

## WPLYW NAWOŻENIA ŁĄKI WODĄ AMONIAKALNĄ NA DYNAMIKĘ SEZONOWĄ ROZTOCZY GLEBOWYCH (*Acari*)

Stanisław Seniczak, Bogusław Chachaj,  
Beata Wasińska, Radomir Graczyk

Akademia Techniczno-Rolnicza  
Katedra Ekologii  
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

W pracy zbadano wpływ wody amoniakalnej z oczyszczalni ścieków „Lisia” w Osowej Górze na sezonową dynamikę liczebności roztoczy (*Acari*). Nawożenie nie zmieniło wyraźnie sezonowej dynamiki liczebności roztoczy jako grupy i *Scheloribates laevigatus* oraz *Punctoribates punctum*, które dominowały wśród *Oribatida*. Nawożenie zmieniło jednak sezonową dynamikę liczebności *Liebstadia similis*. Gatunek ten reagował pozytywnie na nawożenie, a jego populacja letnia bogata w stadia młodociane, była wyraźnie liczniejsza od populacji wiosennych i jesiennych, niż na powierzchni kontrolnej. Na wszystkich powierzchniach stadia młodociane występowały liczniej od okazów dorosłych. W badanych sezonach mechowce preferowały dolne części traw, zwłaszcza na powierzchni nawiezionej najwyższymi dawkami N.

Słowa kluczowe: woda amoniakalna, łąka rajgrasowa, dynamika sezonowa roztoczy, *Acari*, *Oribatida*

### 1. WSTĘP I CEL BADAŃ

W procesie technologicznym zachodzącym w oczyszczalniach ścieków powstaje woda amoniakalna, którą nawozi się m.in. użytki zielone. Przy jej stosowaniu ważna jest dawka, ponieważ małe stężenia form amonowych uaktywniają edafon, w tym roztocze, natomiast duże wpływają na niego ograniczająco. Wyższym koncentracjom azotu w glebie towarzyszą azotany, szkodliwe dla organizmów glebowych.

W pracy Seniczak i wsp. [10] przedstawiono wpływ wody amoniakalnej z oczyszczalni ścieków „Lisia” w dzielnicy Osowa Góra w Bydgoszczy na roztocze glebowe. Wraz z rosnącymi dawkami azotu wyraźnie zwiększała się liczebność roztoczy w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Najliczniej występowały mechowce (*Oribatida*), głównie *Liebstadia similis*, *Scheloribates laevigatus* i *Punctoribates punctum*. Niektóre gatunki tolerowały nawożenie wodą amoniakalną, natomiast inne były wrażliwe na najwyższą dawkę lub wszystkie dawki azotu. Na wszystkich powierzchniach stadia młodociane mechowców były wyraźnie liczniejsze od osobników dorosłych.

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu wody amoniakalnej, z różną koncentracją azotu, na dynamikę roztoczy glebowych, z gatunkową analizą mechowców. Opis terenu badań, klimatu, roślinności i gleby podano w pracy Seniczaka i wsp. [10].

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono na powierzchni kontrolnej (0) i na powierzchniach nawożonych wodą amoniakalną (1-3). Na powierzchniach nawożonych zastosowano wodę amoniakalną z następującymi dawkami azotu: powierzchnia 1 – 6 kg N·ha<sup>-1</sup>, powierzchnia 2 – 50 kg N·ha<sup>-1</sup> i powierzchnia 3 – 200 kg N·ha<sup>-1</sup>. Próby do badań o powierzchni 16,7 cm<sup>2</sup> pobrano z każdej powierzchni wiosną, latem i jesienią 2001 r., z dolnych części traw – R (3-0 cm) i 2 poziomów glebowych G1 (1-3 cm) i G2 (3-6 cm), każdorazowo w 10 powtórzeniach. Roztocze wyplaszano w zmodyfikowanych aparatach Tullgrena, konserwowano i oznaczano, *Oribatida* do gatunku, łącznie z osobnikami młodocianymi, natomiast pozostałe roztocze do rzędu. Przedmiotem analizy było 10 970 roztoczy, w tym 7 308 *Oribatida*. Gatunki analizowano za pomocą wskaźników abundancji (A), dominacji (D) i stałości występowania (C) oraz ogólnej różnorodności Shannona (H) [8].

## 3. WYNIKI

Na powierzchni kontrolnej roztocze wystąpiły najliczniej latem, nieco mniej licznie jesienią, a najmniej wiosną (tab. 1). Nawożenie wodą amoniakalną nie zmieniło zasadniczo dynamiki liczebności roztoczy. Latem i jesienią ich liczebność rosła wraz ze zwiększaniem dawki wody amoniakalnej, natomiast wiosną najwyższa dawka obniżyła liczebność roztoczy.

Najliczniejszą grupę wśród roztoczy stanowiły mechowce (*Oribatida*), które na powierzchni kontrolnej występowały najliczniej latem, mniej licznie jesienią, a najmniej wiosną. Nawożenie wodą amoniakalną nie zmieniło zasadniczo dynamiki liczebności tej grupy roztoczy, ale jej mała i średnia dawka złagodziły różnice liczebności roztoczy w sezonach, a najwyższa dawka te różnice zwiększyła. Liczebność mechowców latem i jesienią wzrastała wraz z zawartością azotu w glebie, co może świadczyć o pozytywnym wpływie nawozu na te roztocze. Na powierzchni kontrolnej stadia młodociane mechowców przeważały liczebnie nad okazami dorosłymi latem i jesienią. Podobne zjawisko stwierdzono na powierzchni 1, natomiast na powierzchniach 2 i 3 stadia młodociane były liczniejsze od okazów dorosłych we wszystkich badanych sezonach.

Drugim co do liczebności był rząd *Gamasida*, który na powierzchni kontrolnej wystąpił liczniej jesienią niż wiosną i latem. Mała i średnia dawka azotu utrzymała dominację liczebności tej grupy roztoczy jesienią i wyraźnie zwiększyła liczebność latem, natomiast najwyższa dawka azotu spowodowała liczny pojaw tych roztoczy latem, mniej liczny wiosną, a najmniej jesienią. Liczebność *Acaridida* na wszystkich powierzchniach była najwyższa w sezonie letnim, natomiast *Actinedida* i *Tarsonemida* wystąpiły najliczniej jesienią, z wyjątkiem powierzchni 3, na której pierwsza grupa wystąpiła najliczniej wiosną, a druga latem.

Tabela 1. Liczebność roztoczy glebowych (w tys. $\cdot$ m<sup>-2</sup>), liczba gatunków (S – w nawiasie) i wskaźnik Shannona H dla *Oribatida* wiosną (W), latem (L) i jesienią (J) na badanych powierzchniach

Table 1. Abundance of soil mites (in thousand $\cdot$ m<sup>-2</sup>) and number of species (S in brackets) and Shannon H index for *Oribatida* in spring (W), summer (L) and autumn (J) in the plots investigated

Grupa roztoczy Group of mites	Powierzchnia – Plot				
	0	1	2	3	
<i>Acari</i>	W	17,4	25,2	41,4	29,5
	L	37,9	61,4	76,1	159,7
	J	35,6	47,6	63,4	65,1
	średnia – mean	35,7	44,7	60,3	84,8
<i>Oribatida</i>	W	8,9	16,7	32,6	16,3
	L	24,3	33,8	49,0	121,4
	J	18,2	27,0	35,8	56,1
	średnia – mean	20,5 (12)	25,8 (13)	39,1 (15)	64,6 (12)
	H	2,150	2,150	2,160	1,960
<i>Gamasida</i>	W	6,6	5,4	3,6	8,1
	L	6,0	12,2	11,2	22,9
	J	10,9	12,8	12,1	5,4
	średnia – mean	7,8	10,1	8,9	12,1
<i>Acaridida</i>	W	0,2	0,1	2,1	0,3
	L	6,1	11,0	9,7	10,0
	J	2,4	1,7	2,2	1,7
	średnia – mean	2,9	4,3	4,6	4,0
<i>Actinedida</i>	W	1,6	2,8	2,6	4,0
	L	0,8	1,8	3,4	2,1
	J	1,8	3,5	7,2	1,4
	średnia – mean	1,4	2,7	4,4	2,5
<i>Tarsonemida</i>	W	0,2	0,3	0,4	0,9
	L	0,7	2,6	2,8	3,3
	J	8,4	2,6	6,2	0,6
	średnia – mean	3,1	1,8	3,1	1,6

Znaczącą rolę w strukturze dominacji mechowców odegrały *Liebstadia similis*, *Scheloribates laevigatus* i *Punctoribates punctum* (tab. 2). Na powierzchni kontrolnej pierwszy gatunek wystąpił najliczniej jesienią, a dwa pozostałe latem. Nawożenie łąki wodą amoniakalną nie zmieniło zasadniczo dynamiki liczebności *Scheloribates laevigatus* i *Punctoribates punctum*, z wyjątkiem powierzchni 2, gdzie *P. punctum* był najliczniejszy wiosną. W populacjach *Punctoribates punctum* w badanych sezonach stadia młodociane przeważały zwykle liczebnością nad okazami dorosłymi (tab. 3). U *Scheloribates laevigatus* dominacja liczebna stadiów młodocianych na powierzchni kontrolnej i powierzchni 1 miała miejsce latem, na powierzchni 2 wiosną i latem, natomiast na powierzchni 3 latem i jesienią. Nawożenie łąki wodą amoniakalną nie zmieniło dynamiki liczebności *Eupelops occultus*. Wyraźna dominacja stadiów młodocianych tego gatunku nad dorosłymi wystąpiła na wszystkich powierzchniach latem.

Tabela 2. Wskaźniki abundancji (A w tys. osobn.  $\text{m}^{-2}$ ), dominacji (D) i stałości występowania (C) gatunków *Oribatida* wiosną (W), latem (L) i jesienią (J) na badanych powierzchniach  
 Table 2. Abundance (A in thousand individuals  $\text{m}^{-2}$ ), dominance (D) and constancy (C) indices of oribatid species in spring (W), summer (L) and autumn (J) in the plots investigated

Nazwa gatunku Species	Powierzchnia – Plot												
	0			1			2			3			
	A	D	C	A	D	C	A	D	C	A	D	C	
<i>A. coleoprata</i> (L.)	W	0,8	8,8	60	2,2	13,0	70	2,8	8,7	80	0,7	4,4	50
	L	0,5	2,0	40	1,0	2,9	90	4,0	8,1	100	19,3	16,0	90
	J	1,6	8,6	70	2,5	9,4	90	5,5	15,5	90	14,2	25,3	100
<i>E. occultus</i> (C.L. Koch)	W	0,2	2,7	20	2,5	14,8	50	2,6	7,9	90	0,2	1,1	20
	L	3,7	15,1	100	5,4	16,0	100	6,4	13,1	100	9,7	8,0	100
	J	1,0	5,3	80	1,8	6,70	80	4,0	11,1	90	4,8	8,5	80
<i>L. similis</i> (Michael)	W	2,7	29,7	70	1,4	8,30	60	4,0	12,2	80	0,5	3,3	30
	L	4,9	20,3	100	5,4	15,9	100	17,3	35,3	100	29,7	24,5	100
	J	5,3	29,0	70	5,5	20,5	100	9,2	25,6	100	7,5	13,4	100
<i>P. punctum</i> (C.L. Koch)	W	1,9	21,6	80	2,1	12,6	70	8,4	25,6	100	7,7	47,0	90
	L	3,7	15,4	90	6,6	19,4	90	3,4	6,9	100	16,3	13,4	100
	J	2,2	12,2	80	3,3	12,3	100	2,1	5,7	90	10,9	19,4	100
<i>S. laevigatus</i> (C.L. Koch)	W	0,2	2,70	30	3,7	22,0	90	7,0	21,6	100	0,2	1,5	20
	L	5,2	21,3	100	10,4	30,8	100	7,0	14,2	100	34,5	28,4	100
	J	3,1	17,2	80	5,5	20,3	100	2,6	7,2	80	11,0	19,6	100
<i>T. novus</i> (Sellnick)	W	0,3	3,4	30	0,4	2,5	40	1,1	3,5	50	0,7	4,1	60
	L	2,2	9,2	60	1,2	3,6	60	0,8	1,6	60	1,3	1,0	70
	J	0,7	3,6	60	0,4	1,3	30	1,5	4,2	80	0,8	1,50	50

Nawożenie wodą amoniakalną spowodowało wyraźny wzrost liczebność *Liebstadia similis* i zmieniło jej dynamikę; w miarę zwiększania dawek azotu wzrastała liczebność tego gatunku latem. Na powierzchni 1, nawożonej małą dawką azotu, liczebność populacji letniej była zbliżona do jesiennej, a na powierzchniach nawożonych wyższymi dawkami azotu populacja letnia tego gatunku była wyraźnie liczniejsza od populacji jesiennych i wiosennych. Gatunek ten cechowała ogólnie przewaga stadiów młodocianych nad osobnikami dorosłymi i była ona najwyższa latem na powierzchni 3, nawożonej najwyższą dawką azotu.

Nawożenie łąki wodą amoniakalną zmieniło także dynamikę liczebności *Achipteria coleoprata*. Na powierzchni kontrolnej gatunek ten był najliczniejszy jesienią, a na nawożonej najwyższą dawką azotu wystąpił on najliczniej latem. Cechowała go przewaga stadiów młodocianych nad dorosłymi na wszystkich badanych powierzchniach i w sezonach. Z kolei *Trichoribates novus* na powierzchni kontrolnej wystąpił najliczniej latem, a na powierzchniach nawożonych maksimum liczebności osiągnął jesienią (powierzchnia 2) lub wiosną (powierzchnia 3). Stwierdzono również przewagę liczebną jego stadiów młodocianych nad dorosłymi na wszystkich badanych powierzchniach i w sezonach. Jest oczywiste, że zmiany dynamiki liczebności wspomnianych gatunków rzutowały na wskaźniki ich dominacji, przy wysokiej stałości występowania.

Tabela 3. Struktura wiekowa *Oribatida* (w tys. osobn. $\cdot$ m<sup>-2</sup>) wiosną (W), latem (L) i jesienią (J) na badanych powierzchniachTable 3. Age structure of *Oribatida* (in thousand individuals $\cdot$ m<sup>-2</sup>) in spring (W), summer (L) and autumn (J) in the plots investigated

Nazwa gatunku Species		Powierzchnia – Plot							
		0		1		2		3	
		ad	ad+juv	ad	ad+juv	ad	ad+juv	ad	ad+juv
<i>A. coleoprata</i>	W	0,2	0,8	1,2	1,8	1,1	2,8	<0,1	0,7
	L	<0,1	0,5	0,3	1,0	1,1	4,0	7,2	19,3
	J	0,4	1,6	0,2	2,5	0,9	5,5	7,4	14,2
<i>E. occultus</i>	W	0,1	0,2	2,4	2,4	0,8	2,6	0	0,2
	L	1,2	3,7	3,3	5,4	1,9	6,4	5,4	9,7
	J	0,8	1,0	0,8	1,8	3,1	4,0	2,4	4,8
<i>L. similis</i>	W	1,2	2,7	1,2	1,2	1,0	4,0	0,2	0,5
	L	0,8	5,0	1,6	5,4	6,7	17,3	5,1	29,7
	J	1,4	5,3	0,9	5,5	2,8	9,2	1,6	7,5
<i>P. punctum</i>	W	1,1	1,9	2,4	2,4	3,0	8,4	1,4	7,7
	L	1,6	3,7	1,6	6,6	1,3	3,4	8,3	16,3
	J	0,9	2,2	1,6	3,3	1,7	2,1	5,4	10,9
<i>S. laevigatus</i>	W	0,2	0,2	2,4	3,0	2,0	7,0	0,2	0,2
	L	1,1	5,2	3,2	10,4	2,4	7,0	18,5	34,5
	J	2,0	3,1	3,9	5,5	1,1	2,6	6,0	11,0
<i>T. novus</i>	W	<0,1	0,3	0	1,8	0,1	1,1	0,1	0,7
	L	0	2,2	0	1,2	0,2	0,8	0,2	1,3
	J	0	0,4	0,1	0,4	0,1	0,3	0,1	2,5
<i>Oribatida</i>	W	5,2	8,9	10,2	13,2	12,8	32,7	6,9	16,3
	L	8,0	24,3	12,4	33,8	19,7	49,0	51,0	121,4
	J	8,5	18,2	13,2	27,0	16,7	35,8	25,8	56,1

ad – osobniki dorosłe – ad – adults juv, stadia młodociane – juv – juvenile stages

Nawożenie łąki wodą amoniakalną, zwłaszcza dużą dawką azotu, zmieniło pionowe rozmieszczenie roztoczy. Na powierzchni kontrolnej *Oribatida* skupiały się wiosną i jesienią głównie w górnej warstwie gleby, a latem masowo migrowały na dolne części traw (tab. 4). Na powierzchni 3, nawożonej najwyższą dawką azotu, roztocze zasiedlały głównie dolne części traw we wszystkich sezonach, co mogło mieć związek z dużą koncentracją form amonowych w glebie. Dolne części traw zasiedlały przede wszystkim gatunki dominujące w zgrupowaniach mechowców.

Tabela 4. Pionowe rozmieszczenie *Oribatida* (osobn. na 100 cm<sup>3</sup>) wiosną (W), latem (L) i jesienią (J) na badanych powierzchniachTable 4. Vertical distribution of *Oribatida* (individuals for every 100 cm<sup>3</sup>) in spring (W), summer (L) and autumn (J) in the plots investigated

Nazwa gatunku Species	Powierzchnia – Plot													
	0			1			2			3				
	R	P1	P2	R	P1	P2	R	P1	P2	R	P1	P2		
<i>A. coleoprata</i>	W		1	+	+	4		2	3		+	1		
	L	1			+	1	1	+	4	3		21	11	+
	J	+	2	+	+	4	+	1	7	1		9	14	+
<i>E. occultus</i>	W			+	+	+	4		+	4		+	+	
	L	4	1	1	1	6	3	+	9	2	+	12	4	
	J	+	1			+	3		2	4	1	3	5	
<i>L. similis</i>	W	2	2	+	+	2		5	1	+	1	+		
	L	7	1	1	1	7	1		27	2		45	4	+
	J	6	3			5	4	+	7	6	1	10	3	
<i>P. punctum</i>	W	1	2	1	1	3	+	8	6	+	11	2	+	
	L	4	2	1	8	2	1	4	2		19	8		
	J	2	1		1	4	1	1	2	1	11	6	1	
<i>S. laevigatus</i>	W		+		1	5		9	3		+	+		
	L	7	2	+	16	1	+	10	1		48	8	1	
	J	2	3	+	2	7	+	2	2	+	12	6	+	
<i>T. novus</i>	W	+	+			1		2	+		1	1		
	L	4	+		2			1	+	+	2	+		
	J	1			1	+		+	+	+	4	1		
<i>Oribatida</i>	W	3	8	3	2	24	1	30	24	1	15	12	+	
	L	28	7	5	45	9	2	66	15	+	159	42	1	
	J	12	17	1	9	25	11	15	36	8	52	39	2	

R – dolna część roślin – R – lower part of plants, G1 i G2 – górna i dolna warstwa gleby – G1 and G2 – upper and lower soil layers

#### 4. DYSKUSJA

Dynamika liczebności roztoczy zależy od wielu czynników, głównie od biologii gatunków dominujących, klimatu, roślinności i gleby. Luxton [5] obserwował w Nowej Zelandii dominację liczebności roztoczy zazwyczaj na początku i w środku sezonu wegetacyjnego, natomiast mniej licznie występowały one w okresie małej aktywności traw. Lebrun [4] stwierdził dominację liczebności roztoczy zazwyczaj jesienią i zimą, a mniej licznie grupa ta występowała latem, natomiast Schuster [13] stwierdził największą liczebność roztoczy wiosną, a Hammer [2] zimą. Z kolei Hayes [3] nie zanotował sezonowych zmian w liczebności roztoczy.

Trojanowski i Bałuk [12] wykazali, iż w naszym klimacie nawożenie 180 kg N·ha<sup>-1</sup> nie zmieniło dynamiki liczebności roztoczy, natomiast wyższa dawka nawozu azotowego spowodowała spadek ich liczebności. Wielu badaczy dowodzi, że poszczególne gatunki roztoczy bytujące w tym samym środowisku wykazują optimum liczebności w różnych porach roku [1, 11]. Na badanych powierzchniach największą liczebność

roztoczy stwierdzono latem, a najniższą wiosną, co nie jest korzystne dla traw, które wiosną wykazują duże zapotrzebowanie na składniki mineralne.

Dynamika liczebności roztoczy jako grupy jest wypadkową dynamiki liczebności poszczególnych gatunków, co jest wyraźnie widoczne na przykładzie *Oribatida*. W tej grupie dominowały *Scheloribates laevigatus*, *Liebstadia similis* i *Punctoribates punctum*, a tylko *Liebstadia similis* wyraźnie zmieniła dynamikę liczebności pod wpływem nawożenia wodą amoniakalną. Nawożenie stymulowało wzrost jej liczebności w miarę zwiększania dawek azotu. Na powierzchniach nawożonych wyższymi dawkami azotu populacja letnia tego gatunku była wyraźnie liczniejsza od populacji jesiennych i wiosennych (w porównaniu z powierzchnią kontrolną). U *L. similis* zanotowano przewagę liczebną stadiów młodocianych nad osobnikami dorosłymi, zwłaszcza latem na powierzchni nawożonej najwyższą dawką azotu. Dominację liczebności *L. similis* w sezonie letnim i *Scheloribates laevigatus* w sezonie zimowym stwierdzili Barutzki i Parwar [1].

Określenie wpływu nawożenia mineralnego na dynamikę roztoczy glebowych jest częściowo utrudnione przez małą znajomość dynamiki sezonowej gatunków, która zależy od czynników siedliskowych, m.in. wilgotności [9], i wykazuje zmienność geograficzną [7]. Niska wilgotność w sezonie letnim oraz niska temperatura wiosną obniżają ich aktywność rozrodczą i powodują spadek liczebności mechowców.

W przeprowadzonych badaniach dorosłe i młodociane stadia mechowców skupiały się latem głównie na dolnych częściach traw, natomiast wiosną i jesienią preferowały górny poziom glebowy. Na powierzchni nawożonej najwyższą dawką azotu roztocze zasiedlały dolne części traw we wszystkich sezonach, co mogło być spowodowane dużą koncentracją form amonowych w glebie. Wysokie stężenie amoniaku jest toksyczne dla stawonogów glebowych [6, 14]. Czynnikiem determinującym dynamikę pionowego rozmieszczenia *Oribatida* w glebie jest głębokość zalegania poziomu organicznego w danym środowisku [7].

## 5. WNIOSKI

1. Nawożenie łąki wodą amoniakalną nie zmieniło zasadniczo dynamiki liczebności roztoczy, w tym gatunków mechowców *Scheloribates laevigatus* i *Punctoribates punctum*, z wyjątkiem *Liebstadia similis*, której populacja letnia, z dużym udziałem stadiów młodocianych, była wyraźnie liczniejsza od populacji jesiennych i wiosennych w porównaniu z powierzchnią kontrolną.
2. Najwyższa dawka azotu amonowego zmieniła dynamikę liczebności *Gamasida*. Po jej zastosowaniu rząd ten osiągnął maksymalną liczebność latem, a minimalną jesienią, podczas gdy na powierzchni kontrolnej roztocze te były najliczniejsze jesienią, a najmniej liczne latem.
3. Na wszystkich powierzchniach stadia młodociane mechowców przeważały liczebnie nad postaciami dorosłymi.
4. We wszystkich badanych sezonach mechowce wyraźnie preferowały dolne części traw, szczególnie na powierzchni nawożonej najwyższą dawką azotu.

## LITERATURA

- [1] Barutzki D., Parwar M.S., 1986. Untersuchungen zur Saisondynamik von Zwischenwirten sowie Überlebensfähigkeit von Eiern des Schafbandwurmes *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810). J. Vet. Med. 32, 284-293.
- [2] Hammer M., 1972. Microhabitats of oribatid mites on the Danish woodland floor. Pedobiologia 12, 412-423.
- [3] Hayes A.J., 1965. Studies on the distribution of some phthiracarid mites (*Acari: Oribatidae*) in a coniferous forest soil. Pedobiologia 5, 252-261.
- [4] Lebrun Ph., 1984. Determination of the dynamics of an edaphic oribatid population (*Nothrus palustris* C.L. Koch, 1839). Acarology (6)2, 871-877.
- [5] Luxton M., 1982. The biology of mites from beech woodland soil. Pedobiolog. 23, 1-8.
- [6] Moursi A.A., 1962. The lethal doses of CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S for soil arthropods. Pedobiologia 2, 9-14.
- [7] Niedbała W., 1980. Mechowce – roztocze ekosystemów łąkowych. PWN Warszawa.
- [8] Odum E.P., 1982. Podstawy ekologii. PWN Warszawa.
- [9] Reeves R.M., 1967. Seasonal distribution of some forest soil Oribatei. Proc. II Intern. Cong. Acar. 23-30.
- [10] Seniczak S., Chachaj B., Wasińska B., Graczyk R., Kwiatkowski J., Waldon B., Kobierski M., 2005. Wpływ nawożenia łąki wodą amoniakalną z oczyszczalni ścieków na roztocze glebowe (*Acari*). Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika 35, 17-26.
- [11] Stamou G.P. Sgardelis S.P. 1989. Seasonal distribution patterns of oribatid mites (*Acarii: Cryptistigmata*) in a forest ecosystem. J. An. Ecol. 58, 839-904.
- [12] Trojanowski H., Baluk A., 1992. Wpływ nawożenia azotowego na drobne bezkręgowce glebowe – roztocze (*Acarina*) i skoczogonki (*Collembola*). Roczn. Nauk. Roln. E 22(1/2), 83-90.
- [13] Von Schuster R., 1988. Untersuchungen zur Epizootiologie der Monieziose des Schafes in der DDR, unter besonderer Berücksichtigung Zwischenwirte. Monatsh. Vet. 43, 233-235.
- [14] Warren K. S., 1962. Ammonia toxicity and pH. Nature 195, 47-49.

EFFECT OF FERTILIZATION OF MEADOW WITH AMMONIA  
WATER ON THE SEASONAL DYNAMICS OF SOIL MITES (*Acari*)

Summary

The paper investigates the effect of ammonia water from the 'Lisia' sewage treatment plant in Osowa Góra on the seasonal abundance dynamics of soil mites (*Acari*). The fertilization did not change the seasonal abundance dynamics of mites as a group and *Scheloriabates laevigatus* and *Punctoribates punctum*, which dominated within



*Oribatida*, however it changed the seasonal abundance dynamics of *Liebstadia similis*. The species showed a positive reaction to the fertilization and its summer population, rich in the juvenile forms, was clearly more abundant than that of spring and autumn, as compared with the control plot. In all the plots the juvenile forms were more abundant than adults. In the seasons investigated, *Oribatida* preferred lower parts of grasses, especially in the plots treated with the highest doses of N.

Key words: ammonia water, rye-grass meadow, seasonal dynamics of mites, *Acari*, *Oribatida*.