AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 245 – ZOOTECHNIKA 35 (2005) 47-53

WPŁYW NAWOŻENIA UŻYTKU ZIELONEGO GNOJOWICĄ ŚWIŃSKĄ NA LICZEBNOŚĆ ROZTOCZY (*Acari*) I SKOCZOGONKÓW (*Collembola*)

Katarzyna Domek-Chruścicka, Stanisław Seniczak

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

Zbadano wpływ nawożenia użytku zielonego gnojowicą świńską na liczebność roztoczy (*Acari*) i skoczogonków (*Collembola*). W zgrupowaniach roztoczy dominowały *Tarsonemida*, rzadziej występowały *Gamasida*, natomiast *Oribatida* były mało liczne. W porównaniu z powierzchnią kontrolną dawka gnojowicy 20 tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$ wpłynęła na wzrost liczebności głównie *Acaridida, Actinedida i Tarsonemida*, natomiast dawka 30 tys. tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$ – zwiększyła liczebność *Gamasida* i *Oribatida*. Nawożenie gnojowicą zwiększyło różnorodność gatunkową *Oribatida*. Wśród mechowców znacząco dominował *Tectocepheus velatus*, który pozytywnie zareagował na gnojowicę, natomiast wśród skoczogonków zdecydowanie wzrosła liczebność przedstawicieli rodziny *Brachystomellidae*.

Słowa kluczowe: nawożenie, gnojowica, użytek zielony, *Acari*, *Oribatida*, *Collembola*

1. WSTĘP

Roztocze i skoczogonki to dwie najliczniejsze grupy mezofauny glebowej, które zamieszkują głównie powierzchniową warstwę gleby [12]. Biorą udział w tworzeniu próchnicy glebowej przez rozdrabnianie materii organicznej i mieszanie części mineralnych i organicznych gleby [4, 5, 11]. Duża aktywność roztoczy i skoczogonków powoduje szybszy rozkład substancji organicznych w glebie, co wpływa na wzrost jej żyzności i wyższą produkcję roślin.

Nawożenie gnojowicą zmienia właściwości fizykochemiczne gleby i ma korzystny wpływ na liczebność zwierząt glebowych, ich aktywność oraz strukturę zgrupowań. W poprzedniej pracy [7] wykazano, że dawka gnojowicy 10 i 20 tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$ zwiększyła plon zielonki odpowiednio o 30,4 i 56,1%, natomiast dawka 30 tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$ obniżyła plon do 81,3% w stosunku do powierzchni kontrolnej. Liczebność roztoczy na nawożonych powierzchniach wzrosła, skoczogonki zareagowały pozytywnie na średnią i najwyższą dawkę gnojowicy, natomiast wazonkowce na dawkę 10 i 20 tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$. Dawka 30 tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$ działała na nie ograniczająco.

Celem pracy było zbadanie wpływu gnojowicy na liczebność roztoczy (wraz z gatunkową analizą *Oribatida*) oraz skoczogonków. Opis terenu badań podano we wcześniejszej pracy [7].

2. MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie założono w 2002 roku na 4-letnim przemiennym użytku zielonym. Wyznaczono 9 poletek doświadczalnych o powierzchni 20 m^2 (4 x 5 m), które oddzielono 3-metrowymi strefami buforowymi. Poletka 1-3 nawożone były gnojowicą świńską w dawkach 10, 20 i 30 tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$, a pozostałe poletka nawieziono gnojowicą z dodatkiem preparatu VG. Roztwór 2% tego preparatu (poletka 4-6) miał działanie bakteriobójcze, a roztwór 1% (poletka 7-9) działanie grzybobójcze. Wyznaczono również powierzchnię kontrolną. Szczegółowy opis powierzchni badawczych oraz skład preparatu podano wcześniej [7].

Z każdej powierzchni doświadczalnej pobrano 10 prób o powierzchni 17 cm^3, które obejmowały dolne części roślin (0-3 cm wysokości) oraz dwa podpoziomy glebowe (0-3 i 3-6 cm głębokości). Roztocze i skoczogonki pozyskiwano z prób w zmodyfikowanym aparacie Tullgrena, a następnie konserwowano w 75% alkoholu etylowym. Roztocze oznaczano do rzędów, *Oribatida* do gatunku lub rodzaju, łącznie ze stadiami młodocianymi, a skoczogonki do rodzin. Do analizy uzyskanych wyników użyto wskaźników biocenotycznych: abundancji (A) i stałości występowania (C) [9]. W celu określenia różnic pomiędzy średnią liczebnością danej grupy mezofauny na poszczególnych powierzchniach przeprowadzono analizę wariancji ANOVA/ MANOVA programu Statistica, za pomocą testu Tukeya, na poziomie istotności $p = 0,05$.

3. WYNIKI

Na powierzchni kontrolnej oraz na większości powierzchni nawożonych dominowały roztocze z rzędu *Tarsonemida*, stanowiące od 25,7% (powierzchnia 9) do 62,7% (powierzchnia 4) ogółu roztoczy, natomiast na powierzchniach 3 i 6 przeważał rząd *Gamasida* (tab. 1). *Oribatida* stanowiły od 5,3% (powierzchnia 5) do 23,5% (powierzchnia 6) ogółu roztoczy.

Przedstawiciele rzędów *Acaridida*, *Actinedida* i *Tarsonemida* wystąpiły najliczniej na powierzchniach nawożonych dawką gnojowicy 20 tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$, natomiast *Gamasida* i *Oribatida* osiągnęły największe zagęszczenie na powierzchniach z dawką 30 tys. $dm^3 \cdot ha^{-1}$. Rzędy *Acaridida*, *Actinedida* i *Tarsonemida* zasiedlały najliczniej dolne części roślin, natomiast *Oribatida* preferowały górny poziom gleby, a niżej występowały sporadycznie (tab. 2).

Na badanych powierzchniach wystąpiło łącznie 16 taksonów mechowców (tab. 3). Tylko 4 taksony (*Brachychthonius* sp., *Oppiella nova*, *Tectocepheus velatus* oraz *Trichoribates novus*) były wspólne dla wszystkich powierzchni badawczych. Nawożenie gnojowicą świńską spowodowało wzrost różnorodności gatunkowej *Oribatida* na wszystkich powierzchniach z wyjątkiem 3. Na wszystkich powierzchniach doświadczalnych wyraźnie dominował gatunek *Tectocepheus velatus*, który stanowił od 82,4% wszystkich mechowców na powierzchni 5 do 94,1% na powierzchni 6.

Tabela 1. Liczebność (w tys. osobn.·m^{-2}) roztoczy na badanych powierzchniach
Table 1. Density of mites (in thousand individuals·m^{-2}) in the plots investigated

Grupa Group	Powierzchnia – Plot									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Acaridida	8,8	9,2	16,6*	11,9*	7,9	18,9*	8,0*	14,2	17,1	9,9*
Actinedida	15,1	12,4	16,1	8,3	8,9	18,6	10,0	11,8	18,4	11,0
Gamasida	6,6	6,5	9,0*	22,1*	6,4	8,4	23,0*	7,0	12,0*	19,2*
Oribatida	5,8	8,1	8,3	11,3*	8,1	5,9	17,6*	8,1	9,8	15,5*
Tarsonemida	28,5	35,9	38,6	16,0	52,5*	58,9*	16,2	43,9	38,5	19,3
Acari	64,8	72,1	88,6	69,6*	83,8	110,7*	74,8*	85,0	95,8*	74,9*

* różnica istotna statystycznie pomiędzy powierzchnią doświadczalną a kontrolną (p = 0,05) – significant difference between the experimental plot and the control plot (p = 0.05)

Tabela 2. Pionowe rozmieszczenie roztoczy na badanych powierzchniach (osobn. na 50 cm^3)
Table 2. Vertical distribution of mites in the plots investigated (individuals for every 50 cm^3)

Grupa roztoczy Group of mites		Powierzchnia – Plot									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Acaridida	R	12	14	25	14	10	28	9	20	22	12
	P1	3	2	3	6	4	3	3	3	7	4
Actinedida	R	16	15	19	8	9	20	9	12	20	9
	P1	9	5	7	5	5	10	7	7	10	8
Gamasida	R	6	4	8	20	3	6	23	5	8	14
	P1	5	6	7	16	7	8	15	7	11	17
Oribatida	R	2	6	3	7	2	3	10	3	3	13
	P1	8	7	11	12	12	7	19	11	13	13
Tarsonemida	R	44	52	58	23	80	84	23	68	54	27
	P1	4	7	6	3	7	13	4	5	9	5
Acari	R	80	91	113	72	104	141	74	108	107	75
	P1	29	27	34	42	35	41	48	33	50	47
	P2	2	3	3	3	1	4	3	1	3	3

R – dolne części roślin – R – lower parts of plants, P1 i P2 – warstwy gleby – P1 and P2 – soil layers

Wśród skoczogonków zdecydowanie pozytywnie na nawożenie zareagowali przedstawiciele rodziny *Brachystomellidae* (tab. 4), zwłaszcza na powierzchniach 3, 6 i 9, gdzie stosowano najwyższą dawkę gnojowicy. Przedstawiciele rodzin *Hypogastruridae* i *Isotomidae* reagowali wzrostem liczebności na średnią i najwyższą dawkę gnojowicy, a rodziny *Onychiuridae* na jej najwyższą dawkę oraz dawkę średnią z 2% VG. Reakcja innych rodzin na nawożenie gnojowicą była mniej wyraźna. Skoczogonki preferowały górną warstwę gleby.

Tabela 3. Wskaźniki abundancji (A w tys. osobn.·m^{-2}) i stałości występowania (C) *Oribatida* na badanych powierzchniach
Table 3. Abundance (A in thousand individuals·m^{-2}) and constancy (C) indices of *Oribatida* in the plots investigated

Species	Powierzchnia – Plot																			
	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
Achipteria coleoptrata (L.)			0,1	2					<0,1	2	<0,1	2					<0,1	2		
Brachychthonius ssp.	0,4	15	0,4	27	1	40	0,9	43	0,1	13	0,7	20	0,7	38	0,1	12	0,5	22	0,9	42
Eupelops occultus (C.L. Koch)					<0,1	3			<0,1	2										
Hydrozetes lacustris (Michael)					<0,1	2									<0,1	2				
Liebstadia humerata (Sellnick)											0,1	2					<0,1	2	<0,1	2
L. *similis* (Michael)			<0,1	2	<0,1	2							<0,1	2	<0,1	2	<0,1	3		
Liochthonius ssp.			0,1	8	0,1	7							<0,1	2			<0,1	3	0,1*	8
Nanhermannia commitalis (Berlese)																	<0,1	2		
Oppiella minus (Paoli)									<0,1	2	<0,1	3								
O. nova (Oudemans)	<0,1	2	<0,1	2	<0,1	5	0,1	7	0,1	7	0,2	8	0,2*	12	<0,1	2	<0,1	7	<0,1	2
Platynothrus peltifer (C.L. Koch)									<0,1	2										
Scheloribates laevigatus (C.L. Koch)	<0,1	2	<0,1	3					<0,1	2			<0,1	2			<0,1	3		
Suctobelba ssp.					<0,1	2			<0,1	2			0,1	5					<0,1	3
Tectocepheus velatus (Michael)	5,1	92	7,5	78	7,3	82	10,1*	87	7,6*	82	4,8	76	16,5*	92	7,54	88	8,8	80	14,5*	97
Trichoribates novus (Sellnick)	0,2	12	0,1	8	<0,1*	2	0,1	13,30	0,1	10	0,10	14	0,1	8	0,3	20	0,32	22	<0,1*	2
Trichoribates trimaculatus (C.L. Koch)	<0,1	2	<0,1	2		2	>0,1	5,00	0,1	7	<0,1	5	<0,1	3	0,1	5	<0,1	2		

* różnica istotna statystycznie pomiędzy powierzchnią doświadczalną a kontrolną (0,05) – significant difference between the experimental plot and the control plot (p = 0.05)

Tabela 4. Liczebność (w tys. osobn.·m^{-2}) rodzin skoczogonków na badanych powierzchniach
Table 4. Density of springtail families (thousand individuals·m^{-2}) in the plots investigated

Rodzina – Family	Powierzchnia – Plot									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Brachystomellidae	0,2	0,5	1,0*	7,7*	0,3	1,0*	6,4*	0,8*	1,8*	5,5*
Entomobryidae	2,0	1,5	2,8	1,3	1,6	2,8	1,0*	0,8*	1,9	0,9*
Hypogastruridae	0,1	0,1	0,4	1,0*	0,1	0,5*	2,9*	0,3	0,8*	1,3*
Isotomidae	0,9	0,8	1,9	2,9*	0,7	1,0	2,2*	1,6	2,6*	2,9*
Lepidocyrtidae	1,1	0,8	1,8	1,3	0,7	1,3	0,8	0,5*	1,2	0,9
Onychiuridae	1,4	1,3	1,3	2,0	1,1	0,9	1,7	1,4	1,5	2,2
Sminthuridae	0,1	0,3	0,3	0,1	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
Collembola	5,8	5,3	9,5*	16,3*	4,9	7,8	15,3*	5,5	9,9*	13,8*

* różnica istotna statystycznie pomiędzy powierzchnią doświadczalną a kontrolną (p = 0,05) – significant difference between the experimental plot and the control plot (p = 0.05)

5. DYSKUSJA

Rozkład materii organicznej w glebach ornych jest szybki i przebiega głównie z udziałem bakterii [1], dlatego roztocze osiągają tam niewielką liczebność. Na badanych powierzchniach roztocze występowały głównie na dolnych częściach roślin; dominowały wśród nich *Tarsonemida*, będące także szkodnikami roślin [4]. Mniej liczne były *Gamasida*, a *Oribatida* występowały w stosunkowo małej liczbie.

Oribatida zareagowały pozytywnie na nawożenie gnojowicą trzody chlewnej, co jest zgodne z wynikami Bielskiej i Paszewskiej [3], uzyskanymi na łąkach 3-letnich, rosnących na glebach mineralnych, i na łąkach trwałych, założonych na glebach torfowych. Natomiast na łąkach trwałych, założonych na glebach mineralnych, oraz na łąkach intensywnie użytkowanych gospodarczo lub rekreacyjnie autorki stwierdziły mniejszą liczebność *Oribatida*, co wiązały z intensywnym sposobem użytkowania łąk. Mechowce terenów trawiastych zareagowały negatywnie na wysokie dawki gnojowicy [2] i nawożenia mineralnego NPK [13].

Różnorodność gatunkowa mechowców badanego użytku zielonego była niewielka, co wynika prawdopodobnie z małej zawartości materii organicznej. Na większości powierzchni nawożenie gnojowicą świńską spowodowało wzrost różnorodności gatunkowej *Oribatida*, co jest zgodne z badaniami Bielskiej i Paszewskiej [3].

6. WNIOSKI

1. Na badanych powierzchniach dominowały roztocze z rząd *Tarsonemida*, rzadziej *Gamasida*.
2. Gnojownica stosowana w dawce 20 tys. dm^3·ha^{-1} wpłynęła na wzrost liczebności głównie rzędów *Acaridida*, *Actinedida* i *Tarsonemida*, natomiast dawka 30 tys. dm^3·ha^{-1} – rzędów *Gamasida* i *Oribatida*. Nawożenie gnojowicą zwiększyło różnorodność gatunkową *Oribatida*.
3. Wśród mechowców znacząco dominował *Tectocepheus velatus*, który zareagował pozytywnie na gnojowicę.

4. Zastosowanie gnojowicy zdecydowanie pozytywnie wpłynęło na wzrost liczebności *Brachystomellidae*.

LITERATURA

[1] Bardgett, R.D., Cook, R., 1988. Functional aspects of soil animal diversity in the agricultural grasslands. App. Soil Ecol. 10, 263-276.

[2] Bielska I., 1986. Communities of moss mites (*Acari*, *Oribatei*) of chosen grasslands periodically flooded with liquid manure. Pol. Ecol. Stud. 12(1-2), 163-178.

[3] Bielska I., Paszewska H., 1995. The Oribatida (*Acari, Oribatida*) communities of meadows fertilized and non-fertilized with liquid manure. Pol. Ecol. Stud. 21(3), 277-292.

[4] Boczek J., 1958. Roztocze (*Acarina*) gleby i ich udział w tworzeniu próchnicy. Post. Nauk Roln. 4(52), 33-41.

[5] Burges A., Raw F., 1971. Biologia gleby. PWRiL Warszawa.

[6] Chodań J., Grzesiuk W., Mirowski Z., 1984. Zarys gleboznawstwa i chemii rolnej. PWN Warszawa.

[7] Domek-Chruścicka K., Seniczak S., 2005. Wpływ nawożenia gnojowicą trzody chlewnej na wydajność przemiennego użytku zielonego i liczebność wybranych grup mezofauny glebowej. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika 35, 37-46.

[8] Maćkowiak C., 1999. Gnojowica, jej właściwości i zasady stosowania z uwzględnieniem ochrony środowiska. Materiały szkoleniowe 75/99, IUNG Puławy.

[9] Odum E., 1982. Podstawy ekologii. PWRiL Warszawa.

[10] Seniczak S., 1978. Stadia młodociane mechowców (*Acarina, Oribatei*) jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. Zesz. UMK Toruń, Rozprawa habilitacyjna.

[11] Stach J., 1951. Owady bezskrzydłe (*Apterygota*). Fauna słodkowodna Polski. PWN Warszawa.

[12] Tischler W., 1971. Agroekologia. PWRiL Warszawa.

[13] Żyromska-Rudzka H., 1976. The effect of mineral fertilization of a meadow on the oribatid mites and other soil mesofauna. Pol. Ecol. Stud. 2(4), 157-182.

EFFECT OF FERTILIZATION OF TEMPORARY GRASSLAND WITH SWINE SLURRY ON THE DENSITY OF MITES (*Acari*) AND SPRINGTAILS (*Collembola*)

Summary

The present paper investigates the effect of fertilization of grassland with swine slurry on the density of mites (*Acari*) and springtails (*Collembolla*). The mite communities were dominated by *Tarsonemida*, while *Gamasida* occurred less frequently and *Oribatida* were not abundant. As compared with the control plot, the slurry dose of 20 thousand $dm^3 \cdot ha^{-1}$ increased the density of *Acaridida*, *Actinedida* and *Tarsonemida*, mostly, while the dose of 30 thousand $dm^3 \cdot ha^{-1}$ stimulated the density of *Gamasida* and *Oribatida*. Fertilization with slurry increased the species diversity of *Oribatida*. *Oribatida* were mostly dominated by *Tectocepheus velatus*, which showed a positive reaction to slurry, while as for springtails, the density of *Brachystomellidae* increased considerably.

Key words: fertilization, swine slurry, grassland, *Acari*, *Oribatida*, *Collembola*