AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
ZESZYTY NAUKOWE NR 245 – ZOOTECHNIKA 35 (2005) 69-78

WPŁYW WYPASU ZWIERZĄT GOSPODARSKICH NA ROZTOCZE (*Acari*) ŁĄKOWE

Bogusław Chachaj[1], Stanisław Seniczak[1], Barbara Waldon[2], Mirosław Kobierski[3]

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

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego
[2]Instytut Biologii i Ochrony Środowiska,
ul. K. Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz

Akademia Techniczno-Rolnicza
[3]Katedra Gleboznawstwa
ul. Bernardyńska 5/8, 85-029 Bydgoszcz

Zbadano wpływ wypasu owiec, bydła i koni na roztocze glebowe w Dolinie Kanału Bydgoskiego. Owce należały do rasy merynos polski, krowy do rasy polskiej czarno-białej, a konie do rasy wielkopolskiej. Próby glebowe pobrano wiosną, latem i jesienią w 2001 i 2002 r. z dolnych partii roślin (0-3 cm) oraz z 2 poziomów glebowych: 0-3 i 3-6 cm. Wypas zwierząt zredukował liczebność roztoczy w stosunku do łąk kośnych, jedynie *Acaridida* wystąpiły liczniej na pastwiskach niż na łąkach. Większą redukcję liczebności stwierdzono na pastwisku owiec (59%) i bydła (46%) niż na pastwisku koni (23%). Na pastwiskach roztocze wyraźnie preferowały dolną warstwę roślin, jednak tendencja ta nie dotyczyła *Gamasida*, które wybierały górny poziom gleby.

Słowa kluczowe: łąki, pastwiska, owce, bydło, konie, *Acari*, *Oribatida*

1. WSTĘP

Pastwiska pełnią ważną funkcję gospodarczą – jako źródło pasz dla zwierząt i przyrodniczą: fitosanitarną, przeciwerozyjną oraz krajobrazową [30]. Zielonka pastwiskowa jest tania, nakłady robocizny niewielkie, a wypasane zwierzęta są zdrowsze [13] w porównaniu ze zwierzętami karmionymi w budynkach gospodarskich. Plony pastwisk zależą od dostępności związków biogennych, uwalnianych w procesach rozkładu materii organicznej, a w przypadku wypasu zwierząt również z rozkładu odchodów i moczu.

Ważną rolę w procesach rozkładu materii organicznej odgrywa mezofauna glebowa, która przyspiesza obieg materii i przepływ energii w ekosystemach [32, 33]. Ważną grupą mezofauny są roztocze, a wśród nich mechowce (*Oribatida*), uczestniczące w procesach mineralizacji i humifikacji glebowej materii organicznej [10, 21, 23, 28].

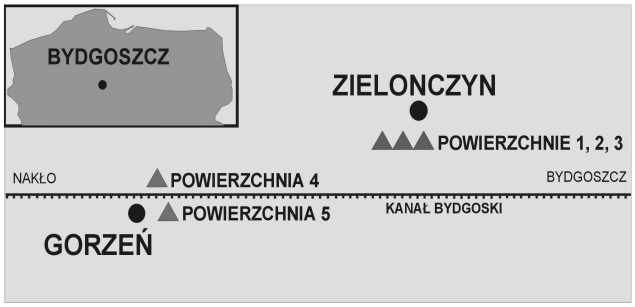
Racice owiec, krów i końskie kopyta zmieniają strukturę i właściwości fizykochemiczne gleby. Zbytnie ubicie przez zwierzęta górnej warstwy gleby zmniejsza jej

pojemność powietrzną, porowatość i infiltrację [7, 9, 31], co ogranicza rozwój edafonu, rozkład martwej materii organicznej i produkcję pastwisk.

Celem badań było zbadanie wpływu wypasu 3 gatunków zwierząt gospodarskich, owiec, krów i koni, na liczebność roztoczy, ich pionowe rozmieszczenie na łąkach i pastwiskach.

2. OPIS TERENU

Powierzchnie badawcze należą do kompleksu łąk nadnoteckich i położone są w Dolinie Kanału Bydgoskiego [2], w miejscowościach Zielonczyn (N53°07' E 17°44') i Gorzeń (N 53°09' E 17°48') (rys. 1). Panuje tu klimat Wielkich Dolin, który ma cechy przejściowe pomiędzy klimatem oceanicznym a kontynentalnym [8]. Długość okresu wegetacji wynosi 210-215 dni [15]. Według danych ze stacji meteorologicznej w Mochełku [18] średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8,0°C, a opady 453,1 mm. Najcieplejszym miesiącem 2001 r. był lipiec, a 2002 – sierpień, natomiast najzimniejszy w latach 2001 i 2002 był grudzień. Przeciętne roczne opady atmosferyczne w 2001 i 2002 były wyższe od średniej wieloletniej (odpowiednio o 183,6 i 187,5 mm), a maksymalne opady występowały w lipcu (2001 r.) lub październiku (2002 r.) [18] .



Rys. 1. Lokalizacja badanych powierzchni
Fig. 1. Location of the plots investigated

Badania florystyczne obejmowały fragmenty łąk i pastwisk o powierzchni 100 m^2. Na łące kośnej w Zielonczynie (powierzchnia 1) stwierdzono klasę *Molinio-Arrhenatheretea*, z dominacją kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata*). Mniejsze pokrycie miały śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*), tymotka łąkowa (*Phleum pratense*) i wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*), w sumie oznaczono 29 gatunków (tab. 1).

Na pastwisku owiec (powierzchnia 2) liczba gatunków roślin zmniejszyła się do 17, a płat łąki miał charakter pośredni pomiędzy zespołem *Lolio-Cynosuretum, Matricario*, *matricarioidis-Polygonetum arenastri* a zbiorowiskiem wilgotnych, zalewanych muraw *Potentilletum anserinae*. Poza wieloma roślinami łąkowymi, jak wiechlina łąkowa, jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*) i krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), licznie występowały rośliny odporne na zgryzanie i wydeptywanie z zespołu *Plantaginetalia majoris*: życica trwała (*Lolium perenne*), stokrotka pospolita (*Bellis perennis*), koniczyna biała (*Trifolium repens*), babka zwyczajna (*Plantago major*) i pięciornik gęsi (*Potentilla anserina*).

Tabela 1. Charakterystyka roślinności na badanych powierzchniach
Table 1. Characteristics of plants in the plots investigated

Powierzchnia – Plot	1	2	3	4	5
Pokrycie roślin – Plant cover %	100	100	90	100	100
Liczba gatunków – Number of species	29	17	25	21	18
1	2	3	4	5	6
Ch. *Molinio-Arrhenatheretea et*: *Molinietalia* *, *Cynosurion* **					
Rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl)				5	
Kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.)	4				
Śmiałek darniowy (*Deschampsia cespitosa*(L.)) *	1	1	2m.	+	4
Wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.)	1	3	3		2m
Jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens* L.)		2a	2a	+	2m
Krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.)	+	2m		1	+
Przytulia pospolita (*Galium mollugo* L.)	2m			1	
Babka lancetowata (*Plantago lanceolata* L.)				2m	
Turzyca owłosiona (*Carex hirta* L.)	1	+	1	1	+
Wiechlina zwyczajna (*Poa trivialis* L.)		1		1	
Mniszek pospolity (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.)	+	1	+	+	+
Tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.)	1				
Rogownica pospolita (*Cerastium holosteoides* Fr. Em Hyl.)		+	+	+	+
Babka średnia (*Plantago media* L.)	+		+		
Jaskier ostry (*Ranunculus acris* L.)	+			+	
Kłosówka wełnista (*Holcus lanatus* L.)	+			+	
Przetacznik ożankowy (*Veronica chamaedrys* L.)	+	r			
Barszcz zwyczajny (*Heracleum sphondylium* L.)	+				
Kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L.)	+				
Sit siny (*Juncus inflexus* L.)			+		
Wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.)				+	
Dzięgiel leśny (*Angelica sylvestris* L.)				+	
Koniczyna białoróżowa (*Trifolium hybridum* L.)	+				
Szczaw zwyczajny (*Rumex acetosa* L.)				+	
Niezapominajka błotna (*Myosotis palustris*(L.)) *	+				
Ch. *Plantaginetalia majoris*					
Koniczyna biała (*Trifolium repens* L.) **	+	2m	2m		1
Zycica trwała (*Lolium perenne* L.) **	+	2a	1		1
Pięciornik gęsi (*Potentilla anserina* L.) **	+	1			2m
Stokrotka pospolita (*Bellis perennis* L.) **		2m	1		+
Babka zwyczajna (*Plantago major* L.) **		1	+		1
Pięciornik rozłogowy (*Potentilla reptans* L.)	+	+	+		
Ch. *Artemisietea vulgaris*					
Ostrożeń lancetowaty (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten)	1		+		
Ostrożeń polny (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)	+	1			r
Mietlica biaława (*Agrostis gigantea* Roth.)	+				
Przytulia czepna (*Galium aparine* L.)	+				
Inne/other					
Turzyca pospolita (*Carex nigra Reichard*)	1				
Tomka wonna (*Anthoxanthum odoratum* L.)				1	
Rzeżusznik piaskowy (*Cardaminopsis arenosa* (L.) Hayek)				1	
Bluszczyk kurdybanek (*Glechoma hederacea* L.)	+		+	+	

cd. tabeli 1

1	2	3	4	5	6
Fiołek psi (*Viola canina* L.)	+				
Mięta polna (*Mentha arvensis* L.)	+				
Rzeżusznik piaskowy (*Cardaminopsis arenosa* (L.))	+				
Pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.)		r			r
Wiechlina roczna (*Poa annua* L.)			+		
Turzyca lisia (*Carex vulpina* L.)				+	
Ostrożeń lancetowaty (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.)				+	
Rdest szczawiolistny (*Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium*)				+	
Babka wielonasienna (*Plantago major* ssp. *intermedia*)					+
Rzepicha błotna (*Rorippa palustris* (L.))					r
Sit dwudzielny (*Juncus bufonius* L.)					r
Przetacznik bobownik (*Veronica anagallis-aquatica* L.)					r

Na pastwisku krów (powierzchnia 3) stwierdzono 16 gatunków i zespół *Lolio-Cynosuretum*, w którym dominowały gatunki łąkowe, z mniejszym pokryciem gatunków odpornych na wydeptywanie, jak koniczyna biała, stokrotka pospolita i życica trwała.

Łąka kośna w Gorzeniu (powierzchnia 4) to świeża łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris*, z dominującymi trawami, głównie rajgrasem wyniosłym (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl) oraz dość dużą domieszką roślin dwuliściennych, jak babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), krwawnik pospolity i przytulia pospolita (*Galium mollugo*). W płacie stwierdzono 21 gatunków roślin.

Na pastwisku koni stwierdzono 18 gatunków roślin, w tym gatunki charakterystyczne dla żyznych pastwisk ze związku *Cynosurion*. Poza dominującym śmiałkiem darniowym licznie występowały inne rośliny łąkowe, jak jaskier rozłogowy, pięciornik gęsi i wiechlina łąkowa. Na powierzchniach stwierdzono 100% pokrycie roślin, z wyjątkiem pastwiska krów, którego pokrycie roślinami wyniosło 90%.

Gleby badanych łąk i pastwisk mają tę samą genezę i podobne właściwości fizykochemiczne. Zakwalifikowano je do gleb hydrogenicznych, rzędu gleb pobagiennych, typu murszowych i podtypu torfowo-murszowych. Budowa profilu gleb przedstawia się następująco: Mt-OtnituR2, gleby miały odczyn zasadowy, a niewielkie różnice zawartości węgla i azotu stwierdzono pomiędzy glebami pastwisk a łąk kośnych. Gleby pastwisk owiec i krów były uboższe, a pastwisko koni bogatsze w C i N niż łąki kośne (tab. 2).

Tabela 2. Właściwości fizykochemiczne gleb na badanych powierzchniach
Table 2. Physicochemical properties of soils in the plots investigated

Powierzchnia Plot	pH (H2O)	pH (KCL)	C-org. [g·kg^{-1}]	N-org. [g·kg^{-1}]	C/N	$CaCO_3$ [%]
1	7,24	6,95	290,4	12,0	24,2	21,65
2	7,34	6,93	173,3	6,8	25,5	16,12
3	7,22	6,91	159,6	5,8	27,5	15,28
4	7,25	6,83	348,1	12,8	27,2	6,80
5	6,95	6,47	420,9	13,6	30,9	0,51

3. METODY

Badania prowadzono w 2001 i 2002 r. w Zielonczynie (pastwiska owiec – powierzchnia 2 i bydła – powierzchnia 3) i w Gorzeniu (pastwisko koni – powierzchnia 5) oraz na łąkach kośnych (powierzchnia 1 i 4) w obu wioskach. Owce należały do rasy merynos polski, krowy do rasy polskiej czarno-białej, a konie do rasy wielkopolskiej.

Łąki i pastwiska były użytkowane w ten sposób co najmniej od 15 lat, a okres pastwiskowy był podobny i wynosił średnio 160 dni. Obciążenie pastwisk podane w jednostkach przeliczeniowych DJP [34] wynosiło 2,5 dla owiec, 2,0 dla krów i 8,0 dla koni. Stosowano uproszczony system wypasu bez wyznaczania kwater. Zmierzono powierzchnię styku racic i kopyt wypasanych zwierząt, przez którą podzielono ich masę, uzyskując nacisk na 1 cm^2 gleby. U owiec wynosił on średnio 1,1 kg cm^2, u krów 2,0 kg cm^2 i u koni 1,8 kg cm^2.

Próby o wymiarach 16,7 cm^2 i wysokości 9 cm pobrano wiosną, latem i jesienią z wszystkich powierzchni w 20 powtórzeniach. Podzielono je na dolne części roślin T (3-0 cm) i 2 warstwy gleby: G1 (0-3 cm) i G2 (3-6 cm). Roztocze wypłaszano w zmodyfikowanym aparacie Tullgrena, z ogólnej liczby 1800 prób otrzymano 34810 roztoczy, które oznaczono do rzędu, a *Oribatida* do gatunku lub rodzaju wraz ze stadiami młodocianymi. W analizie zgrupowań roztoczy wykorzystano wskaźnik zagęszczenia (A), liczby gatunków *Oribatida* (S) oraz wskaźnik różnorodności gatunkowej Shanona (H). Istotność różnic liczebności roztoczy pomiędzy pastwiskami a powierzchniami kontrolnymi weryfikowano przy użyciu testu HSD Tukeya (ANOVA/MANOVA, Statistica 5).

Opis roślinności wykonano w skali Braun-Blanqueta i w modyfikacji Barkmana [1]. Nazewnictwo gatunków podano za Rutkowskim [26], systematykę wyodrębnionych ugrupowań za Brzegiem i Wojterską [5], a przynależność gatunków w ujęciu fitosocjologicznym przyjęto za Matuszkiewiczem [17]. Analizę gleb wykonano tradycyjnymi metodami gleboznawczymi: odczyn gleby metodą potencjometryczną w KCl i H_2O, zawartość węgla organicznego metodą prażenia, zawartość węglanów metodą Scheiblera, a ilość azotu ogólnego oznaczono metodą Kjedahla [20].

4. WYNIKI

Wypas zwierząt spowodował spadek liczebności roztoczy w stosunku do łąk kośnych: o 23% na pastwisku koni, 46% na pastwisku krów i 59% na pastwisku owiec (tab. 3). Taki układ kształtowały głównie *Oribatida*, które dominowały w zgrupowaniach roztoczy. Wskaźnik różnorodności gatunkowej Shanona H osiągał zdecydowanie większe wartości na łąkach kośnych, co świadczy o negatywnym wpływie wypasu na tę grupę. Z pozostałych grup wrażliwe na wypas krów były *Gamasida*, a na wypas koni *Tarsonemida*. Redukcja liczebności *Actinedida* na pastwiskach była istotna statystycznie w stosunku do powierzchni kontrolnych. Pastwiska liczniej zasiedlały *Acaridida*, wyraźnie preferując pastwisko koni.

Na pastwiskach i łąkach kośnych roztocze preferowały dolną warstwę roślin (tab. 4), ich udział w tej warstwie zwłaszcza na pastwiskach można tłumaczyć mniejszą porowatością udeptywanej przez zwierzęta gleby. Największy wpływ na takie rozmieszczenie roztoczy miały dominujące *Oribatida*. Rośliny na powierzchniach kontrolnych zasiedla-

ło ponad 60% ogółu mechowców, natomiast na pastwiskach ich udział wzrósł do 80%. W podobny sposób rozmieszczone były *Tarsonemida*, liczebność *Acaridida* i *Actinedida* na roślinach i w glebie była zbliżona, natomiast *Gamasida* z niewielką przewagą preferowały górny poziom glebowy.

Tabela 3. Liczebność roztoczy (A w tys. osobn.·m^{-2}), liczba gatunków (S) i wskaźnik Shannona (H) *Oribatida* na badanych powierzchniach
Table 3. Density of mites (A in thousand individuals·m^{-2}), number of species (S) and Shannon index (H) of *Oribatida* in the plots investigated

Grupa roztoczy Group of mites		Powierzchnia – Plot				
		1	2	3	4	5
Acari	A	22,3	9,1*	12,1	78,4	52,7*
Oribatida	A	11,7	3,5	6,9	59,4	38,8*
	S	24	20	22	31	19
	H	2,1	1,6	1,4	2,3	1,0
Gamasida	A	4,5	3,0	2,0*	7,3	6,2
Acaridida	A	1,3	1,4	1,6	1,5	4,2*
Actinedida	A	2,0	0,3*	0,4*	2,0	0,4*
Tarsonemida	A	3,0	0,9	1,2	8,2	3,1*

* istotne różnice pomiędzy pastwiskami a łąkami kośnymi przy $p < 0,05$ – significant differences between pastures and hay meadows at $p < 0.05$

Tabela 4. Pionowe rozmieszczenie roztoczy (osobn.·100 cm^{-3}) na badanych powierzchniach
Table 4. Vertical distribution of mites (individuals·100 cm^{-3}) in the plots investigated

Grupa roztoczy Group of mites		Powierzchnia – Plot				
		1	2	3	4	5
	T	24	9	19	142	112
Oribatida	G1	14	2	4	54	16
	G2	1	+	+	2	1
	T	5	5	3	11	8
Gamasida	G1	8	5	3	11	11
	G2	1	1	+	2	1
	T	1	2	3	2	8
Acaridida	G1	1	1	1	1	4
	G2	2	2	2	2	2
	T	4	+	+	3	+
Actinedida	G1	2	+	1	3	1
	G2	1	+	+	1	+
	T	8	3	3	18	5
Tarsonemida	G1	1	+	+	8	4
	G2	+	+	+	1	2
	T	42	19	28	176	134
Acari	G1	28	8	9	77	36
	G2	5	3	3	7	6

5. DYSKUSJA

Wypas owiec i bydła znacząco ograniczył liczebność roztoczy glebowych, co jest zgodne z obserwacjami innych autorów [3, 4, 6, 11, 14]. Mniejszy spadek liczebności roztoczy spowodował wypas koni, liczebność mechowców zmniejszyła się tam o połowę, a liczba gatunków o jedną trzecią w stosunku do łąk. Obornik koński jest bogaty w resztki słomy, szybko miesza się z glebą, co prawdopodobnie sprzyjało rozwojowi niektórych gatunków mechowców, zwłaszcza *Heminotrus peltifer*, który wysoko dominował na pastwisku koni. Na pastwisku owiec, silnie udeptywanym przez małe raciczki zwierząt, stwierdzono mniejszą liczebność i liczbę gatunków mechowców niż na pastwisku bydła, co nie jest zgodne z wynikami Ibarry i in. [12]

Uważa się, że owce pasą się bardziej selektywnie niż bydło, które unika płatów zabrudzonych odchodami, pozostawiając w tych miejscach bujniejszą roślinność [16]. Takie enklawy roślinności mogą być swoistym rezerwatem dla fauny glebowej, skąd może się ona dalej rozprzestrzeniać na spasane powierzchnie. Przemawiają za tym badania Nakamury [22], który uzyskał na fragmentach pastwisk sztucznie pokrytych krowieńcami większą liczebność roztoczy, głównie mechowców, niż na powierzchniach bez odchodów. Zwierzęta gospodarskie selektywnie wybierają rośliny smaczniejsze, bardziej pożywne i łatwiej dostępne [29], co rzutuje na liczbę gatunków roślin, stopień pokrycia gleby oraz na produkcję zbiorowisk roślinnych [19, 24], a tym samym na zawartość materii organicznej w glebie, którą żywią się roztocze glebowe.

Z przeprowadzonych badań wynika, że roztocze na pastwiskach wyraźniej niż na łąkach kośnych preferują warstwę roślinności, co może być powodowane pogorszeniem struktury gleby przez pasące się zwierzęta, szczególnie przez owce, które ubijają górną warstwę i zmniejszają jej pojemność powietrzną, porowatość i infiltrację [7, 9, 31]. Zwiększona migracja roztoczy na roślinność niesie z kolei zagrożenie dla zwierząt gospodarskich ze strony niektórych mechowców – potencjalnych żywicieli tasiemców, pasożytów zwierząt hodowlanych i dzikich [25, 27].

6. WNIOSKI

1. Wypas zwierząt gospodarskich spowodował dużą redukcję liczebności roztoczy, większą na pastwisku owiec i bydła niż na pastwisku koni, jedynie *Acaridida* wystąpiły liczniej na pastwiskach niż na łąkach kośnych.
2. *Oribatida* dominowały na wszystkich badanych powierzchniach, a większe ich bogactwo gatunkowe stwierdzono na łąkach kośnych niż na pastwiskach.
3. Roztocze zasiedlały liczniej dolną warstwę roślin niż górny poziom glebowy, zwłaszcza na pastwiskach.

LITERATURA

[1] Barkman J.J., Doing H. & Segal S., 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschlage zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13, 394-419.

[2] Bartkowski T., 1970. Wielkopolska i środkowe Nadodrze. PWN Warszawa.

[3] Battigelli J.P., McIntyre G.S., 1998. Effects of long-term grazing on abundance and diversity soil mesofauna. [In:] Effects of long-term grazing on soil quality in southern British Columbia, eds. M. Krzic, K., Broersma, D. Thompson A. Bomke, Report No. 3, Beef Cattle Industry Development Fund (Project No. 58), 25-30.

[4] Behan-Pelletier V., 1999. Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication. Agriculture, Ecosystems and Environment 74, 411-423.

[5] Brzeg A., Wojterska M., 2001. Zespoły roślinne Wielkopolski, ich stan poznania i zagrożenie. [W:] Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego. pod red. M. Wojterskiej Przewodnik 52. Zjazdu PTB., 39-110.

[6] Clapperton M.J., Kanashiro D.A. & Behan-Pelletier V.M., 2002. Changes in abundance and diversity of microarthropods associated with Fescue Prarie grazing regimes. Pedobiologia 46, 496-511.

[7] Di H. J., Cameron K.C., Milne J., Drewry J.J., Smith N.P., Hendry T., Moore S., Reinen B., 2001. A mechanical hoof for simulating animal treading under controlled conditions. New Zeland of Agricultural Research 44, 111-116.

[8] Dylikowa A., 1973. Geografia Polski, krainy geograficzne. PZWS Warszawa.

[9] Gitford G.R., Dadkhah M., 1980. Trampling effects on rangeland. Utah Sci. 41, 71-73.

[10] Górny M., 1975. Zooekologia gleb leśnych. PWRiL Warszawa.

[11] Hubert J., 2000. The oribatid community (*Acari*: *Oribatida*) on a dry cow pasture. Ecológia 19, 354-364.

[12] Ibarra E.L., Wallwork J.A., Rodriguez J.G., 1965. Ecological studies of mites found in sheep and cattle pastures. I. Distribution oatterns of oribatid mites. Ann. Ent. Soc. America 58, 153-159.

[13] Jamroz D., Podkówka W., Chachułowa J., 2004. Żywienie zwierząt i paszoznawstwo T.3, PWN Warszawa.

[14] Kinnear A., Tongway D., 2004. Grazing impacts on soil mites of semi-arid chenopod shrublands in Western Australia. J. Arid Envir. 556, 63-82.

[15] Kondracki J., 1998. Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.

[16] Marten G.C., Donker J.D., 1966. Animal excrement as a factor influencing acceptability of grazed forage. Proc. X^{th} int. Grassld Congr., Helsinki, 359-363.

[17] Matuszkiewcz W., 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, PWN Warszawa.

[18] Miesięczne biuletyny Zakładu Agrometeorologii WR, ATR Bydgoszcz, Materiały niepublikowane.

[19] Milchunas S.J., Sala O.E., Lauenroth W.K., 1988. A generalized model of the effect of grazing by large herbivores on grassland community structure. Ann. Rev. Ecol. Syst. 22, 477-503.

[20] Mocek A., Drzymała S., Maszner P., 1997. Geneza, analiza i klasyfikacja gleb. Wyd. AR Poznań.

[21] Moore J.C., Walter D.E., Hunt H.W., 1988. Arthropod regulation of micro-and mesobiota in below-ground detrital food webs. Ann. Rev. Entomol. 3, 419-439.

[22] Nakamura Y., 1975. Decomposition of organic materials and soil fauna in pasture. 4. Disappearance of cow dung and succession of the associated soil microarthropods. Pedobiologia 16, 243-257.

[23] Norton R.A., 1985. Aspects of the biology and systematics of soil arachnids, particularly saprophagous and mycophagous mites. Quaest. Ent. 21, 523-542.

[24] Olf H., Ritchie M.E., 1998. Effect of herbivores on grassland plant diversity. Trends in Ecology and Evolution 13, 261-265.

[25] Rajski A., 1959. Mechowce (*Oribatei*) jako żywiciele pośredni tasiemców (*Cestodes: Anoplocephalata*) w świetle literatury. Zesz. Nauk. UAM Poznań, Biologia 2, 163-192.

[26] Rutkowski L., 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej. PWN Warszawa.

[27] Sengbush H.G., 1977. Review of oribatid mites-anoplocephalan tapeworm relationship (*Acari*: *Oribatei*: *Cestoda*: *Anoplocephalidae*). Proc. Symp. East. Br. Ent. Soc. Am. 70, 87-102.

[28] Seniczak S., 1978. Stadia młodociane mechowców (*Acari, Oribatei*) jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. Rozprawy UMK Toruń.

[29] Spedding C.R.W., 1977. Ekologia łąkarska. PWRiL Warszawa.

[30] Stypiński P., 1998. Znaczenie przyrodnicze łąk i pastwisk. Wieś jutra 2, 35-37.

[31] Tollner E.W., Calvert G.V., Langdale G., 1990. Animal trampling effects on soil physical properties of two Southeastern U.S. Ultisols. Agriculture, Ecosystems and Environment, 33, 75-87.

[32] Wallwork J.A., 1976. The distribution and diversity of soil fauna. Academic Press London.

[33] Wojewoda D., Kajak A., Szanser M., 2002. Rola mezo- i makrofauny w funkcjonowaniu gleby. Kosmos – Problemy Nauk Biologicznych 51, 105-114.

[34] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i kierunków działań oraz sposobu realizacji zadań agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w zakresie gospodarowania środkami pochodzącymi z funduszy Unii Europejskiej.

EFFECT OF FARM ANIMALS GRAZING ON MEADOW MITES (*ACARI*)

Summary

The present study investigates the effect of sheep, cattle and horses grazing on soil mites in the Bydgoszcz Canal Valley. Sheep represented Polish merino breed, cows – Polish black and white breed and horses – Wielkopolska breed. Soil was sampled in the spring, summer and autumn of 2001 and 2002, from the lower parts of plants (0-3 cm) and 2 soil horizons, 0-3 cm and 3-6 cm. The animal grazing reduced the density of mites, as compared with hay meadows; except for *Acaridida* which were more numerous on pastures than on meadows. A greater reduction of density was observed on sheep

(59%) and cattle (46%) pastures than on horse pasture (23%). On pastures mites clearly preferred the lower parts of plants, except for *Gamasida*, which were more abundant in the upper soil horizon.

Key words: meadows, pastures, sheep, cattle, horses, *Acari*