

Instytut Biologii UMCS
Zakład Zoologii

Lech LECHOWSKI

**Badania nad fauną pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*)
w zbiorowiskach roślinnych doliny Bystrzycy. I. Fauna
owadów roślinożernych**

Исследование фауны настоящих полужесткокрылых клопов (*Heteroptera*) в растительных сообществах долины Бытшицы. I. Фауна травяных насекомых

Studies on the *Heteroptera* Fauna in Plant Communities of the Bystrzyca Valley.

Opracowanie stanowi próbę określenia zmian fauny pluskwiaków różnoskrzydłych w trakcie sukcesji prowadzącej do powstania trwałych użytków antropogenicznych o charakterze łąk i pastwisk. Zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych i odmienne formy ich eksploatacji umożliwiają prześledzenie zmian w trzech grupach zbiorowisk: łąkowych, piaszkowych i muraw kserotermicznych.

Dotychczasowe badania, dotyczące tych zagadnień, są stosunkowo nieliczne i skupiają się głównie na wpływie, jaki wywiera na faunę takich samych pod względem florystycznym siedlisk koszenie i wypas (17, 18, 22, 25).

Celem było poznanie struktury jakościowej i ilościowej roślinożer-
nych pluskwiaków różnoskrzydłych w różnych zespołach, określenie
względnej szerokości niszy ekologicznej i prześledzenie charakteru zmian
struktury dominacji owadów w powiązaniu z antropogenicznymi szere-
gami sukcesji roślin.

Serdeczne podziękowania składam Panu Prof. Drowi hab. Zdzisławowi Cmoluchowi za cenne rady i konsultacje w trakcie pisania pracy. Pragnę również podziękować: Pani Dr Alicji Cmoluchowej za sprawdzenie materiału dowodowego do niniejszej pracy oraz oznaczenie niektórych gatunków pluskwiaków różnoskrzydłych; Panu Prof. Drowi hab. Dominikowi Fijałkowskiemu za określenie przynależności fitosocjologicznej zbiorowisk roślinnych; Pani Mgr Zofii Stączek za ozna-

czenie roślin i pomoc w wykonaniu analizy botaniczno-wagowej; Paniom Mgr Ewie Kulińskiej, Mgr Alinie Romanowicz i Mgr Krystynie Wysokińskiej za pomoc techniczną.

METODYKA BADAŃ

Materiał do badań gromadzono w latach 1977—1980 metodą czerpaka ilościowego, przyjmując za jedną próbę zoocenologiczną serię 8×25 zagarnięć. Połowy prowadzono w dni pogodne, w odstępach przeciętnie dwutygodniowych, między godz. 10.00 a 15.00. Na stanowisku pierwszym owady odławiano przez dwa sezony wegetacyjne, zaś na wszystkich pozostałych — przez trzy (tab. 1). Zebrane na wszystkich stanowiskach gatunki pluskwiaków różnoskrzydłych, z uwzględnieniem danych ilościowych, zestawiono w tab. 3.

Analizując zebrany materiał użyto dwu wskaźników biocenologicznych: dominacji i gęstości (zagęszczenia) względnej. Opierając się na pierwszym z nich w obrębie owadów wyodrębniono trzy klasy liczebności: dominanty o udziale wyższym niż 5%, subdominanty (1—5%) recedenty ($\leq 1\%$). Drugi — wskaźnik zagęszczenia względnego przyjęto za zobiektywizowany parametr liczebności owadów (34). Stanowił on podstawę do określenia pozostałych współczynników: S_j , S_{SM} i B .

Podobieństwo struktury jakościowej i ilościowej owadów poszczególnych par stanowisk określono dwoma sposobami: na podstawie współczynnika Jaccarda (S_j) w modyfikacji Moraczewskiego i Steinhausa (16) oraz współczynnika S_{SM} dla wartości standaryzowanych przez odchylenie standardowe (20, 24). Ich wartość przedstawiono na diagramie, a na podstawie średniej arytmetycznej zbudowano dendrogram podobieństwa metodą WPGMA (24) — ryc. 4. Specjalizację siedliskową gatunków wyznaczono ze wzoru (5, 35):

$$B = -\sum P_i \log P_i / \log S$$

gdzie B — stopień specjalizacji siedliskowej,

P_i — parcyjny udział gatunku na stanowisku i ($\sum P_i = 1$),

S — liczba stanowisk;

wartość liczbowa tego parametru zawiera się w granicach od 0 (w przypadku występowania gatunku na jednym stanowisku — maksymalna specjalizacja) do 1 (w przypadku występowania i równego zagęszczenia na wszystkich powierzchniach — brak specjalizacji).

Wszystkie wymienione współczynniki (S_j , S_{SM} i B) obliczono opierając się na zróżnicowaniu występowania i liczebności gatunków z dwu klas — dominantów i subdominantów.

Analizę roślinności badanych stanowisk przeprowadzono tradycyjną metodą fitosocjologiczną oraz metodą botaniczno-wagową (23, 39). Na bazie wyników drugiej określono stopień uwilgotnienia badanych zbiorowisk metodą Klappa (10), zaś podobieństwo flory oznaczono ze składu gatunkowego według współczynnika Jaccarda (16).

TEREN BADAŃ I WARUNKI FLORYSTYCZNE

Badania nad fauną pluskwiaków różnoskrzydłych prowadzono w dziesięciu zbiorowiskach doliny Bystrzycy położonych w Rudniku (stan. IX i X), Sobianowicach (stan. VI), Turce (stan. IV i V), Bystrzycy (stan. VII i VIII) i Łuszczowie (stan. I,

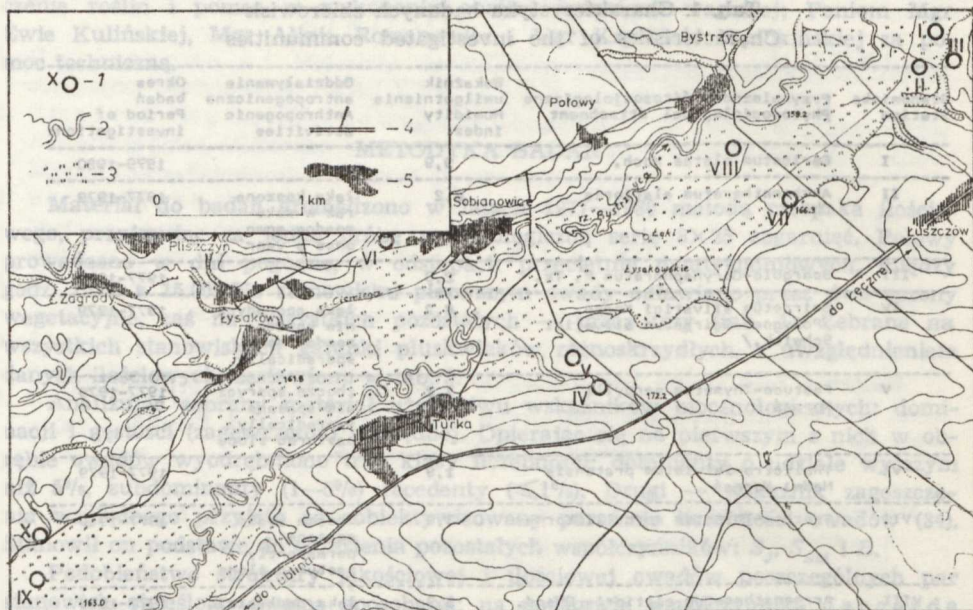
Tab. 1. Charakterystyka badanych zbiorowisk
Characteristics of the investigated communities

Stano-wisko Station	Przynależność fitosocjologiczna Phytosociological attachment	Wskaźnik uwilgotnienia Humidity index	Oddziaływanie antropogeniczne Anthropogenic activities	Okres badań Period of investigations
I	<i>Caricetus alatae</i> Koch.	9,9		1979-1980
II	<i>Arrhenatheretum elatioris</i> Oberd.	6,2	łąka koszona raz w roku meadow mown once a year	1977-1979
III	<i>Spargulo-Corynaphoretum</i> R. Tx.	2,0		1977-1979
IV	<i>Scirpetum silvatici</i> Knapp / <i>Polygono-Scirpetum silvatici</i> Schwick./	8,2	łąka sporadycz- nie koszona meadow mown sporadically	1977-1979
V	<i>Festuco-Thymetum serpylli</i> Kornaś	3,2	złocze sporycz- nie spaszane sporadically pastured slope	1977-1979
VI	<i>Thalicthro-Salvietum pratensis</i> Medw. Kornaś	1,9		1977-1979
VII	<i>Festuco-Thymetum serpylli</i> Kornaś	3,9	złocze stale spaszane permanently pastured slope	1977-1979
VIII	<i>Arrhenatheretum elatioris</i> Oberd.	5,9	łąka dwukrotnie koszona meadow mown twice a year	1977-1979
IX	<i>Arrhenatheretum elatioris</i> Oberd.	4,0	łąka dwukrotnie koszona meadow mown twice a year	1979-1980
X	<i>Thalicthro-Salvietum pratensis</i> Medw. Kornaś	2,2	złocze sporadycz- nie spaszane sporadically pastured slope	1979-1980

II i III) — ryc. 1. Występujące tutaj gleby charakteryzuje znaczne zróżnicowanie. Dno doliny pokrywają w przeważającej mierze mady lekkie i średnie, a w mniejszym stopniu gleby hydrogeniczne (8). Lewy brzeg doliny (Płaskowyż Nałęczowski) jest wysoki do 40 m, silnie urzeźbiony i pokryty w całości glebami lessowymi. Natomiast prawa krawędź doliny, o wiele niższa (Płaskowyż Świdnicki), jest słabiej urzeźbiona, z płytko zalegającym poziomem kredowym, o glebach płaszczystych i pylastych (8, 37).

Ze względu na zróżnicowanie warunków glebowych, hydrologicznych oraz formy i intensywność prowadzonej gospodarki, powstała na tym terenie znaczna różnorodność zbiorowisk roślinnych, od turzycowych po kserotermiczne. Do badań wytypowano stanowiska usytuowane na dnie doliny i otaczających ją zboczach (ryc. 1). Ich charakterystykę zawarto w tab. 1, zaś pełną listę gatunków roślin w tab. 2.

Pomimo znacznego zróżnicowania florystycznego badane zbiorowiska posiadają jedną wspólną cechę, a mianowicie w wyniku eksploatacji rolniczej wykazują tendencję do przechodzenia w trwałe użytki zielone, skupione pod względem fitosocjologicznym w klasie *Arrhenatheretea* (19). W zespołach związanych z dnem dolin rzecznych przyczyną sukcesji antropogenicznej jest obniżanie poziomu wód gruntowych i koszenie. Zmiany następują od zbiorowisk ze związku *Magnocaricion* poprzez podmokłe łąki rzędu *Molinietalia* do żyznych łąk świeżych rzędu *Arrhena-*



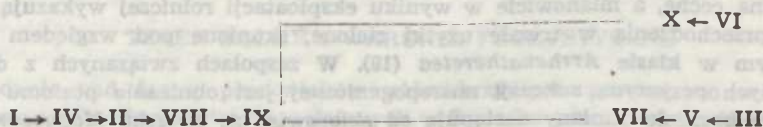
Ryc. 1. Szkic sytuacyjny terenu badań; 1 — lokalizacja punktów badań, 2 — rzeki, 3 — łąki den dolinnych, 4 — drogi, 5 — osiedla i wsie
 Situation sketch of the investigated area; 1 — location of stations, 2 — rivers, 3 — meadows of valley bottoms, 4 — roads, 5 — hamlets and villages

theretalia (19, 40). W zbiorowiskach związanych z suchymi glebami piaszczystymi proces ten, uwarunkowany spasaniem i nawożeniem, prowadzi od zespołu *Spergulo-Corynephorum* poprzez *Festuco-Thymetum serpylli* do pastwisk, których roślinność składa się w większości z gatunków charakterystycznych dla klasy *Arrhenatheretea* (11). Podobnym przekształceniom ulegają zbiorowiska kserotermiczne, przy czym w pierwszych okresach po wprowadzeniu wypasu dochodzi do znacznego zwiększenia się udziału roślin trujących i niechętnie zjadanych przez zwierzęta (12).

Biorąc pod uwagę powyższe ustalenia, strukturę podobieństwa składu gatunkowego badanych zbiorowisk (ryc. 2), poczynione obserwacje co do przynależności fitosocjologicznej, oddziaływań gospodarczych i stopnia uwilgotnienia (tab. 1), można przyjąć, że przebieg sukcesji antropogenicznej w dolinie Bystrzycy przedstawia się następująco:

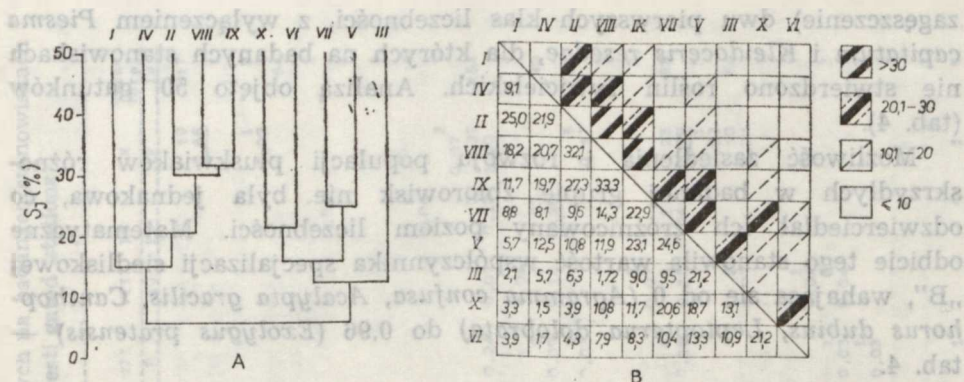
koszenie
 odwadnianie

wypas



Ciąg dalszy tab. 2 — Table 2 continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
81. <i>Helcus nollis</i>											
82. <i>Hypericum perforatum</i>				1,0		1,9	*	*		*	0,1
83. <i>Jasione montana</i>				1,4							
84. <i>Knautia arvensis</i>						*	*				0,3
85. <i>Lathyrus pratensis</i>					0,1					6,7	
86. <i>Leontodon autumnalis</i>			*	*	*	*				0,7	
87. <i>Linaria vulgaris</i>								1,0			
88. <i>Linum catharticum</i>			*		*			*			
89. <i>Lotus corniculatus</i>						0,6		*		0,5	
90. <i>Luzula multiflora</i>											
91. <i>Luzula campestris</i>						0,4		12,1			
92. <i>Lychnis floe-cuculi</i>		1,3	0,6								
93. <i>Lycoopus europaeus</i>		*	*								
94. <i>Lythymachia nummularia</i>					*						
95. <i>Lythrum salicaria</i>					*						
96. <i>Medicago falcata</i>							3,1				29,7
97. <i>Medicago lupulina</i>								0,4			
98. <i>Melandrium album</i>											0,5
99. <i>Mentha aquatica</i>		1,8	1,4			2,7					
100. <i>Mentha arvensis</i>											
101. <i>Mentha longifolia</i>			*		*						
102. <i>Molinia coerules</i>					0,4						
103. <i>Myosotis palustris</i>					*				0,8		
104. <i>Ononis spinosa</i>										2,3	
105. <i>Parnassia palustris</i>			0,1								
106. <i>Pedunculus oracaelinum</i>				15,1		5,9					
107. <i>Phleum boehmori</i>											
108. <i>Phleum pratense</i>				*						1,1	
109. <i>Phragmites communis</i>					33,3						
110. <i>Pimpinella saxifraga</i>						1,9		3,2		0,5	0,3
111. <i>Plantago lanceolata</i>						0,1	0,4	0,5	*	1,8	0,1
112. <i>Plantago media</i>										0,5	
113. <i>Poa compressa</i>				0,5							0,4
114. <i>Poa pratensis</i>			10,0					29,7	11,8	1,7	0,3
115. <i>Poa palustris</i>						0,7					
116. <i>Polygala vulgaris</i>			*								
117. <i>Polygonum bistorta</i>					1,2						
118. <i>Polygonum hydropiper</i>											
119. <i>Polygonum persicaria</i>											
120. <i>Potentilla anserina</i>			0,5								
121. <i>Potentilla anserina</i>											
122. <i>Potentilla argentea</i>				0,7		0,7	1,0	1,2		0,1	0,5
123. <i>Potentilla erecta</i>											
124. <i>Potentilla reptans</i>			0,4								
125. <i>Prunella vulgaris</i>						1,3	0,1	1,4	*	*	0,3
126. <i>Ranunculus acer</i>			3,2		*	1,8		0,4	*	1,9	
127. <i>Ranunculus arvensis</i>											
128. <i>Rumex acetosa</i>		*	1,3		0,4			3,5	*	0,6	
129. <i>Rumex acetosella</i>				3,2		2,0		0,3			
130. <i>Rumex aquaticus</i>		2,1									
131. <i>Salvia pratensis</i>							7,8				6,8
132. <i>Sanguisorba officinalis</i>										5,5	
133. <i>Saxifraga granulata</i>								0,4			
134. <i>Schizanthus ochroleucus</i>							1,7				
135. <i>Scirpus silvaticus</i>					22,5						
136. <i>Scleranthus annuus</i>								*			
137. <i>Scleranthus perennis</i>				0,7				0,9			
138. <i>Sedum acre</i>											
139. <i>Sedum maximum</i>				7,5							
140. <i>Sieglingia decumbens</i>						3,7		1,8			
141. <i>Silene otites</i>							1,4				
142. <i>Senecio arvensis</i>									2,6		0,2
143. <i>Stachys recta</i>							1,4				
144. <i>Stellaria media</i>											
145. <i>Synphythum officinale</i>										0,3	
146. <i>Taraxacum officinale</i>		*	1,4				0,3	0,3	1,4	3,1	0,1
147. <i>Thalictrum minus</i>							20,2				1,4
148. <i>Thlasium linophyllum</i>						0,7	0,8				
149. <i>Thyris pulegioides</i>							1,3				
150. <i>Thymus serpyllum</i>						2,2		2,0			
151. <i>Trifolium arvense</i>				7,0							
152. <i>Trifolium dubium</i>						0,9					
153. <i>Trifolium strepens</i>											
154. <i>Trifolium pratense</i>										0,7	
155. <i>Trisetum flavescens</i>										20,4	
156. <i>Typha latifolia</i>											
157. <i>Urtica dioica</i>											
158. <i>Valeriana officinalis</i>			0,5		*						
159. <i>Verbascum phaniceum</i>				0,7							1,0
160. <i>Veronica chamaedrys</i>					0,1	3,0		6,9		0,1	
161. <i>Veronica spicata</i>								0,4			1,3
162. <i>Vicia angustifolia</i>					*			*			
163. <i>Vicia cracca</i>										0,7	
164. <i>Vicia tetrasperma</i>				2,0							
165. <i>Vincetoxicum officinale</i>							14,5				
166. <i>Viola canina</i>											
167. <i>Viola tricolor</i>									0,7		
168. <i>Gramineae indet.</i>			16,0	0,2	0,3	22,0		15,0	1,5	6,4	2,0



Ryc. 2. Struktura podobieństwa składu jakościowego roślin badanych zbiorowisk;
A — dendrogram, B — diagram

Qualitative composition similarity structure of the plants of investigated communities. A — dendrogram, B — diagram

Centralnym punktem sukcesji antropogenicznej jest zatem zbiorowisko z klasy *Arrhenatheretea*. Ponieważ stosunkowo rzadko dochodzi do zmiany na skutek wypasu zespołów *Thalictro-Salvietum pratensis* i *Festuco-Thymetum serpylli* w zespół *Arrhenatheretum elatioris* (19).

WYNIKI

Badania, prowadzone w dolinie Bystrzycy na 10 stanowiskach w latach 1977—1980, wykazały obecność 139 gatunków roślinożernych pluskwiaków różnoskrzydłych, wyróżnionych ze zbioru 13 410 osobników (tab. 3). Liczba gatunków wahała się w granicach od 32 w zespole *Caricetum elatae* (stan. I) do 61 w zespołach *Thalictro-Salvietum pratensis* (stan. VI) i *Spergulo-Corynephoretum* (stan. III). Rozpiętość zagęszczenia względnego była większa — od 19,34 osobn./próbę (stan. IV) do 81,23 osobn./próbę (stan. III) — tab. 3.

Do dominantów zaliczono 3—8 gatunków (w sumie 23), których udział na poszczególnych stanowiskach wynosił 61,6—81% ogółu zebranych osobników (ryc. 3 i 5). Klasa subdominantów skupiała 5—13 gatunków o udziale 13,3—28,6%, a recedentów 24—50 taksonów tej rangi, na które przypadło 6,5—18,2% wszystkich owadów (ryc. 3).

Przedmiotem szczegółowej analizy matematycznej były gatunki (ich

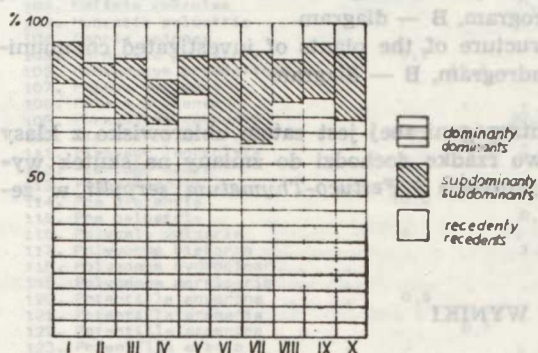
Do tab. 2:

Objaśnienia: * — udział procentowy, + — udział niższy niż 0,1% • — gatunek stwierdzony poza próbą wagową.

Explanations: * — per cent share, + — share lower than 0.1% • — species found aside from weight sample.

zagęszczenie) dwu pierwszych klas liczebności, z wyłączeniem *Piesma capitatum* i *Kleidocerus resedae*, dla których na badanych stanowiskach nie stwierdzono roślin żywicielskich. Analizą objęto 50 gatunków (tab. 4).

Możliwość zasiedlenia i rozwoju populacji pluskwiaków różnoskrzydłych w badanej grupie zbiorowisk nie była jednakowa, co odzwierciedlał ich zróżnicowany poziom liczebności. Matematyczne odbicie tego stanowiła wartość współczynnika specjalizacji siedliskowej „B”, wahająca się od 0 (*Agramma confusa*, *Acalypta gracilis*, *Canthophorus dubius*, *Leptopterna dolobrata*) do 0,96 (*Erolygus pratensis*) — tab. 4.



Ryc. 3. Diagram struktury dominacji roślinożernych pluskwiaków różnoskrzydłych (w procentach)
Diagram of phytophagous Heteroptera domination structure (in percent)

Biorąc pod uwagę pozycję w strukturze dominacji pluskwiaków na poszczególnych stanowiskach i wartość współczynnika „B” w analizowanym materiale wyodrębniono dwie kategorie gatunków: oligowalentne i poliwalentne. Pierwsza zawiera formy należące do tej samej klasy liczebności (dominantów lub subdominantów) na jednym lub dwu stanowiskach tego samego szeregu sukcesji, a wartość współczynnika specjalizacji siedliskowej mieści się w granicach 0—0,5. Zaliczono tu 29 gatunków, które w dużej mierze są charakterystyczne dla badanych typów zbiorowisk (turzycowych, kserotermicznych, psammofilnych) — tab. 4. Druga skupia 21 gatunków występujących w klasie dominantów lub subdominantów w faunie wielu stanowisk, często bardzo odległych pod względem warunków florystycznych. Wartość współczynnika „B” dla nich była wyższa niż 0,5 (tab. 4).

Grupy gatunków zasiedlających poszczególne stanowiska były do siebie mniej lub bardziej podobne. Ogólną ocenę tego typu zależności otrzymano na podstawie analizy dwu współczynników podobieństwa, a ich wyniki przedstawiono na ryc. 4. Wyróżniły się trzy grupy stanowisk: a) I, IV, II, VIII, IX i VII, b) III i V oraz c) VI i X. Porów-

Tab. 3. Zestawienie ilościowe roślinożernych pluskwiaków różnoskrzydłych zebranych na badanych stanowiskach
Numerical listing of phytophagous Heteroptera species collected upon the investigated stations

No.	Name of species	Stations										Total
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1.	<i>Cottogona coultatium</i> Geoffr.						398				19	417
2.	<i>Thyreoxis ocarpeoides</i> L.						12.06				0.66	1
3.	<i>Lennotus nicens</i> Fall.						0.03				0.03	2
4.	<i>Canthohorus dubius</i> Mon.						0.03				0.03	54
5.	<i>Tritomonas bicolor</i> L.						1.64					3
6.	<i>Furcnaster maura</i> L.						2				0.04	3
7.	<i>Euryaster testudinaria</i> Geoffr.						1					3
8.	<i>Podona inuncta</i> F.						0.06					4
9.	<i>Sciocoris cursitans</i> F.						0.09				0.04	7
10.	<i>Aelia acuminata</i> L.						0.16				0.07	32
11.	<i>Neottiglossa pusilla</i> Smal.						0.05				0.13	154
12.	<i>Fusarcoris aeneus</i> Penn.						0.03				0.04	3
13.	<i>Polcostethus vernalis</i> Hoff.						0.05				0.15	49
14.	<i>Carpocoris nudicus</i> Hoda						0.03				0.06	32
15.	<i>Carpocoris burnetianus</i> Penn.						0.03				0.17	1
16.	<i>Polycoris haccorum</i> L.						0.01				0.07	3
17.	<i>Palomena viridissima</i> Hoda						0.32				0.23	82
18.	<i>Eurydema oleraceum</i> L.						0.15				0.04	2
19.	<i>Elaemucha grisea</i> L.						0.03				0.03	54
20.	<i>Coreus marginatus</i> L.						0.03				0.07	1
21.	<i>Spathocera laticornis</i> Schill.						0.04				0.04	3
22.	<i>Rathysolen rubilus</i> Fall.						0.03				0.03	2
23.	<i>Perlemaia denticulatus</i> Geoffr.						0.03				0.03	1
24.	<i>Ceraletus lividus</i> Stain						0.03				0.03	1
25.	<i>Corizus hyoscyami</i> L.						0.03				0.03	1
26.	<i>Rhopalus maculatus</i> Fieb.						0.03				0.03	1

55. <i>Spharagisticus nebulosus</i> /Fall./	1	0,03	2	0,06	0,03	1	0,03	0,07	1
56. <i>Rhyarochromus pini</i> /L./	8	0,25	1	0,03	0,03	4	0,12	0,19	32
57. <i>Becus maritimus</i> /Scop./	0,03								1
58. <i>Peritrechus nubilus</i> /Fall./					7				7
59. <i>Peritrechus geniculatus</i> /Hhn./	1	0,03	1	0,03	0,21	1			3
60. <i>Megalonotus chirogra</i> /F./	1	0,03	3	0,03		0,04	0,04		5
61. <i>Berytinus minor</i> /H.-S./	4	0,13	0,09	0,16		10	0,30	0,15	39
62. <i>Berytinus crassipes</i> /H.-S./			0,18	0,13		0,30	0,13	0,07	13
63. <i>Piesma capitatum</i> /Wff./			0,39	0,39		244	0,11		261
64. <i>Aradus cinnamomeus</i> /Pz./	0,23			0,06	0,21	7			2
65. <i>Acelypte marginata</i> /Wff./	1	0,03	20	0,61		1	0,04		22
66. <i>Acelypte gracilis</i> Fieb.	26	0,84							26
67. <i>Acelypte parvula</i> /Fall./	6	0,19	1	0,03					7
68. <i>Dictyonota tricornis</i> /Schrk./	2	0,05							2
69. <i>Derephysia foliacea</i> /Fall./	22	0,71	22	0,67		1	0,03		45
70. <i>Derephysia cristata</i> /Pz./					0,06				2
71. <i>Galeatus maculatus</i> /H.-S./	1	0,03	7	0,21		2	0,06	0,04	11
72. <i>Galatus spinifrons</i> /Fall./	1	0,03							1
73. <i>Lasiantha capucina</i> /Germ./			1	0,03					1
74. <i>Tingis eplata</i> /H.-S./	2	0,09	3	0,03					11
75. <i>Tingis cardui</i> /L./	1	0,05	3	0,09					12
76. <i>Oncochila aequalis</i> Fieb.	0,05		0,09	0,03				0,17	41
77. <i>Dictyla convergens</i> /H.-S./	1	0,05	1	0,03	19			0,21	1
78. <i>Dictyla humuli</i> /F./					0,58			0,72	1
79. <i>Dictyla lupuli</i> /H.-S./			1	0,03					1
80. <i>Agramma confusa</i> /Put./	53								1
81. <i>Agramma intermedia</i> E.Wgn.	2,41		0,25	0,06		1	0,03		53
82. <i>Pithanus searkeli</i> /H.-S./			0,06	0,13		0,03	0,11	0,04	13
83. <i>Leptopteris dolabrata</i> /L./			0,41	0,06		0,18			8

Ciąg dalszy tab. 3 — Table 3 continued

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
84. <i>Leptopterna ferrugata</i> /Fall./						0,03			101 3,06		1 0,04		103
85. <i>Tetracoris paludum</i> Shlg.	0,05												1
86. <i>Stenodema calcaratum</i> /Fall./	0,06	9	2	16	43	1,03	1,03	1	5	3	20		100
87. <i>Stenodema virens</i> /L./	0,06	1	1	0,50	1,30	2	2	1,03	0,15	0,11	0,03		57
88. <i>Stenodema leavigatum</i> /L./	0,05	1	1	0,13	0,06	0,30	0,30	0,30	0,58	0,33	0,13	6	21
89. <i>Notostira elongata</i> /Geoffr./	0,05	1	13	179	10	580	17	10	10	10	1,0	10	830
90. <i>Notostira erratica</i> /L./	0,41	9	10	5,74	0,31	17,58	0,52	0,30	0,37	0,04	0,34	241	
91. <i>Trigonotylus ruficornis</i> /Geoffr./				3,28	0,32	1,31	0,18	1,36	0,60	0,78	15	5	343
92. <i>Trigonotylus coelestialium</i> /Kirby				1,50	1,52	1,38	2,42	1,00	2,42	2,44	0,54	0,17	252
93. <i>Phytocoris varipes</i> Boh.	0,32	7	0,03	3,13	0,03	0,58	4,05	2	0,06	0,94	130		848
94. <i>Adelphocoris seticornis</i> /F./				0,77	0,15	0,06	0,06	0,11	0,33	12,22	5,42	1	12
95. <i>Adelphocoris lineolatus</i> /Gze./				0,03	0,03	0,03	0,03	1	0,03	26	0,03	27	
96. <i>Calocoris fulvomaculatus</i> /Dug./				110	1	0,03	1	197	17	5	1,03	214	569
97. <i>Calocoris affinis</i> /H.-S./				3,55	2	0,06	2	5,97	0,52	0,19	1,00	7,38	3
98. <i>Calocoris norvegicus</i> /Gmel./				14	1	0,03	1,03	2	0,03	1	1,00	7,38	49
99. <i>Lygus pubulinus</i> /L./				0,45	0,03	1	3	1	2	0,06	0,04	5	5
100. <i>Lygus spinolai</i> /M.-D./				0,03	0,03	1	0,09	1	0,03	1	1	4	3
101. <i>Lygus lucorum</i> /M.-D./				0,06	0,06	1	6	1	0,03	1	1	76	
102. <i>Ekalygus rugulipennis</i> /Pepp./	13	242	28	0,50	0,50	105	118	0,18	0,12	57	25	25	76
103. <i>Ekalygus pratensis</i> /L./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
104. <i>Orthops basalis</i> /Costa/	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
105. <i>Orthops kalmi</i> /L./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
106. <i>Cemptozygum esquale</i> /Vill./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
107. <i>Polymerus nigratus</i> /Fall./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
108. <i>Polymerus vulneratus</i> /Pz./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
109. <i>Polymerus unifasciatus</i> /F./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
110. <i>Charegochilus gyllenhalii</i> /Fall./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
111. <i>Cepaus ater</i> /L./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459
112. <i>Cepaus gothicus</i> /L./	0,59	547	0,50	0,50	0,50	3,28	3,58	0,18	0,12	67	0,68	0,68	1459

113. <i>Halticus apterus</i> /L./	20 <u>0,63</u>	17 0,55	7 <u>0,22</u>	1 0,03	52 <u>1,56</u>	24 <u>0,73</u>	16 <u>0,59</u>	1 0,04	138
114. <i>Strongylocoris niger</i> /H.S./		1 0,03							1
115. <i>Strongylocoris leucocephalus</i> /L./						13 0,39			13
116. <i>Strongylocoris luridus</i> /Fall./	3 0,10								3
117. <i>Orthocephalus saltator</i> /Mhn./	4 0,13	3 0,10	4 0,12		3 0,09	3 0,09	4 0,15	1 0,04	19
118. <i>Orthocephalus vittipennis</i> /H.-6./	7 0,23	7 0,23	10 0,30		10 0,30	67 2,03	10 0,30	1 0,04	115
119. <i>Orthocephalus bivittatus</i> /Fieb.	<u>0,29</u>					2 0,06	3 0,13	3 0,13	5
120. <i>Orthotylus ericetorum</i> /Fall./						1 0,03	1 0,04	1 0,04	3
121. <i>Globiceps flavomaculatus</i> /F./					25 <u>0,75</u>				7
122. <i>Systellonotus triguttatus</i> /L./								2 0,09	2
123. <i>Macrotylus herfichi</i> /Reut./	1 0,03		24 <u>0,73</u>						11
124. <i>Macrotylus paykulli</i> /Fall./	2 0,06								35
125. <i>Plagiognathus chrysanthemi</i> /Wff./	5 0,23	6 0,19							<u>0,38</u>
126. <i>Plagiognathus fluvipennis</i> /Kb./									66
127. <i>Plagiognathus arbustorum</i> /F./	5 0,23	1 0,03							5
128. <i>Plagiognathus albipennis</i> /Fall./									1301
129. <i>Chlamydatus pulicarius</i> /Fall./	8 0,36	86 <u>2,69</u>	33 1,03	351 10,64	29 0,88	6,68 20,24	80 2,35	2,67 16,83	2
130. <i>Chlamydatus pullus</i> /Reut./		15 0,48	4 0,13	11 0,33	1 0,03	1 0,03			8
131. <i>Chlamydatus saltitans</i> /Fall./									503
132. <i>Criocoris crassicornis</i> /Mhn./	2 0,09	2 0,06	5 1,44		5 0,15				0,28
133. <i>Psallus alpinus</i> /Reut./	5 10,50	5 0,16							1
134. <i>Tytthus pygmaeus</i> /Zett./									1039
135. <i>Amblytulus nasutus</i> /Kb./	5 0,23	9 0,28	15 0,47	351 10,64	1 0,03	205 6,21	30 1,11	23 0,26	0,03
136. <i>Hoplomachus thunbergii</i> /Fall./		72 <u>2,32</u>	2 0,06		8 0,24	6 0,18	1 0,04	2 0,08	1
137. <i>Megalocoleus molliculus</i> /Fall./		3 0,09							0,03
138. <i>Placochilus seledonicus</i> /Fall./									7
139. <i>Lopus decolor</i> /Fall./									4
									16
									282
									3
									62
									83
									30
									2
									12
									1018
									13410
									39,10

Objaśnienia: wartość górna — liczba osobników, wartość dolna — gęstość względna, wartości podkreślone — dominanty i subdominanty.

Explanations: upper value — number of specimens, under value — relative density, underlined values — dominants and subdominants.

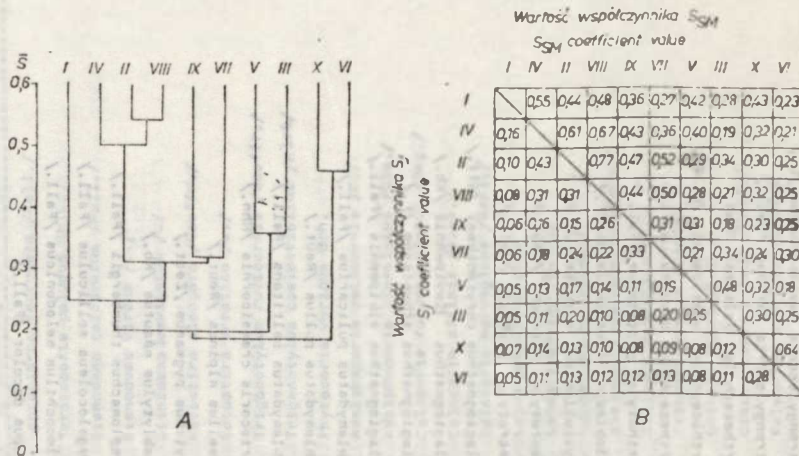
Tab. 4. Wartość współczynnika specjalizacji siedliskowej (B) 50 gatunków roślino-
żernych pluskwiaków różnoskrzydłych

Habitat specialization coefficient value (B) of 50 phytophagous *Heteroptera*

L.p. No.	Nazwa gatunku Name of species	B	L.p. No.	Nazwa gatunku Name of species	B
a/					
1.	<i>Agrisma confusa</i>	0,00	24.	<i>Halonotethus vernalis</i>	0,24
2.	<i>Lentosternus dolabrata</i>	0,00	25.	<i>Globiceps flavimaculatus</i>	0,24
3.	<i>Macrotylus paykulli</i>	0,04	26.	<i>Macrotylus harrisi</i>	0,22
4.	<i>Adelphocoris seticornis</i>	0,06	27.	<i>Oenochila scapularis</i>	0,33
5.	<i>Cymus glandicolor</i>	0,10	28.	<i>Myrme miriformis</i>	0,43
6.	<i>Cymus obliquus</i>	0,11	29.	<i>Megalocoleus mollisculus</i>	0,47
7.	<i>Psallus alpinus</i>	0,19	d/		
8.	<i>Agrisma intermedia</i>	0,46	30.	<i>Plagiognathus olivaceiventris</i>	0,55
b/					
9.	<i>Acalypta dracilia</i>	0,00	31.	<i>Lygus lucorum</i>	0,60
10.	<i>Leptosternus ferrugineus</i>	0,03	32.	<i>Trigonotylus coelestialis</i>	0,60
11.	<i>Plagiognathus albimanus</i>	0,07	33.	<i>Orthocorpalus vittipennis</i>	0,62
12.	<i>Acalypta marginata</i>	0,17	34.	<i>Achlytus nasutus</i>	0,55
13.	<i>Hoplonachia thunbergi</i>	0,22	35.	<i>Eusarcophis nesusus</i>	0,67
14.	<i>Myiulus thymi</i>	0,25	36.	<i>Eurynema olivaceus</i>	0,68
15.	<i>Calocoris affinis</i>	0,30	37.	<i>Notostira erratica</i>	0,50
16.	<i>Deraeophysa foliacea</i>	0,34	38.	<i>Adelphocoris lineolatus</i>	0,69
17.	<i>Cymus clavicornis</i>	0,38	39.	<i>Stenodema calcaratum</i>	0,70
18.	<i>Trigonotylus ruficornis</i>	0,41	40.	<i>Chlamodatus pulicarius</i>	0,70
19.	<i>Stenodema laevigatum</i>	0,43	41.	<i>Stygocoris rusticus</i>	0,73
c/					
20.	<i>Canthophorus dubius</i>	0,00	42.	<i>Dolycoris baccarus</i>	0,72
21.	<i>Lygaeus aequetris</i>	0,07	43.	<i>Halictus apterus</i>	0,74
22.	<i>Coptosoma scutellatum</i>	0,09	44.	<i>Orthops kalai</i>	0,75
23.	<i>Platylex salviae</i>	0,24	45.	<i>Polymerus unifasciatus</i>	0,77
			46.	<i>Anis acuminata</i>	0,90
			47.	<i>Stenodema virans</i>	0,85
			48.	<i>Notostira erratica</i>	0,95
			49.	<i>Exolygus rugulipennis</i>	0,85
			50.	<i>Exolygus pratensis</i>	0,96

Objaśnienia: a—c — gatunki oligowalenne: a — w zbiorowiskach turzycowych i łąkowych, b — w zbiorowiskach piaszkowych, c — w zbiorowiskach ksero-termicznych; d — gatunki poliwalentne.

Explanations: a—c — oligovalent species: a — in sedge and meadow communities, b — in sandy communities, c — in xerothermic communities; d — polyvalent species.



Ryc. 4. Struktura podobieństwa roślinożernych pluskwiaków różnoskrzydłych w ba-
danych zbiorowiskach; A — dendrogram, B — diagram

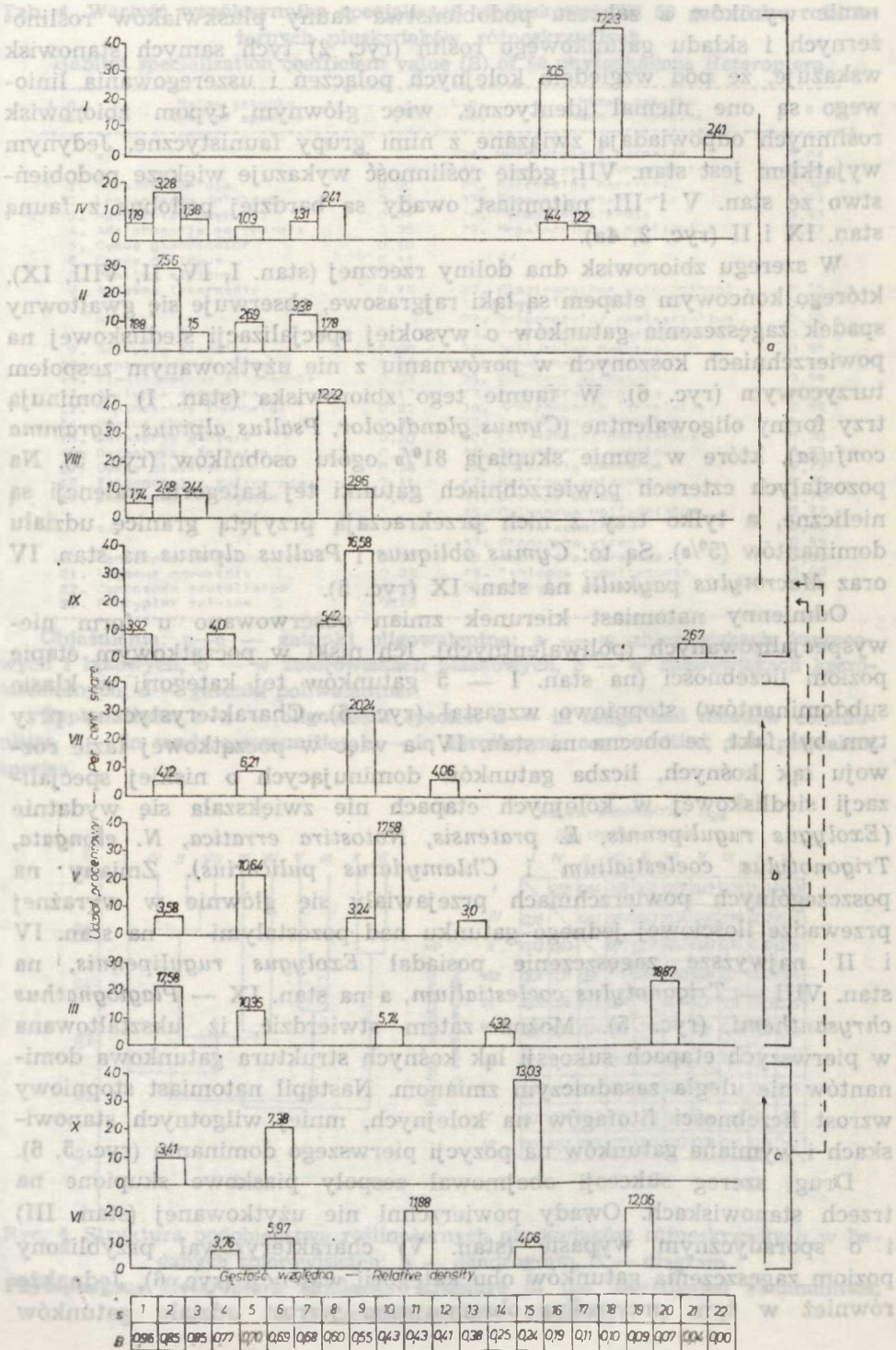
Phytophagous *Heteroptera* similarity structure in the investigated communities;
A — dendrogram, B — diagram

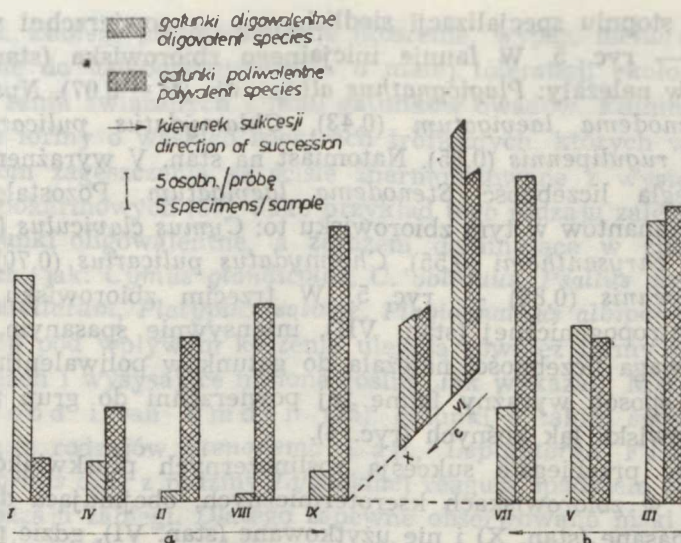
nanie wyników z zakresu podobieństwa fauny pluskwiaków roślinożernych i składu gatunkowego roślin (ryc. 2) tych samych stanowisk wskazuje, że pod względem kolejnych połączeń i uszeregowania liniowego są one niemal identyczne, więc głównym typom zbiorowisk roślinnych odpowiadają związane z nimi grupy faunistyczne. Jedynym wyjątkiem jest stan. VII, gdzie roślinność wykazuje większe podobieństwo ze stan. V i III, natomiast owady są bardziej podobne z fauną stan. IX i II (ryc. 2, 4a).

W szeregu zbiorowisk dna doliny rzecznej (stan. I, IV, II, VIII, IX), którego końcowym etapem są łąki rajgrasowe, obserwuje się gwałtowny spadek zagęszczenia gatunków o wysokiej specjalizacji siedliskowej na powierzchniach koszonych w porównaniu z nie użytkowanym zespołem turzycowym (ryc. 6). W faunie tego zbiorowiska (stan. I) dominują trzy formy oligowalentne (*Cymus glandicolor*, *Psallus alpinus*, *Agramma confusa*), które w sumie skupiają 81% ogółu osobników (ryc. 5). Na pozostałych czterech powierzchniach gatunki tej kategorii walencji są nieliczne, a tylko trzy z nich przekraczają przyjętą granicę udziału dominantów (5%). Są to: *Cymus obliquus* i *Psallus alpinus* na stan. IV oraz *Macrotylus paykulli* na stan. IX (ryc. 5).

Odmienny natomiast kierunek zmian obserwowano u form niespecjalizowanych (poliwalentnych). Ich niski w początkowym etapie poziom liczebności (na stan. I — 5 gatunków tej kategorii w klasie subdominantów) stopniowo wzrastał (ryc. 6). Charakterystyczny przy tym był fakt, że obecna na stan. IV, a więc w początkowej fazie rozwoju łąk kośnych, liczba gatunków dominujących o niskiej specjalizacji siedliskowej w kolejnych etapach nie zwiększała się wydatnie (*Erolygus rugulipennis*, *E. pratensis*, *Notostira erratica*, *N. elongata*, *Trigonotylus coelestialium* i *Chlamydatus pulicarius*). Zmiany na poszczególnych powierzchniach przejawiały się głównie w wyraźnej przewadze ilościowej jednego gatunku nad pozostałymi — na stan. IV i II najwyższe zagęszczenie posiadał *Erolygus rugulipennis*, na stan. VIII — *Trigonotylus coelestialium*, a na stan. IX — *Plagiognathus chrysanthemi* (ryc. 5). Można zatem stwierdzić, iż ukształtowana w pierwszych etapach sukcesji łąk kośnych struktura gatunkowa dominantów nie uległa zasadniczym zmianom. Nastąpił natomiast stopniowy wzrost liczebności fitofagów na kolejnych, mniej wilgotnych stanowiskach i wymiana gatunków na pozycji pierwszego dominanta (ryc. 5, 6).

Drugi szereg sukcesji obejmował zespoły piaszkowe skupione na trzech stanowiskach. Owady powierzchni nie użytkowanej (stan. III) i o sporadycznym wypasie (stan. V) charakteryzował przybliżony poziom zagęszczenia gatunków obu kategorii walencji (ryc. 6). Jednakże również w tym przypadku obserwowano wzrost udziału gatunków





Ryc. 6. Diagram zmian zagęszczenia roślinożernych pluskwiaków różnoskrzydłych w trakcie sukcesji antropogenicznej; a — zbiorowiska łąkowe, b — zbiorowiska piaskowe, c — zbiorowiska kserotermiczne

Diagram of phytophagous *Heteroptera* density changes during anthropogenic succession; a — meadow communities, b — sand communities, c — xerothermic communities

Ryc. 5. Struktura udziału procentowego i gęstości względnej gatunków dominujących; s — gatunki: 1 — *Exolygus pratensis*, 2 — *E. rugulipennis*, 3 — *Notostira erratica*, 4 — *Polymerus unifasciatus*, 5 — *Chlamydatus pulicarius*, 6 — *Adelphocoris lineolatus*, 7 — *Notostira elongata*, 8 — *Trigonotylus coelestialium*, 9 — *Plagiognathus chrysanthemi*, 10 — *Stenodema laevigatum*, 11 — *Myrmus miriformis*, 12 — *Trigonotylus ruficornis*, 13 — *Cymus claviculus*, 14 — *Nysius thymi*, 15 — *Platyplax salviae*, 16 — *Psallus alpinus*, 17 — *Cymus obliquus*, 18 — *C. glandicolor*, 19 — *Coptosoma scutellatum*, 20 — *Plagiognathus albipennis*, 21 — *Agramma confusa*, B — wartość współczynnika specjalizacji siedliskowej, strzałki — kierunki sukcesji antropogenicznej, a — zbiorowiska łąkowe, b — zbiorowiska piaskowe, c — zbiorowiska kserotermiczne

Structure of per cent share and relative density of dominating species; s — species: 1 — *Exolygus pratensis*, 2 — *E. rugulipennis*, 3 — *Notostira erratica*, 4 — *Polymerus unifasciatus*, 5 — *Chlamydatus pulicarius*, 6 — *Adelphocoris lineolatus*, 7 — *Notostira elongata*, 8 — *Trigonotylus coelestialium*, 9 — *Plagiognathus chrysanthemi*, 10 — *Stenodema laevigatum*, 11 — *Myrmus miriformis*, 12 — *Trigonotylus ruficornis*, 13 — *Cymus claviculus*, 14 — *Nysius thymi*, 15 — *Platyplax salviae*, 16 — *Psallus alpinus*, 17 — *Cymus obliquus*, 18 — *C. glandicolor*, 19 — *Coptosoma scutellatum*, 20 — *Plagiognathus albipennis*, 21 — *Agramma confusa*, B — habitat specialization coefficient value, arrows — direction of anthropogenic succession, a — meadow communities, b — sand communities, c — xerothermic communities

o niższym stopniu specjalizacji siedliskowej na powierzchni wypasanej (stan. V) — ryc. 5. W faunie inicjalnego zbiorowiska (stan. III) do dominantów należały: *Plagiognathus albipennis* ($B = 0,07$), *Nysius thymi* (0,25), *Stenodema laevigatum* (0,43), *Chlamydatus pulicarius* (0,70) i *Erolygus rugulipennis* (0,85). Natomiast na stan. V wyraźnemu zwiększeniu uległa liczebność *Stenodema laevigatum*. Pozostałe gatunki z klasy dominantów w tym zbiorowisku to: *Cymus claviculus* (0,38), *Plagiognathus chrysanthemi* (0,55), *Chlamydatus pulicarius* (0,70) i *Erolygus rugulipennis* (0,85) — ryc. 5. W trzecim zbiorowisku tej serii sukcesji antropogenicznej (stan. VII), intensywnie spasanym, zdecydowana przewaga liczebności należała do gatunków poliwalentnych. Zbliżało to w sposób wyraźny faunę tej powierzchni do grup zasiedlających zbiorowiska łąk kośnych (ryc. 4).

Podobnie przebiegała sukcesja roślinożernych pluskwiaków różnoskrzydłych w zbiorowiskach kserotermicznych, obejmująca dwa stanowiska: wypasane (stan. X) i nie użytkowane (stan. VI), gdzie prawie połowa osobników należała do gatunków oligowalentnych, przy czym ogólny poziom zagęszczenia był wyższy na stan. VI (ryc. 6). Bliższa analiza struktury ilościowej i jakościowej wykazała, że w faunie zbiorowiska użytkowanego nastąpiło przesunięcie w kierunku wyraźnego zwiększenia liczebności gatunków o niższej specjalizacji siedliskowej. Proces ten miał zatem charakter stopniowej redukcji gatunków charakterystycznych dla zespołów kserotermicznych. Tak więc grupa dominantów stan. VI — *Coptosoma scutellatum* ($B = 0,09$), *Platyplax salviae* (0,24), *Myrmus miriformis* (0,43), *Adelphocoris lineolatus* (0,69) i *Polymerus unifasciatus* (0,77) została zastąpiona na stanowisku wypasanym przez *Platyplax salviae* (0,24), *Adelphocoris lineolatus* (0,69) i *Erolygus rugulipennis* (0,85) — ryc. 5.

DYSKUSJA

Badania prowadzone w dolinie Bystrzycy wykazują, że w trakcie sukcesji antropogenicznej w faunie *Heteroptera* nastąpił spadek zagęszczenia, a następnie zanik gatunków o wąskiej specjalizacji siedliskowej. Równocześnie, w miarę utrwalania się odpowiedniej formy gospodarki i jej intensyfikacji, nastąpił wzrost poziomu liczebności form wszechobylskich (ryc. 5, 6). Spowodowało to ujednolicenie fauny różnych zbiorowisk roślinnych poddawanych wypasaniu lub koszeniu, co obserwował również Remane (22).

Wydaje się, że takie zależności wynikają przede wszystkim z prostych powiązań troficznych pomiędzy owadami roślinożernymi i zbiorowiskami

roślinnymi. Zabiegi pratotechniczne (koszenie, wypas, melioracje) przyczyniają się do ustępowania roślin o małej tolerancji ekologicznej, co powoduje zanik związanych z nimi gatunków owadów. Eliminacji ulegają głównie formy o wąskich spektrach troficznych, których występowanie i poziom zagęszczenia są ściśle zharmonizowane z występowaniem ich roślin pokarmowych (36). Jako przykład tego rodzaju zależności mogą służyć gatunki oligowalentne, a zarazem dominujące w zbiorowiskach naturalnych, jak: *Cymus glandicolor*, *C. obliquus*, *Psallus alpinus*, *Copiosoma scutellatum*, *Platyplax salviae*, *Plagiognathus albipennis* (ryc. 5).

Redukcji pod wpływem koszenia ulegają również formy żerujące na kwiatostanach i wysysające nasiona roślin. Jak wykazali Morris (18), Southwood i van Emden (25), gatunki o takim sposobie odżywiania się (z rodzajów *Stenodema* Lap., *Leptopterna* Fieb. i *Myrmus miriformis* oraz z rodziny *Lygaeidae*) reagują spadkiem zagęszczenia na tego rodzaju zabiegi. Dlatego zapewne obserwowano niski poziom liczebności tych form w koszonych zbiorowiskach doliny Bystrzycy, a znacznie wyższy w siedliskach nie użytkowanych (tab. 3). Natomiast owady o szerokich powiązaniach troficznych nie są ściśle uzależnione od występowania określonego gatunku lub grupy roślin pokarmowych. Stwarza to możliwość zasiedlenia przez nie bardzo różnorodnych zbiorowisk. Nie bez znaczenia jest również to, że takie pluskwiaki różnoskrzydłe, jak *Exolygus rugulipennis*, *E. pratensis*, *Notostira elongata* czy *Plagiognathus chrysanthemi*, nie wykazują ujemnej reakcji na koszenie, a w niektórych przypadkach obserwuje się nawet wzrost zagęszczenia (18). Prawdopodobnie ten typ reakcji charakteryzuje większość form zaliczonych do poliwalentnych (tab. 4).

Nie wydaje się, aby wypas bezpośrednio wpływał na spadek zagęszczenia owadów. Jego działanie jest głównie pośrednie, powoduje zmiany w składzie i strukturze roślin. Zbyt intensywne spasanie prowadzi do powstania struktury kępkowej i odślaniania nagiej, nie porosłej gleby. Przyczynia się to do wzbogacenia fauny pluskwiaków o formy cechujące się małymi wymiarami i termofilne gatunki „odkrytego gruntu” — *Tingidae*, *Lygaeidae*, *Berytidae* (1, 17, 36). Zapewne to było powodem występowania dużej liczby gatunków z wymienionych rodzin w zbiorowiskach gleb piaszczystych, szczególnie na stan. III i VII (tab. 3).

W zakresie struktury jakościowej i ilościowej fauna pluskwiaków różnoskrzydłych badanych zbiorowisk doliny Bystrzycy wykazuje dużą zgodność z wynikami otrzymanymi przez innych autorów (1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33). Najistotniejsze różnice dotyczą trzech gatunków: *Stenodema laevigatum*, *Leptopterna dolobrata* i *Trigonotylus coelestialium*. Dwa pierwsze, zaliczane często do „charakterystycznych” dla zbiorowisk łąk kośnych (1, 21, 26, 27, 28), na badanym

obszarze w podobnych siedliskach reprezentowane były jedynie w minimalnych ilościach (tab. 3). Masowo natomiast w zbiorowiskach łąk kośnych doliny Bystrzycy odławiano *Trigonotylus coelestialium*, który, jak dotychczas, w dużym nasileniu był stwierdzany na łąkach Podlasia (4). Przypuszczalną przyczyną tych różnic jest nasilenie częstotliwości koszenia. *Leptopterna dolabrata* i *Stenodema laevigatum* negatywnie reagują na koszenie i okres jego wykonania (18); są one eliminowane z zespołów łąkowych. Natomiast *Trigonotylus coelestialium*, gatunek żerujący na częściach wegetatywnych traw (9), po wykonaniu tego zabiegu może zwiększyć zagęszczenie.

Reasumując wyniki badań, można stwierdzić, że w faunie zbiorowisk użytkowanych rolniczo następuje wzrost zagęszczenia gatunków eurytopowych, natomiast spadek liczebności form o wąskiej amplitudzie ekologicznej. Podobny charakter zmian obserwował Witkowski (38) badając przebieg sukcesji ryjkowców w zespołach łąk kośnych. Przejawy te świadczą, że fauna w wyniku działań gospodarczych ulega stopniowej synantropizacji (7).

PISMIENICTWO

1. Cmoluchowa A.: *Hemiptera — Heteroptera* łąk okolic Zemborzyc i Wrotkowa. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 13, 165—189 (1959).
2. Cmoluchowa A.: Pluskwiaki różnoskrzydłe (*Hemiptera-Heteroptera*) roślinnych zespołów kserotermicznych okolic Kazimierza nad Wisłą. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 19, 49—94 (1965).
3. Cmoluchowa A.: Pluskwiaki różnoskrzydłe (*Heteroptera*) wydmy Lubelszczyzny. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 26, 129—153 (1971).
4. Cmoluchowa A., Lechowski L., Smardzewska Z.: Pluskwiaki różnoskrzydłe (*Heteroptera*) łąk Podlasia. [w:] Entomologia a gospodarka narodowa. Red. W. Mikołajczyk. PWN, Warszawa—Wrocław 1981, 293—297.
5. Colwell R. K., Futuyama D. J.: On the Measurement of Niche Breadth and Overlap. Ecology 52, 567—576 (1971).
6. Dobrzański B., Zawadzki S., Uziak S.: Badania gleb obszaru przeznaczonego do nawodnień wodami ściekowymi miasta Lublina. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E 12, 125—149 (1958).
7. Faliński J. B.: Synantropizacja szaty roślinnej — próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań. Phytocenosis 1, 157—170 (1972).
8. Fijałkowski D.: Stosunki geobotaniczne Lubelszczyzny. Ossolineum, Wrocław 1972.
9. Gibson C. W. D.: The Importance of Foodplants for the Distribution and Abundance of Some *Stenodemini* (*Heteroptera: Miridae*) of Limestone Grassland. Oecologia 25, 55—76 (1976).
10. Klapp E.: Grünlandvegetation und Standort. Parey, Berlin 1965.
11. Kornaś J.: Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. III. Zespoły piaskowe. Acta Soc. Bot. Polon. 26, 467—484 (1957).

12. Kornaś J.: Wpływ człowieka i jego gospodarki na szatę roślinną Polski. Flora synantropijna. [w:] Szata roślinna Polski. I. Red. W. Szafer, PWN, Warszawa 1972, 95—128.
13. Marchand H.: Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. Beitr. Entomol. 3, 116—162 (1953).
14. Mikołajski M.: Z badań nad heteropterofauną łąk doliny rzeki Łyny pod Olsztynem. Zesz. Nauk. WSR w Olsztynie 14, 105—118 (1962).
15. Mikołajski M.: Obserwacje nad fauną pluskwiaków różnoskrzydłych (*Hemiptera-Heteroptera*) rezerwatu torfowiskowego „Redykajny” pod Olsztynem. Stud. Soc. Sci. Torun., sectio E 6, 1—17 (1962).
16. Moraczewski E., Steinhaus H.: O odległości systematycznej biotopów. Zastos. Matemat. 4, 195—203 (1959).
17. Morris M. G.: Differences between the Invertebrate Faunas of Grazed and Ungrazed Chalk Grassland. III. The Heteropterous Fauna. J. App. Ecol. 6, 475—487 (1969).
18. Morris M. G.: Responses of Grassland Invertebrates to Management by Cutting. II. Heteroptera. J. app. Ecol. 16, 417—432 (1979).
19. Nowiński M.: Polskie zbiorowiska trawiaste i turzycowe. PWRiL, Warszawa 1967.
20. Noy-Meir J., Walker D., Williams T.: Data Transformation in Ecological Ordination. II. On the Meaning of Data Standardization. J. Ecol. 63, 779—800 (1975).
21. Piasecka J.: *Hemiptera-Heteroptera* łąk nadleśnictwa Janów Lubelski. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 15, 89—109 (1961).
22. Remane R.: Die Besiedlung von Grünlandflächen verschiedener Herkunft durch Wanzen und Zikaden im Weser-Ems-Gebiet. Z. Angew. Entom. 42, 353—400 (1958).
23. Scamoni A.: Wstęp do fitosocjologii praktycznej. PWRiL, Warszawa 1967.
24. Sokal R. R., Sneath P. H. A.: Principles of Numerical Taxonomy. Freeman and Co., San Francisco—London 1963.
25. Southwood T. R. E., van Emden H. F.: A Comparison of the Fauna of Cut and Uncut Grasslands. Z. Angew. Entom. 60, 188—198 (1967).
26. Strawiński K.: *Hemiptera-Heteroptera* w biocenozie łąk okolic Puław. Ekol. Pol., seria A 5, 257—280 (1958).
27. Strawiński K.: Analiza materiału *Hem.-Heteroptera* zebranego z łąkowych biotopów w ok. Świętajna (Pojezierze Mazurskie). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 12, 33—44 (1958).
28. Strawiński K.: Porównawcze badania nad *Hemiptera-Heteroptera* w kilku biotopach łąkowych w okolicach Suśca. Pol. Pismo Entom. 29, 139—162 (1959).
29. Strawiński K.: Wstęp do badań nad *Hem.-Heteroptera* okolic Sandomierza. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 13, 111—125 (1959).
30. Strawiński K.: *Hemiptera-Heteroptera* jako jeden z elementów biocenozy rezerwatu Stawska Góra pod Chełmem. Ekol. Pol., seria A 7, 269—283 (1959).
31. Strawiński K.: Pluskwiaki różnoskrzydłe (*Hemiptera-Heteroptera*) środowisk z roślinnością kserotermiczną w okolicach Łabuń (pow. Zamść). Ekol. Pol., seria B 6, 139—159 (1960).
32. Strawiński K.: Badania nad *Hemiptera-Heteroptera* w projektowanym rezerwacie stepowym koło Gródka (pow. hrubieszowski). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 14, 1—28 (1961).
33. Strawiński K.: Zestawienie zgrupowań gatunków *Hemiptera-Heteroptera*

- nie zacienionych biotopów śródleśnych w nadleśnictwie Duninów koło Płocka. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 20, 1—8 (1966).
34. Trojan P.: Ekologia ogólna. PWN, Warszawa 1975.
35. Trojan P.: Współczesne problemy faunistyki. Wiad. Entom. 1, 3—14 (1980).
36. Usher M. B.: The Structure of, and Processes in, Grassland Animal Communities: An Introduction. Scient. Proc. Royal Dublin Soc., series A 6, 121—130 (1978).
37. Uziak S. i in.: Wpływ ścieków miejskich Lublina na siedlisko i produktywność zbiorowiska łąkowego w dolinie Bystrzycy. Roczn. Nauk Rol., seria D 168, 1—143 (1978).
38. Witkowski Z.: Ekologia i sukcesja ryjkowców (Coleoptera, Curculionidae) łąk kośnych okolic Zabierzowa. Studia Natur., seria A 12, 1—81 (1975).
39. Włodarczyk S.: Botanika łąkarska. PWRiL, Warszawa 1962.
40. Zarzycki K.: Ważniejsze zespoły łąkowe górnej Wisły a poziom wód gruntowych. Acta Soc. Bot. Polon. 27, 283—428 (1958).

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты исследований фауны *Heteroptera* в 10 растительных сообществах долины Быстрицы (рис. 1, табл. 1, 2). Задача исследований состояла в наблюдении изменений, происходящих в структуре фауны травоядных настоящих полужесткокрылых в процессе антропогенной сукцессии, связанной с осушением и кошением (местооб. I, IV, II, VIII, IX) и выпасом (местооб. III, VI, VII) (табл. 3).

К классам доминантов и субдоминантов отнесли 50 видов, т.е. около 90% всех особей (рис. 3). Из них 29 видов, отнесенных к олиговалентным, это формы, характерные для осоковых, песчаных и ксеротермических сообществ. Остальные виды (21) отнесены к поливалентным видам; они обитали почти во всех сообществах (табл. 4).

Сравнение результатов анализа коэффициентов сходства фауны травоядных полужесткокрылых и видового состава растений показало, что главным типам растительных сообществ отвечают связанные с ними фаунистические группы (рис. 2, 4). В ходе антропогенной сукцессии происходит падение, а затем исчезновение высопециализированных видов. Для кошенных сообществ этот процесс протекает остро и бурно, а для выпасанных — значительно мягче (рис. 5, 6). Одновременно наблюдается рост плотности эвритопных видов.

Представленные данные свидетельствуют о том, что в результате хозяйственных мероприятий фауна травоядных полужесткокрылых подвергается синантропизации.

SUMMARY

The paper presents results of investigations of the *Heteroptera* fauna carried out in 10 plant communities of the Bystrzyca valley (Fig. 1, Table 1, 2). The investigations aimed at tracing the changes taking place in the structure of phytophagous *Heteroptera* fauna during anthropogenic succession, connected with drainage and cutting (stations I, IV, II, VIII, IX) as well as with pasturage (stations III, V, VII, VI and X). The investigations resulted in the distinguishing 139 phyto-

phagous *Heteroptera* species (13410 specimens). Their lowest density was observed among denudated and moist meadows communities stations II, IV), whereas the highest one — among dry sandy and xerothermic communities (stations III, VI, VII) — Table 3.

50 species have been included into the class of dominants and subdominants; ca 90% of all the specimens fell to them (Fig. 3). Among these, 29 species defined as oligovalent, are the forms characteristic of sedge, sandy and xerothermic communities. The remaining 21 species — polyvalent — have occurred in large condensation in nearly all the communities (Table 4).

The comparison of results obtained from the analysis of similarity coefficients of *Heteroptera* phytophagous fauna and of plant species composition has proved that faunistic groups correspond to the main types of plant communities with which they are connected (Figs. 2, 4). Within the course of anthropogenic succession specialized species decrease in number and then disappear. This process is rapid in the case of mown communities and more gently proceeding in the case of pastured communities (Figs. 5, 6). At the same time the density of eurytopic species is observed to increase.

The presented data prove that due to agricultural activities phytophagous *Heteroptera* fauna is subject to synantropisation.

