

<p>Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy STUDIA PRZYRODNICZE Scientific Papers of Pedagogical University in Bydgoszcz NATURAL STUDIES (Zeszyty Nauk. WSP, Stud. Przyr.)</p>	14	69–86	1998
---	----	-------	------

**GAMASIDA (ACARI) W STREFACH EKOTONOWYCH,
POMIĘDZY ZAROŚLAMI TARNINY A UPRAWAMI
PSZENICY I JĘCZMIENIA W KRAJOBRAZIE
ROLNICZYM WIELKOPOLSKI**

**GAMASIDA (ACARI) IN ECOTONIC AREAS, BETWEEN
BLACKTHORN THICKETS AND THE FIELD OF WHEAT
AND BARLEY IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPE
OF WIELKOPOLSKA REGION**

Sławomir Kaczmarek, Halina Ratyńska

Katedra Biologii i Ochrony Środowiska WSP, ul. Chodkiewicza 51, 85-667 Bydgoszcz

ABSTRACT. Studies were carried out on soil mites in the transect occupied by wheat field, blackthorn thicket and barley field in the agricultural landscape of Wierzenica environs. The acarofauna of a skirt community between the thicket of blackthorn and the barley cultivation was distinctly more numerous than in the zone of hedges and the adjacent field ecosystems. A proportional increase of the gamasid mites participation was found in the fauna of mites in the direction of the cultivations being undoubtedly connected with the trophic relations within the investigated groups of mites. The studied ecotonic zones were settled by a greater number of gamasid mites species, and the groups of these mites reached there also the highest Shannon's indices (H'). In one-year-old cultivations of wheat and barley, there dominated gamasid mites species of *Alliphis siculus* and *Arctoseius cetratus* typical for agrocenoses. On the other hand, in the ecotones, an increased density of *Antennoseius bacatosimilis* and *Trichouropoda ovalis* populations was observed.

KEY WORDS: agricultural landscape, ecotonic areas, *Acari*, *Gamasida*, biodiversity

SŁOWA KLUCZOWE: krajobraz rolniczy, strefy ekotonowe, *Acari*, *Gamasida*, bioróżnorodność

1. Wstęp

Zadrzewienia śródpolne stwarzają korzystniejsze warunki do życia dla szeregu grup roztoczy glebowych w porównaniu z agrocenozami w krajobrazie rolniczym (Seniczak i in. 1987, 1996a). W strefie styku tych ekosystemów, szczególnie w obszarze bezpośredniego oddziaływania drzewostanu, tworzą się dobre warunki mikrośrodowiskowe do rozwoju wielu gatunków tych pajęczaków. W transektach powierzchni pomiędzy zadrzewieniem robiniowym a uprawami jęczmienia, rzepaku i lucerny największe zagęszczenie i zróżnicowanie gatunkowe roztoczy stwierdzono w brzeżnej strefie zadrzewienia (Seniczak i in. 1996b, 1996c, 1997). Natomiast pomiędzy zadrzewieniem wiązowo-jesionowym porastającym na siedlisku łągowym a łąką największą liczebność i różnorodność gatunkową roztoczy zanotowano w strefie przejściowej okrajka i łąki (Seniczak i in. 1996d).

W niniejszej pracy przedstawiona została akarofauna glebowa w strefach ekotonowych, pomiędzy wieloletnim zakrzewieniem tarniny a uprawami pszenicy i jęczmienia w krajobrazie rolniczym okolic Wierzenicy.

2. Opis terenu i metody

Badania przeprowadzono na intensywnie użytkowanym rolniczo obszarze w strefie otuliny Parku Krajobrazowego «Puszcza Zielonka» w okolicach Wierzenicy około 25 km na północny-wschód od Poznania. Obszar ten o powierzchni ponad 1000 ha ogranicza od wschodu pasmo Wzgórz Kobylnicy, od zachodu Dziewicza Góra, od północy rzeka Główna, a od południa teren miasta Poznania.

Zróżnicowanie florystyczne stref ekotonowych ukazują zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w pasie o szerokości 5 m i długości 70 m przeprowadzone prostopadle przez uprawy oraz rozdzielające je pasowe zarośla tarniny (tab. 1). W składzie florystycznym ujawniło się przywiązanie określonych gatunków roślin do rodzaju uprawy, do czyżni oraz do stref brzegowych. Trzy pierwsze zdjęcia (1-3) wykonano w uprawie pszenicy. Wyróżnia je grupa gatunków z klasy *Stellarietea media*, a szczególnie *Centaurea cyanus*, *Anthemis arvensis* oraz dość dobrze rozwinięta warstwa mszysta, którą tworzy *Ceratodon purpureus*. Najbogatszy pod względem florystycznym jest płat leżący najdalej od zarośli. Strefę przejściową pomiędzy czyżniami a polem pszenicy tworzył trawiasty okrajek z *Agropyron repens* (zdjęcie 4) wykształcony częściowo pod okapem tarniny i polnej gruszy. Trzy dalsze zdjęcia (5-7) wykonano w fitocenozach *Pruno-Crataegetum*. Poza obecnością licznych gatunków krzewów z klasy *Rhamno-Prunetea* i *Pyrus communis* płaty te wyróżniała duża grupa taksonów o ziołoroślowym charakterze z klasy *Artemisieteae* oraz udział

takich roślin, jak: *Quercus robur*, *Dactylis aschersoniana* i *Brachytecium rutabulum*. Ponadto w zaroślach i na ich wschodnim obrzeżu stwierdzono gatunki mezokserotermofilne: *Coronilla variana* i *Euphorbia cyparissias*. W zdjęciach wykonanych w czyżniach zanotowano od 12 do 17 gatunków. Okrajek po stronie zachodniej miał charakter trawiasty i ziołoroślowy. Dominowały tam *Agropyron repens* i *Urtica dioica* oraz takie rośliny jednoroczne, jak: *Fallopia convolvulus* i *Stellaria media*. W sąsiedniej bruździe największy stopień pokrycia wykazywały chwasty polne: *Stellaria media* i *Metricaria maritima* (zdjęcie 8-9). Trzy ostatnie zdjęcia (10-12) wykonano w uprawie jęczmienia. Najliczniej notowano tu przedstawicieli klasy *Stellarietea media*. Uprawę jęczmienia oraz płaty o charakterze przejściowym pomiędzy polem a zakrzewieniem tarniny wyróżniała głównie obecność takich gatunków, jak: *Matricaria maritima*, *Myosotis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Poa annua* i *Plantago pauciflora*. Podobnie jak w przypadku uprawy pszenicy, najbogatszy florystycznie w uprawie jęczmienia był płat najbardziej oddalony od zakrzewienia. Na obu uprawach wystąpiły niemal wyłącznie gatunki roślin o jednorocznym cyklu rozwojowym. Trwała roślinność zielna skupiała się w miejscach o ograniczonym oddziaływaniu zabiegów agrotechnicznych, głównie na obrzeżach zarośli, gdzie osiągała ona najwyższe pokrycie. Z przedstawionej tabeli 1 wynika, że gatunki polne znajdują miejsce do swego rozwoju również pod zwartymi płatami czyżni, aczkolwiek z wyjątkiem *Fallopia convolvulus* nie osiągały tam większego pokrycia. Należy dodać, że na polu pszenicy pozostawiono do następnego sezonu wegetacyjnego ściernisko, natomiast na polu jęczmienia przeprowadzono jesienią pełny zakres prac agrotechnicznych.

Do przeprowadzenia badań akarologicznych wybrano 17 powierzchni położonych wzdłuż linii prostopadłej do granicy ekosystemów. Kolejne stanowiska usytuowano następująco: na uprawie pszenicy 30 m, 10 m, 5 m, 2 m, 1 m i 0 m (powierzchnie 1-6) od strefy przejściowej, którą tworzył trawiasty okrajek I po wschodniej stronie czyżni (powierzchnia 7). W zaroślach tarniny na oszyjku I po wschodniej stronie, w części centralnej oraz na oszyjku II po stronie zachodniej wyznaczono powierzchnie 8-10. Następną powierzchnię (11) usytuowano na okrajku II o charakterze trawiasto-zaroślowym. Kolejne powierzchnie (12-17) wyznaczono na uprawie jęczmienia w odległości 0 m, 1 m, 2 m, 5 m, 10 m i 30 m od zewnętrznej granicy strefy przejściowej.

Próby do badań pobrano wiosną i jesienią w 1993 roku w 10 powtórzeniach dla każdej powierzchni. W centralnej części czyżni oraz oszyjkach i okrajkach próby o objętości 100 cm³ każda, pobrano ze ściółki i dwóch sztucznie przyjętych podpoziomów glebowych do głębokości 10 cm. Natomiast na pozostałych powierzchniach próby reprezentowały mineralne podpoziomy gleby. Roztocze wyplaszano w aparatach Tullgrena przez 6 dni, a przedmiotem szczegółowej analizy zoocenologicznej było 1307 *Gamasida*, które ozna-

TABELA 1. Charakterystyka florystyczna stref ekotonowych pomiędzy zarosłami tarniny a uprawą pszenicy i jęczmienia w krajobrazie rolniczym okolic Wierzenicy

TABLE 1. The floristic characterization of the ecotones between blackthorn thickets and wheat and barley fields in the agricultural landscape of Wierzenica environs

Nr zdjęcia - No of releve	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zwarcie warstwy krzewów b%	-	-	-	30	80	75	50	20	-	-	-	-
Density of shrub layer												
Pokrycie roślin zielnych c%	15	zn	10	100	30	15	80	90	90	40	10	20
Cover of herb layer												
Pokrycie uprawy u%	80	80	75	-	-	-	-	-	-	90	80	90
Cover of crop												
Pokrycie warstwy mszystej d%	30	20	20	-	zn	-	10	-	zn	-	-	-
Cover of moss layer												
Liczba gatunków w zdjęciu	22	9	10	10	17	17	12	18	16	17	9	19
Number of species												
Zbiorowisko roślinne		upr. pszenicy		A.r.	Prunto-Crat		bruz.	A.r.	bruz.		upr. jęczm.	
Plant association												
<i>Triticum aestivum</i>	5.5	5.5	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Secale cereale</i>	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lupinus luteus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hordeum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	5.5	5.5
<i>Pisum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
ch. <i>Stellarietea madiaae</i>												
<i>Spergula arvensis</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scleranthus annuus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthemis arvensis</i>	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea cyanus</i>	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
<i>Apera spica-venti</i>	+	+	1.1	.	.	.	.	+	+	.	.	+

czono do gatunku lub rodzaju włącznie z formami młodocianymi. Udział gatunków w próbach obliczono opierając się na wskaźnikach liczebności (A), dominacji względnej (D) i stałości występowania (C) (Odum 1982). Zgrupowania *Gamasida* przebadano wskaźnikami zróżnicowania Shannona-Weavera (H') i równocенności Evenness (J') (Pielou 1975). Analizę statystycznej istotności różnic liczebności roztoczy przeprowadzono przy zastosowaniu pakietu procedur statystycznych Statgraphics przy poziomie istotności 0.05.

3. Wyniki

3.1. Analiza liczebności roztoczy

Najwyższe zagęszczenie roztoczy stwierdzono w obszarze okrajka II, a w środkowej części czyżni liczebność tych pajęczaków stanowiła 1/4 stanu zanotowanego we wspomnianej strefie przejściowej (tab. 2). Obszary oszyjka I i II oraz okrajka I roztocze opanowały jeszcze mniej licznie, a na uprawach, szczególnie jęczmienia, ich zagęszczenie było bardzo niskie. Jedynie na powierzchni 1., położonej na polu pszenicy, liczebność tych pajęczaków była wysoka i przewyższała zanotowaną na pozostałych stanowiskach.

TABELA 2. Liczebność roztoczy (*Acari*) w strefach ekotonowych pomiędzy zaroślami tarniny a uprawami pszenicy i jęczmienia w krajobrazie rolniczym okolic Wierzenicy (w tys. osobn./1 m²)

TABLE 2. Abundance of mites (*Acari*) in the ecotones between blackthorn thickets and wheat and barley fields in the agricultural landscape of Wierzenica environs (in thousand individuals/m²)

Powierzchnia - Plot	<i>Acari</i>	<i>Gamasida</i>
1	11,04	10,02
2	1,69	0,94
3	2,55	0,82
4	2,43	1,68
5	1,33	0,67
6	3,04	1,47
7	3,74	0,77
8	2,45	1,00
9	5,49	0,66
10	2,51	0,81
11	19,75	4,40
12	1,18	0,71
13	0,56	0,46
14	1,86	0,89
15	0,66	0,46
16	0,82	0,59
17	0,95	0,66

Podobne zmiany zagęszczenia zanotowano u *Gamasida*, a różnice liczebności pomiędzy badanymi ekosystemami i strefami przejściowymi były statystycznie istotne. Warto zauważyć, że w środkowej części zakrzaczenia procentowy udział *Gamasida* w stosunku do całej akarofauny wynosił zaledwie 10% i wyraźnie wzrastał w kierunku upraw, osiągając aż 90% na powierzchni 1.

Wiosną zarówno liczebność ogólna roztoczy, jak i grupy *Gamasida* na badanych uprawach była niska, a w sezonie wegetacyjnym na wszystkich powierzchniach ich zagęszczenie wzrastało od kilku do kilkudziesięciu razy (tab. 3). Natomiast w zaroślach tarniny oraz w biotopach z nimi sąsiadujących pajęczaki te wystąpiły wyraźnie liczniej wiosną niż jesienią, a najwyższy, gdyż prawie 7-krotny wzrost wiosennego zagęszczenia stwierdzono na okrajku I.

TABELA 3. Liczebność ogólna roztoczy (*Acari*) i *Gamasida* w strefach ekotonowych pomiędzy zaroślami tarniny a uprawami pszenicy i jęczmienia w okresie wiosennym i jesiennym w krajobrazie rolniczym okolic Wierzenicy (w tys. osobn./m²)

TABLE 3. Abundance of mites (*Acari*) and *Gamasida* in the ecotones between blackthorn thickets and wheat and barley fields in spring and autumn seasons in the agricultural landscape Wierzenica environs (in thousand individuals/m²)

Numer powierzchni Number of plot	Grupa roztoczy - Group of mites			
	<i>Acari</i>		<i>Gamasida</i>	
	w	j	w	j
1	1,22	20,86	0,56	19,47
2	1,02	2,35	0,66	1,22
3	0,56	4,54	0,41	1,23
4	0,51	4,34	0,35	3,01
5	0,26	2,40	0,15	1,18
6	4,03	2,04	1,57	1,36
7	6,50	0,97	1,26	0,27
8	3,21	1,68	1,51	0,49
9	8,88	2,10	0,78	0,54
10	3,85	1,17	0,75	0,86
11	31,52	7,98	6,11	2,69
12	0,56	1,79	0,20	1,22
13	0,10	1,02	0,05	0,87
14	1,73	1,99	0,56	1,22
15	0,30	1,20	0,05	0,86
16	0,20	1,43	0,20	0,97
17	0,46	1,43	0,30	1,02

objaśnienia: w - wiosna, j - jesień
 explanations: w - spring, j - autumn

3.2. Skład gatunkowy *Gamasida*

Łącznie na badanych powierzchniach stwierdzono 35 taksonów *Gamasida* (tab. 4). Najwięcej gatunków tych roztoczy wystąpiło na obszarze okrajka II, a stosunkowo dużo ich było w biotopach oszyjków po obu stronach zarośli tarniny. W środkowej części czyżni zanotowano wyraźnie mniej gatunków *Gamasida*, a ich liczba zbliżona była do stwierdzonej na uprawie pszenicy i jęczmienia.

Badany transekt powierzchni penetrowany był przez *Gamasida* w różnym zakresie. Na wszystkich powierzchniach wystąpił *Arctoseius cetratus* oraz *Alliphis siculus*, którego nie stwierdzono jedynie na obszarze oszyjka II. Wyłącznie na uprawie pszenicy znalazły się *Amblyseius marginatus*, *Dendrolaelaps latior* i *Parasitus beta*, natomiast *D. rectus* wystąpił jedynie na uprawie jęczmienia. W obszarze zarośli tarniny oraz w biotopach bezpośrednio do nich przylegających skupiały się *Antennoseius bacatosimilis*, *Hypoaspis praesternalis*, *Nenteria stylifera*, *Pachylaelaps furcifer*, *Vulgarogamasus kraepelini*, *Porrhostaspis lunulata*, *Paragamasus runciger*, *Proctolaelaps pygmaeus*, *Trachytes aegrota*, *Trichouropoda ovalis*, *Uropoda minima*, *Veigaia nemorensis* i *Zercon peltatus*, a gatunki te przemieszczały się na uprawy sporadycznie.

3.3. Liczebność i wskaźniki dominacji gatunków

W badanym transekcie powierzchni dominował liczebnościowo najczęściej *Alliphis siculus* osiągając na stanowisku 1 bardzo wysoką liczebność (9.44 tys. osobn./1 m²) (tab. 5 i 6). Stosunkowo licznie zarówno na uprawie pszenicy jak i jęczmienia występował *Arctoseius cetratus*, a gatunek ten osiągał tam także wysokie wartości wskaźnika stałości występowania. Trawiasty okrajek I zdominował liczebnościowo *Antennoseius bacatosimilis*, natomiast na dalszych miejscach znalazły się tam *Alliphis siculus* i *Hypoaspis praesternalis*. Te dwa ostatnie gatunki dominowały w zgrupowaniach *Gamasida* na obszarze oszyjka I i w środkowej strefie czyżni. Oszyjek II opanowały głównie *Uropoda minima* i *Paragamasus runciger*, a nieco mniejszą liczebność zanotowano tam dla *Trichouropoda ovalis*, która dominowała w strefie okrajka II. Poza wzrostem zagęszczenia populacji *T. ovalis* zanotowano tam także zwiększający się udział *A. siculus*, a gatunek ten ponownie zdominował zgrupowania *Gamasida*.

Nazwa gatunku Gamasida Name of Gamasid species	Powierzchnia																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Nenteria stylifera</i> (Berlese)				+			+			+							
<i>Pachylaelaps furcifer</i> Oudemans							+	+		+							
<i>Pachyseius humeralis</i> Berlese										+							
<i>Paragamasus misellus</i> (Berlese)																	
<i>Paragamasus runciger</i> (Berlese)							+	+		+				+			
<i>Parasitus beta</i> Oud. et Voigts				+	+	+											
<i>Parasitus sp.</i>								+									
<i>Pergamasus crassipes</i> (L.)					+				+		+						+
<i>Paragamasus sp.</i>										+							
<i>Porrhostaspis lunulata</i> Müller										+							+
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i> (Müller)																	
<i>Trachytes aegrota</i> (C.L. Koch)							+			+							
<i>Trichouropoda ovalis</i> (C.L. Koch)	+			+		+	+	+	+	+	+	+		+	+		
<i>Uropoda minima</i> Kramer					+		+	+	+	+	+				+		+
<i>Veigaia nemorensis</i> (C.L. Koch)							+	+	+	+	+						
<i>Vulgarogamasus kraepelini</i> (Berlese)										+							
<i>Zercon peltatus</i> C. L. Koch			+		+		+	+	+								
Liczba gatunków	10	8	6	7	8	8	13	16	9	12	20	6	3	5	8	5	5

TABELA 5. Liczebność (A w tys. osobn./m²) i dominacja (D-%) *Gamasida* w strefach ekotonowych pomiędzy zarosłami tarniny a uprawami pszenicy i jęczmienia w krajobrazie rolniczym okolic Wierzenicy

TABLE 5. Abundance (A in thousand indiv./m²) and dominance (D-%) indices of Gamasid mites in the ecotones between blacthorn thickets and wheat and barley fields in the agricultural landscape of Wierzenica environs

Nazwa gatunku Name of species	Powierzchnia Plot																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
<i>Alliphis siculus</i>	9,44	94,5	0,23	24,4	0,38	45,8	0,43	25,3	0,18	29,1	0,69	46,0	0,13	17,4	0,24	24,0	0,36	54,5
<i>Amblyseius marginatus</i>			0,08	8,4					0,03	4,8			0,03	4,0	0,03	3,0		
<i>Ameroseius corbicula</i>					0,03	3,6												
<i>Antennoseius bacatosimilis</i>	0,03	3,0	0,03	3,1							0,08	5,3	0,19	25,4	0,12	12,0	0,04	6,1
<i>Arctoseius certatus</i>	0,20	2,0	0,20	21,2	0,03	3,6	0,03	1,8	0,20	32,3	0,49	32,7	0,03	4,0	0,03	3,0		
<i>Dendrolaelaps foveolatus</i>	0,05	0,5	0,03	3,1	0,05	6,1												
<i>Dendrolaelaps latior</i>	0,03	0,3	0,20	21,2	0,31	37,3	1,07	62,8	0,15	24,2								
<i>Eulaelaps stabularis</i>													0,04	5,3	0,01	1,0	0,03	4,5
<i>Gamaselodes bicolor</i>	0,03	0,3									0,05	3,3	0,10	13,4				
<i>Hypoaspis aculeifer</i>	0,05	0,5	0,03	3,1									0,12	16,1	0,18	18,0	0,07	10,6
<i>Hypoaspis praesternalis</i>	0,08	0,8	0,15	15,5											0,01	1,0		
<i>Halolaelaps sp.</i>																		
<i>Holoparasitus calcaratus</i>											0,03	2,0						
<i>Macrocheles glaber</i>													0,01	1,3				
<i>Nenteria stylifera</i>							0,03	1,8					0,03	4,0	0,06	6,0	0,04	6,1
<i>Pachylaelaps furcifer</i>																		
<i>Parasitus beta</i>					0,03	3,6	0,03	1,8	0,03	4,8	0,03	2,0						
<i>Pergamasus crassipes</i>	0,03	0,3																
<i>Paragamasus misellus</i>													0,01	1,3	0,04	4,0	0,04	6,1
<i>Paragamasus runciger</i>																		
<i>Paragamasus sp.</i>																		
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>											0,10	6,7	0,02	2,6	0,01	1,0	0,02	3,0
<i>Trichouropoda ovalis</i>	0,05	0,5					0,08	4,7	0,03	4,8			0,03	4,0	0,04	4,0	0,02	3,0
<i>Uropoda minima</i>													0,01	1,3	0,06	6,0	0,04	6,1
<i>Veigaita nemorensis</i>							0,03	1,8			0,3	2,0			0,04	4,0	0,04	6,1
<i>Zercon peltatus</i>															0,04	4,0		

TABELA 6. Liczebność (A w tys. osobn./m² i dominacja (D%) *Gamasida* w strefach ekotonowych pomiędzy zarosłami tarniny a uprawami pszenicy i jęczmienia w krajobrazie rolniczym okolic Wierzenicy

TABLE 6. Abundance (A - in thousand indiv./m²) and dominance (D-%) indices of Gamasid mites in the ecotones between blackthorn thickets and wheat and barley fields in the agricultural landscape of Wierzenica environs

Nazwa gatunku Name of species	Powierzchnia Plot																	
	10		11		12		13		14		15		16		17			
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D		
<i>Alliphis siculus</i>			0,59	13,6	0,46	63,9	0,25	54,4	0,54	60,1	0,03	6,5	0,46	80,7	0,49	75,4		
<i>Amblyseius marginatus</i>																		
<i>Amblyseius obiusus</i>			0,01	0,2														
<i>Ameroseius corbicula</i>			0,01	0,2														
<i>Antennoseius bacatosimilis</i>			0,01	0,2														
<i>Arctoseius cetratus</i>	0,05	6,3	0,29	6,7	0,5	6,9	0,18	39,1	0,08	8,9	0,28	61,1	0,05	8,8	0,10	15,3		
<i>Cheiroseius neocorniger</i>																		
<i>Dendrolaelaps foveolatus</i>																		
<i>Dendrolaelaps rectus</i>																		
<i>Discourella modesta</i>					0,03	4,2			0,20	22,2	0,03	6,5	0,02	3,5				
<i>Eulaelaps stabularis</i>							0,03	6,5										
<i>Hypoaspis aculeifer</i>																		
<i>Hypoaspis praesternalis</i>	0,01	1,3																
<i>Nentaria stylifera</i>																		
<i>Pachylaelaps furcifer</i>																		
<i>Pachyseius humeralis</i>																		
<i>Porrhostaspis lunulatus</i>																		
<i>Pergamasus crassipes</i>																		
<i>Paragamasus runciger</i>	0,16	20,0	0,98	22,6	0,10	13,9			0,05	5,5	0,02	4,3	0,02	3,5				
<i>Paragamasus sp.</i>	0,01	1,3																
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>																		
<i>Trachytes aegrota</i>																		
<i>Trichouropoda ovalis</i>																		
<i>Uropoda minima</i>	0,16	20,0	0,01	0,2					0,03	3,3	0,02	4,3						
<i>Veigaia cerva</i>																		
<i>Veigaia nemorensis</i>	0,03	3,7	0,10	2,3	0,03	4,2												
<i>Vulgarogamasus kraepelini</i>	0,01	1,3	0,08	1,8														
<i>Zercon peltatus</i>	0,10	12,5	0,15	3,4														

da na powierzchniach położonych w obszarze uprawy jęczmienia.

3.4. Porównanie zgrupowań *Gamasida*

Najwyższą wartość wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera (H') zanotowano w oszyjku I (tab. 7). W strefach ekotonowych notowano ogólnie wysokie wartości tego wskaźnika, a jego poziom ulegał obniżeniu w środkowej części czyżni oraz w kierunku upraw, przyjmując wartość najniższą na powierzchni 1. Wskaźnik równocенności Eveness (J') niskie wartości osiągał na powierzchniach 1, 4, 17 i 18 położonych w znacznej odległości od zakrzaczenia tarniny i wzrastał w miarę zbliżania się do niego. Podobnie jak w przypadku wskaźnika H' wyższy poziom wskaźnika J' zanotowano w strefach ekotonowych badanego transektu niż w środkowej części czyżni.

TABELA 7. Wartość wskaźników różnorodności Shannona-Weavera (H') i równocенności Eveness (J') zgrupowań *Gamasida* w strefach ekotonowych pomiędzy zaroślami tarniny a uprawami pszenicy i jęczmienia w krajobrazie rolniczym okolic Wierzenicy
TABLE 7. Value of Shannon-Weaver (H') and Eveness index of studied plots in the ecoto-

Powierzchnia Plot	Wskaźnik Index			
	H'	H' max	Var. (H')	J'
1	0,319	2,30	0,14	0,122
2	1,826	2,08	0,88	0,376
3	1,254	1,79	0,70	0,889
4	1,067	1,95	0,55	0,625
5	1,506	1,79	0,84	0,652
6	1,407	2,08	0,68	0,637
7	2,154	2,56	0,84	0,880
8	2,380	2,77	0,86	0,714
9	1,600	2,20	0,73	1,898
10	2,150	2,48	0,87	0,602
11	2,074	3,04	0,68	0,287
12	1,195	1,79	0,67	1,485
13	0,876	1,10	0,80	0,574
14	1,129	1,61	0,70	0,836
15	1,423	2,08	0,68	2,936
16	0,739	1,61	0,46	2,090
17	0,822	1,61	0,51	1,602

nes between blackthorn thickets nad wheat and barley fields in the agricultural landscape of Wierzenica environs

4. Dyskusja

Zadrzewienia śródpolne odgrywają pozytywną rolę w często nadmiernie wylesionym krajobrazie rolniczym Wielkopolski. Biocenotyczna wartość zadrzewień ujawnia się głównie w strefach ekotonowych pomiędzy nimi a agrocenozami. Strefy te charakteryzują się stosunkowo dużym bogactwem gatunkowym zarówno roślin, jak i zwierząt, związanym z intensywną ich migracją z sąsiadujących ze sobą ekosystemów. Stabilność struktury gatunkowej jest w obszarach tych jednak zwykle mała, a powiązania biocenotyczne między nimi słabe (Odum 1982). Dotychczasowe badania struktury krajobrazu rolniczego skupiały się głównie na wielokierunkowych rozpoznaniach roli zadrzewień śródpolnych i w niewielkim zakresie uwzględniały takie elementy tego krajobrazu, jak wieloletnie zakrzaczenia (Banaszak i in. 1996).

W badanym transekcie powierzchni największe zagęszczenie roztoczy stwierdzono w okrajku II i obniżało się ono w strefach oszyjków, a następnie wzrastało w części środkowej czyżni. Liczebność roztoczy w badanych agrocenozach, poza stanowiskiem 1., gdzie zanotowano także najwyższe bogactwo florystyczne, osiągnęła wyraźnie niższy poziom i nie odbiegała od notowanej w podobnych ekosystemach (Seniczak i in. 1996a, 1996b, 1996c). Wzrost zagęszczenia roztoczy w przylegających do zarośli tarniny biotopach można uznać za efekt ekotonowy. Podobne reakcje tych pajęczaków zanotowano w strefach przejściowych pomiędzy zadrzewieniem robiniowym i uprawami jęczmienia, rzepaku, lucerny i łąką (Seniczak i in. 1996b, 1996c, 1996d, 1997). Strefy przejściowe, a szczególnie okrajek II, charakteryzowały się wysoką liczbą gatunków bytujących tam *Gamasida* oraz poziomem wskaźników syntetycznych, co jest prawdopodobnie także wyrazem wspomnianego efektu (Odum 1982).

Zmienność warunków panujących na uprawach pszenicy i jęczmienia związana z prowadzeniem zabiegów agrotechnicznych mogła być przyczyną interesującej reakcji liczebnościowej *Gamasida* w badanych okresach sezonu wegetacyjnego. Ogólnie na obszarze agrocenoz obserwowano wzrost zagęszczenia tych roztoczy w okresie jesiennym, co związane było głównie ze wzrostem liczebności populacji *Alliphis siculus* w okresie wegetacyjnym. Natomiast w zaroślach tarniny oraz w przylegających do nich biotopach charakteryzujących się wyższą stabilnością ekologiczną *Gamasida* występowały kilkakrotnie liczniej wiosną.

Badane uprawy pszenicy i jęczmienia zdominował *Alliphis siculus*, a częstymi współdominantami były tam *Arctoseius cetratus*, *Dendrolaelaps lator* i *D. rectus* gatunki wcześniej wykazywane z gleb agrocenoz (Karg 1971; Trojanowski, Błaszak 1981; Seniczak i in. 1996a, 1996b, 1996c, 1996d, 1997,

1998). Strefy ekotonowe, szczególnie w obszarze okrajków, opanowały *Antennoseius bacatosimilis* i *Trichouropoda ovalis*. Ten ostatni gatunek wraz z *Veigaia nemorensis* i *Holoparasitus calcaratus* występował także licznie w brzeżnej strefie zadrzewienia robniowego, a zagęszczenie jego populacji obniżało się zarówno w kierunku środka zadrzewienia, jak i przylegających upraw (Seniczak i in. 1996b, 1996c). Natomiast w strefach przejściowych pomiędzy użytkami trwałymi (lucerna, łąka) a zadrzewieniami dominowały populacje *Ameroseius corbicula* (Seniczak i in. 1996d, 1997). Wydaje się zatem, że strefy ekotonowe dzięki panującym w nich warunkom mikrośrodowiskowym, umożliwiają znaczny wzrost zagęszczenia gatunków występujących w ekosystemach nielicznie i z dużym rozproszeniem np. *Antennoseius bacatosimilis* i *Ameroseius corbicula*. W centralnej części czyżni dominował *Hypoaspis praesternalis*, który występuje często na obszarach silnej presji rolnictwa i przemysłu oraz ponownie *Alliphis siculus* (Banaszak i in. 1996; Kaczmarek i Seniczak 1997).

Wśród *Gamasida* zanotowano gatunki migrujące w obrębie badanego transektu powierzchni w różnym zakresie. Stosunkowo swobodnie przemieszczającymi się były *Alliphis siculus* i *Arctoseius cetratus*. Głównie w obszarach ekotonowych wystąpiły *Antennoseius bacatosimilis* i *Trichouropoda ovalis*. Natomiast *Dendrolaelaps latior* i *D. rectus* zanotowano jedynie w uprawach.

5. Wnioski

1. Akarofauna okrajka pomiędzy zakrzaczeniem tarniny a uprawą jęczmienia była wyraźnie liczniejsza i bogatsza w gatunki *Gamasida*, niż w czyżni i przylegających do niej agrocenozach.
2. Zanotowano wzrost procentowego udziału *Gamasida* w akarofaunie glebowej od 10% w środkowej części zarośli tarniny do 90% w agrocenozach.
3. W strefach ekotonowych różnorodność gatunkowa *Gamasida* była wyższa w porównaniu z sąsiadującymi ekosystemami.
4. W jednorocznych uprawach pszenicy i jęczmienia dominowały gatunki typowe dla agrocenoz: *Alliphis siculus* i *Arctoseius cetratus*, natomiast w stre-

fach ekotonowych najkorzystniejsze warunki do rozwoju znalazły *Antennoseius bacatosimilis* i *Trichouropoda ovalis*.

Bibliografia:

- Banaszak J., Cierzniak T., Kaczmarek S., Manole T., Piłacińska B., Ratyńska H., Szwed W., Wiśniewski H. 1996: *Biodiversity of forest islands in an agricultural landscape*. Bull. Pol. Ac. of Sci., Vol. 44, No. 1-2: 111-119.
- Kaczmarek S., Seniczak S. 1997: *Gamasida (Acari) glebowe w młodnikach sosnowych w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Kombinatu Cementowo-Wapienniczego «Kujawy» w Bielawach*. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika, 29: 117-127.
- Karg W. 1971: *Die freilebenden Gamasida (Gamasides) Raubmilben*. In: Dahl. F. Peus. Die Tierwelt Deutschland. F. V. Jena, 59: 1-475.
- Odum E. P. 1982: *Podstawy ekologii*. PWN, Warszawa.
- Pielou E. C. 1975: *Ecological diversity - A Willey - Intersci. Publ.* J. Wiley a. Sons, New York-London-Sydney-Toronto, 165pp.
- Seniczak S., Górniak G., Kaczmarek S. 1987: *Zróżnicowanie akarofauny glebowej (Acari-da) w wybranych ekosystemach okolic Turwi*. Zesz. Nauk ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 15: 123-136.
- Seniczak S., Kaczmarek S., Seniczak A. 1996a: *The ecotone effects in soil mite associations in the agricultural landscape near Turew, Poland*. XII Inter. Coll. on Soil Zoology, Dublin, Ireland: 225 pp.
- Seniczak S., Kaczmarek S., Ratyńska H., Seniczak A. 1996b: *Roztocze (Acari) glebowe strefy ekotonowej, pomiędzy zadrzewieniem śródpolym a uprawą jęczmienia, w krajobrazie rolniczym okolic Turwi*. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 27: 139-151.
- Seniczak S., Kaczmarek S., Ratyńska H., Seniczak A. 1996c: *Akarofauna (Acari) glebowa w strefie ekotonowej, pomiędzy zadrzewieniem śródpolnym a uprawą rzepaku, w krajobrazie rolniczym okolic Turwi*. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 27: 153-166.
- Seniczak S., Kaczmarek S., Ratyńska H., Seniczak A. 1996d: *Akarofauna (Acari) glebowa strefy ekotonowej, pomiędzy zadrzewieniem śródpolnym a łąką, w krajobrazie rolniczym okolic Turwi*. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 28: 121-132.
- Seniczak S., Kaczmarek S., Ratyńska H., Seniczak A. 1997: *Akarofauna (Acari) glebowa w strefie ekotonowej, pomiędzy zadrzewieniem śródpolnym a uprawą lucerny, w krajobrazie rolniczym okolic Turwi*. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Ochr. Środowiska 1: 57-69.
- Seniczak S., Kaczmarek S., Seniczak A. 1998: *Soil mites (Acari) of ecotones between a shelterbelt and cultivated fields in the agricultural landscape near Turwe, Poland*. Bull. Pol. Ac. of Sci., vol. 46, 1: 7-12.
- Trojanowski H., Błaszak Cz. 1981: *Fauna drobnych bezkręgowców lucerny. I. Acari - roztocze*. Pr. Kom. IOR, Poznań, 23: 207-229.

Summary

The highest total density of *Acari* and *Gamasida* in the investigated transect was found in the area of strip communities II, whereas the agrocenoses were settled by these arachnids in a small degree. In the central part of the blackthorn thicket, the percentage of the gamasid mites participation in relation to the entire fauna of soil mites was only as small as 10% and it distinctly increased in the direction of the cultivations reaching as much as 90% of plot 1 (wheat crop). In spring, the number of mites on the investigated crops was low, and in the vegetation season it distinctly increased. On the other hand, in the soil of the blackthorn thickets, the mites were much more numerous in spring than in autumn.

Totally, 35 gamasid mites species were recorded, and the greatest diversity was noted in the area of skirt community II. The investigated cultivations of wheat and barley were numerically dominated by *Alliphis siculus*, while *Arctoseius cetratus* was there a frequent codominant. The ecotonic zones, particularly in the area of skirt communities, were dominated by *Antennoseius bacatosimilis* and *Trichouropoda ovalis*. On the other hand, in the central part of the blackthorn thickets, the gamasid mites were predominated by *Hypoaspis praesternalis* and *Alliphis siculus*. Among gamasid mites, species migrating in different range within the investigated transect were recorded. *Alliphis siculus* and *Arctoseius cetratus* migrated comparatively freely. In the area of ecotones, there occurred mainly *Antennoseius bacatosimilis* and *Trichouropoda ovalis*. On the other hand, *Dendrolaelaps latior* and *D. rectus* settled the agrocenoses only.