> L., <i>Lysimachia nemorum</i> L., <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) SCOP., <i>Impatiens noli-tangere</i> L., <i>Urtica dioica</i> L.,
26	<i>Aphis frangulae</i> KALT.	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) SCOP., <i>Salvia glutinosa</i> L., <i>Scrophularia nodosa</i> L.
27	<i>Aphis galiiscabri</i> SCHRK.	<i>Galium schultesii</i> VEST.
28	<i>Aphis grossulariae</i> KALT.	<i>Epilobium montanum</i> L.
29	<i>Aphis hederæ</i> KALT.	<i>Hedera helix</i> L.
30	<i>Aphis hieracii</i> SCHRK.	<i>Hieracium murorum</i> L.
31	<i>Aphis idaei</i> v.d.GOOT	<i>Rubus idaeus</i> L.
32	<i>Aphis nasturtii</i> KALT.	<i>Veronica montana</i> L.
33	<i>Aphis podagraria</i> SCHRK.	<i>Aegopodium podagraria</i> L.
34	<i>Aphis sambuci</i> L.	<i>Sambucus nigra</i> L.
35	<i>Aphis symphyti</i> SCHRANK	<i>Symphytum cordatum</i> WALDST. et KIT. ex WILLD.
36	<i>Aphis urticata</i> GMEL.	<i>Urtica dioica</i> L.
37	<i>Aphis violae</i> SCHOUT.	<i>Viola reichenbachiana</i> JORD. ex BOREAU
38	<i>Dysaphis ranunculi</i> KALT.	<i>Ranunculus cassubicus</i> L. S. L., <i>Ranunculus platanifolius</i> L.
39	<i>Dysaphis sorbi</i> KALT.	<i>Sorbus aucuparia</i> L. emend. HEDL.
40	<i>Hyadaphis foeniculi</i> PASSERINI	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.
41	<i>Brachycaudus cardui</i> (L.)	<i>Symphytum cordatum</i> WALDST. et KIT. ex WILLD., <i>Senecio fuchsii</i> C. C. EMEL.
42	<i>Brachycolus stellariae</i> (HARDY)	<i>Stellaria holeostea</i> L.
43	<i>Capitophorus similis</i> v.d.GOOT	<i>Petasites albus</i> (L.) GAERTN.

Tab. c.d.

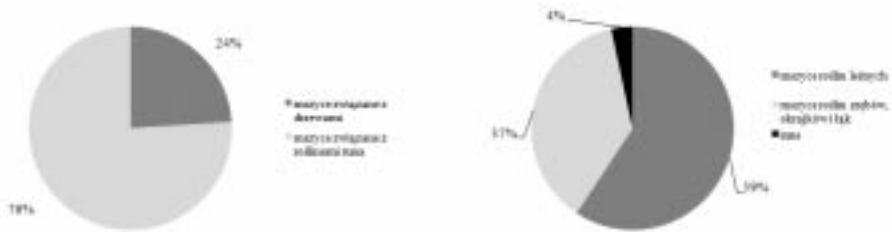
1	2	3
44	<i>Cavariella aegopodii</i> (SCOP.)	<i>Aegopodium podagraria</i> L., <i>Anthriscus sylvestris</i> L.
45	<i>Cavariella pastinacea</i> L.	<i>Aegopodium podagraria</i> L.
46	<i>Vesiculaphis theobaldi</i> TAK.	<i>Carex pilosa</i> SCOP., <i>Carex brizoides</i> L.
47	<i>Myzus cerasi</i> (FABR.)	<i>Veronica montana</i> L., <i>Galium odoratum</i> (L.) SCOP.
48	<i>Myzus certus</i> (WALK.)	<i>Viola reichenbachiana</i> JORD. ex BOREAU
49	<i>Cryptomyzus galeopsidis</i> (KALT.)	<i>Galeobdolon luteum</i> HUDS., <i>Lamium purpureum</i> L., <i>Galeopsis speciosa</i> MILL.
50	<i>Cryptomyzus ribis</i> (L.)	<i>Ribes uva-crispa</i> L., <i>Lamium album</i> L., <i>Stachys sylvatica</i> L.
51	<i>Nasonovia ribisnigri</i> MOSLEY	<i>Ribes uva-crispa</i> L., <i>Lapsana communis</i> L. S. STR., <i>Hieracium murorum</i> L.
52	<i>Microlophium carnosum</i> (BCKT.)	<i>Urtica dioica</i> L.
53	<i>Metopolophium dirhodum</i> (WALK.)	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) ALL.
54	<i>Acyrtosiphon cyparissiae</i> (KOCH)	<i>Euphorbia cyparissias</i> L., <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.
55	<i>Acyrtosiphon pelargonii</i> KALT.	<i>Geranium robertianum</i> L.
56	<i>Acyrtosiphon pisum</i> (HARRIS)	<i>Lunaria rediviva</i> L.
57	<i>Linosisiphon galiophagum</i> (WIMSH.)	<i>Asperula odorata</i> L.
58	<i>Rhopalomyzus lonicerae</i> (SIEB.)	<i>Lonicera xylosteum</i> L.
59	<i>Aulacorthum solani langei</i> (BÖRN)	<i>Pulmonaria obscura</i> DUMORT.
60	<i>Aulacorthum solani</i> (KALT.)	<i>Aegopodium podagraria</i> L., <i>Oxalis acetosella</i> L., <i>Symphytum cordatum</i> WALDST. et KIT. ex WILLD., <i>Lunaria rediviva</i> L.
61	<i>Sitobion dryopteridis</i> (HOLM.)	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) ROTH, <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) SCHOTT

Tab. c.d.

1	2	3
62	<i>Sitobion avenae</i> (FABR.)	<i>Carex pilosa</i> SCOP., <i>Carex sylvatica</i> HUDS., <i>Poa nemoralis</i> L., <i>Calamagrostis epigejos</i> L. ROTH., <i>Festuca drymeia</i> MERT et W. D. J. KOCH
63	<i>Hyperomyzus lamproanae</i> (BÖRN.)	<i>Lapsana communis</i> L. S. STR.
64	<i>Impatiens balsamifera</i> (KALT.)	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.
65	<i>Macrosiphum amygdaloides</i> THEOB.	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.
66	<i>Macrosiphum daphnoides</i> BÖRNER	<i>Daphne mezereum</i> L.
67	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (THS)	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.
68	<i>Macrosiphum funestum</i> (MACCH.)	<i>Rubus hirtus</i> WALDST. et KIT. AGG.
69	<i>Macrosiphum prenanthidis</i> BÖRN.	<i>Prenanthes purpurea</i> L.
70	<i>Macrosiphum gei</i> (KOCH)	<i>Anthriscus nitida</i> (WAHLENB.) HAZSL.
71	<i>Uroleucon cichorii</i> KOCH.	<i>Lapsana communis</i> L. S. STR.
72	<i>Uroleucon murale</i> (BUCKT.)	<i>Mycelis muralis</i> (L.) DUMORT.
73	<i>Uroleucon solidaginis</i> FABR.	<i>Solidago virgaurea</i> L. S. STR.
74	<i>Amphorophora ampullata</i> BUCKT.	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) ROTH, <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) ROTH, <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) SCHOTT
75	<i>Amphorophora idaei</i> (BÖRN.)	<i>Rubus idaeus</i> L.
76	<i>Amphorophora rubi</i> (KALT.)	<i>Rubus idaeus</i> L., <i>Rubus hirtus</i> WALDST. et KIT.
77	<i>Megoura litoralis</i> F.P. MULL.	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) BERNH.
78	<i>Megoura viciae</i> BUCKT.	<i>Lathyrus sylvestris</i> L., <i>Lathyrus vernus</i> (L.) BERNH.

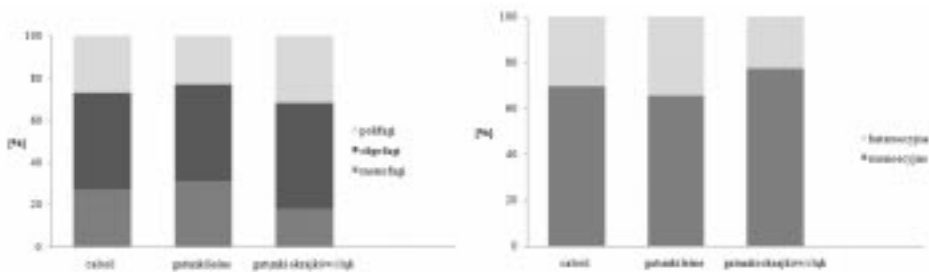
Mszyce związane z gatunkami leśnymi roślin to głównie monofagi i oligofagi. Rośliny okrajków zasiedlone są w większości przez oligofagi i polifagi (Ryc. 3).

Ponad 60% gatunków zasiedlających buczyny to gatunki monoecyjne, zarówno w obrębie gatunków związanych z gatunkami leśnymi roślin jak i w obrębie gatunków żerujących na roślinach okrajków i łąk. Jedynie od 20 do 34% stanowią gatunki heteroecyjne (Ryc.4.).



Ryc. 1, 2. 1 – Udział gatunków mszy w warstwach lasu bukowego, 2 – Zróżnicowanie gatunkowe mszy ze względu na podział roślin żywicielskich

Fig. 1, 2. 1 – Percentage share of aphids associated with different layers of beech forest, 2 – Species diversity of aphids associated with the host plant diversity



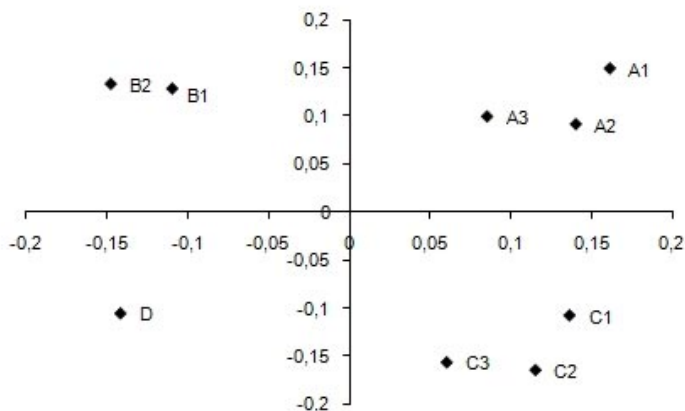
Ryc. 3, 4. 3 – Procentowy udział grup troficznych mszy występujących w buczynach, 4 – Zróżnicowanie gatunkowe mszy ze względu na zmianę żywiciela

Fig. 3, 4. 3 – Percentage share of different aphid trophic groups within beech forests, 4 – Aphid species diversity due to a change of host plant

Analiza PCA rozmieściła gatunki według dwóch gradientów: roślin żywicielskich i zmiany żywiciela (Rys. 5). Na jej podstawie wyróżniono w obrębie runa 5 (A-E) ekologicznych grup gatunków mszy zróżnicowanych na 10 podgrup.

Najliczniejszą grupę (ok. 40%) ekologiczną stanowią gatunki stenotopowe tzw. specjaliści (A) czyli gatunki związane z roślinami leśnymi o jednodomnym cyklu życiowym. Wśród nich dominuje podgrupa monofagicznych specjalistów (A1). Udział poszczególnych podgrup wyniósł: A1 – leśne, monofagi, monoecyjne 18,6%; A2 – leśne, oligofagi, monoecyjne 13,6%; A3 – leśne, polifagi, monoecyjne 6,8%.

Drugą co do wielkości grupę stanowią związane z okrajkami gatunki jednodomne (C) (ok. 30%). Wśród nich dominuje podgrupa oligofagów (C2). Udział poszczególnych podgrup wyniósł: C1 – nieleśne, monofagi, mono-



Ryc. 5. Rozmieszczenie ekologicznych grup mszyc wyróżnionych na podstawie I i II osi PCA (dla większej przejrzystości przedstawiono grupy liczące powyżej 5 gatunków): A. (A1 – leśne, monofagi, monoecyjne; A2 – leśne, oligofagi, monoecyjne; A3 – leśne, polifagi, monoecyjne); B. (B1 – leśne, oligofagi, heteroecyjne; B2 – leśne, polifagi, heteroecyjne); C. (C1 – nieleśne, monofagi, monoecyjne; C2 – nieleśne, oligofagi, monoecyjne; C3 – nieleśne, polifagi, monoecyjne); D. – nieleśne, polifagi, heteroecyjne.

Fig. 5. Distribution of ecological aphid species groups based on I and II PCA axis. For more clarity, only groups consisting of 5 or more species were displayed: A. (A1 – forest, monophagous, monoecious species; A2 – forest, oligophagous, monoecious species; A3 – forest, polyphagous, monoecious species); B. (B1 – forest, oligophagous, heteroecious species; B2 – forest, polyphagous, heteroecious species); C. (C1 – non-forest, monophagous, monoecious species; C2 – non-forest, oligophagous, monoecious species; C3 – non-forest, polyphagous, monoecious species); D. – non-forest species, heteroecious polyphagous species.

ecyjne 6,8%; C2 – nieleśne, oligofagi, monoecyjne 16,9%; C3 – nieleśne, polifagi, monoecyjne 5,1%.

Liczną grupę stanowi również grupa gatunków różnodomnych związanych z roślinami leśnymi (B) (ok. 20%) zdominowanych przez oligofagi. Udział podgrup wyniósł: B1 - leśne, oligofagi, heteroecyjne 13,6%; B2 – leśne, polifagi, heteroecyjne 6,8%.

Gatunki o cechach eurytopów, czyli generalistów (nieleśne, polifagi heteroecyjne – grupa D) stanowią jedynie ok. 6,8% (Ryc. 5). Około 5% stanowią natomiast gatunki zaliczone jako „inne”.



## Dyskusja i podsumowanie

Fauna mszyc związana z buczynami jest bogata, liczba gatunków tam wykazana jest porównywalna z innymi typami lasów np. z grądami, gdzie stwierdzono 72 gatunki mszyc (DURAK i in. 2009) czy łągami, gdzie wykazano 35 gatunków (OSIADACZ, WIECZOREK 2007). Z buczyn do tej pory wykazano 13 gatunków mszyc, wskazując na *Lachnus pallipes*, *Macrosiphum daphnidis* i *Periphyllus lyropictus*, jako gatunki charakterystyczne (CZYŁOK i in. 1988). Obecność dwóch pierwszych gatunków potwierdzono także w trakcie prowadzonych badań.

Specyfika i trwałość warunków siedliskowych w zbiorowiskach leśnych powoduje, że główną rolę w obrębie fauny mszyc buczyny karpackiej odgrywają gatunki o wąskiej skali ekologicznej związane z roślinnością leśną. Nieodłącznie towarzyszy im grupa gatunków o szerszej skali ekologicznej, związanych z okrajkami i prześwietleniami śródleśnymi, związanymi z naturalną dynamiką lasów górskich. Ich udział w zoocenozie mszyc leśnych zmieniał się będzie w zależności od fazy rozwojowej lasu (będzie większy w fazie rozpadu i odnowienia drzewostanu).

Najliczniej reprezentowana grupa gatunków (A1), w której skład wchodzi mszyce związane z roślinami leśnymi, monofagiczne i monoecyjne, świadczy o ich ścisłym związku ze zbiorowiskiem leśnym i specyficzności danego zespołu mszyc. Duży udział gatunków stenotopowych wykazany z buczyn Beskidów Wschodnich, świadczy o naturalności i niewielkich przekształceniach tych lasów.

Dotychczasowe badania nad zbiorowiskami mszyc skupiały się na analizach taksonomicznych. Na obecnym etapie znajomości zbiorowisk pojawia się potrzeba szerszego poznania sposobu ich funkcjonowania. W obliczu coraz większej ingerencji człowieka w środowisko potrzebne jest również wypracowanie metod umożliwiających porównywanie oraz ocenianie kondycji zgrupowań mszyc. Wydaje się, że dobrym sposobem umożliwiającym osiągnięcie wymienionych zadań jest analiza funkcjonalnych cech mszyc. Pozwala ona na wyróżnienie funkcjonalnych grup gatunków mszyc skupiających gatunki pełniące podobną rolę w ekosystemie i reagujących w podobny sposób na panujące w nim warunki środowiskowe.

Wydaje się, że przedstawiona charakterystyka fauny mszyc zbiorowiska leśnego, umożliwia porównanie z fauną innych zbiorowisk leśnych strefy umiarkowanej oraz przyczynia się do usprawnienia monitoringu zmian w ekosystemach leśnych. Przedstawiony w pracy skład gatunkowy mszyc lasów bukowych poszerza dotychczasowy stan poznania leśnej fauny mszyc Beskidów Wschodnich.

## SUMMARY

In the paper an analysis of species composition of aphids associated with beech forests of the Eastern Beskidy is presented. The study was carried out between 2004 and 2008. The total of 78 aphid species was recorded (Tab. I). The species were then assigned to specific aphid ecological groups. The analysis carried out on the distinguished ecological species groups showed the greatest percentage share of monophagous, forest and monoecious aphid species (A1).

## PIŚMIENNICTWO

- CZYŁOK A. 1983: Zgrupowania mszyc (Homoptera, Aphidodea) wybranych zbiorowisk leśnych okolic Pińczowa. *Acta Biol. Sil.*, **13**: 114-130.
- CZYŁOK A., HAŁAJ R., WOŹNICA A. 1988: Mszyce (Homoptera, Aphidodomorpha) zbiorowisk roślinnych Bieszczadów Zachodnich. *Acta Biol. Sil.*, **10** (27): 93-109.
- DURAK R., WOJCIECHOWSKI W. 2005: Aphid (Homoptera, Aphidoidea) communities in different forest associations (*Vaccinio-Piceetea* and *Quercus-Fagetea* classes) of the Kolbuszowa Plateau. *Aphids and Other Homopterous Insects*, **11**: 39-52.
- DURAK R., DURAK T., BOROWIAK-SOBKOWIAK B. 2009: Zróżnicowanie gatunkowe mszyc (Hemiptera, Aphidoidea) związanych z grądami Polski południowo-wschodniej. *Aphids and Other Homopterous Insects*, **15**: 73-84.
- HAŁAJ R., WOJCIECHOWSKI W. 1997: Zgrupowania mszyc (Homoptera, Aphidinea) związane z niektórymi zbiorowiskami z klas *Vaccinio-Piceetea*, *Alnetea Glutinosa* i *Quercus-Fagetea* okolic Olsztyna k. Częstochowy. *Acta Biol. Sil.*, **30** (47): 61-83.
- KLIMASZEWSKI S. M., WOJCIECHOWSKI W., CZYŁOK A., GĘBICKI C., HERCZEK A., JASIŃSKA J. 1980: Zgrupowanie wybranych grup pluskwiaków równoskrzydłych (Homoptera) i różnoskrzydłych (Heteroptera) w lasach rejonu huty „Katowice”. *Acta Biol.*, **8**: 22-39.
- MATUSZKIEWICZ W. 2001: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geobotanicum*. PWN, Warszawa. 537 ss.
- OSIADACZ B., WIECZOREK K. 2007: Aphids (Hemiptera, Aphidoidea) on selected marshy communities. *Aphids and Other Homopterous Insects*, **13**: 75-81.
- PŁACHTA J., KLIMASZEWSKI S. M., WOJCIECHOWSKI W. 1996: Aphid groupings (Homoptera, Aphidinea) in *Dicrano-Pinion* coniferans forest of the Pomorze Lake District. *Acta Biol. Sil.*, **29** (46): 66-82.
- SZELEGIEWICZ H. 1959: Jak zbierać i konserwować mszyce dla celów naukowych? *Pol. Pismo ent.*, Ser. B, **1-2** (13-14): 77-80.
- WEGIEREK P., CZYŁOK A. 2000: Mszyce (Sternorrhyncha: Aphidodea) Bieszczadów. *Monografie Bieszczadzkie*, **7**: 225-239.