

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 185

# ZOOTECHNIKA 24

*Er*  
1100

BYDGOSZCZ — 1993

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 185

# ZOOTECHNIKA 24

G<sub>2</sub>  
1100

BYDGOSZCZ — 1993

**PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO**  
prof. dr hab. Ojcumiła Stefaniak

**REDAKTOR NAUKOWY**  
prof. dr hab. Stanisław Seniczak

**OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE**  
mgr Dorota Ślachciak, Zbigniew Gackowski

Wydano za zgodą Rektora  
Akademii Techniczno-Rolniczej  
w Bydgoszczy

ISSN 0208-6352

**WYDAWNICTWO UCZELNIANE AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ  
W BYDGOSZCZY**

---

Wyd. I. Nakład 150 egz. Ark. wyd. 8,45, ark. druk. 9,25. Papier kl. III.  
Oddano do druku w listopadzie 1993 r. Druk ukończono w grudniu 1993 r.  
MEN

Uczelniany Zakład Małej Poligrafii ATR, Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20.  
Zamówienie nr 98/93.

Nr inw. P 525 30

## Spis treści

	str.
1. Bronisław Rak, Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz - Ocena zachowania się warchlaków w fermie wielkotowarowej typu bydgoskiego w Konstancjowie .....	7
2. Wojciech Kapelański, Małgorzata Białejewicz, Ewa Niemielewska, Jan Biegniewski - Przejawy niektórych zachowań świń rasy polskiej białej zwisłouchej i duroc w okresie odchowu do 180 dnia życia .....	15
3. Anna Sawa - Dolew krwi holsztyńsko-fryzyjskiej a śmiertelność okołoporodowa cieląt i częstotliwość rodzenia się bliźniąt .....	25
4. Alfred Dankowski, Henryka Bernacka, Katarzyna Matylewska, Michał Włodarczyk - Niektóre zagadnienia odchowu jagniąt przy wczesnym ich odsadzaniu .....	31
5. Dariusz Piwczyński, Sławomir Mroczkowski - Wstępna ocena potomstwa pochodzącego z dwu pierwszych etapów krzyżowania wypierającego maciorek merynosa polskiego trykami rasy suffolk .....	39
6. Jan Mikołajczak, Małgorzata Grabowicz, Jarosław Piłat, Witold Podkówka - Wpływ dodatków alkalicznych na wartość pokarmową i jakość kiszzonek z całych roślin jęczmienia, I ...	45
7. Jan Mikołajczak, Małgorzata Grabowicz, Jarosław Piłat, Witold Podkówka - Wpływ dodatków alkalicznych na wartość pokarmową i jakość kiszzonek z całych roślin jęczmienia, II ..	51
8. Bożena Szejniuk, Elżbieta Kluczek - Skuteczność wybranych metod odkażania jaj wylęgowych kaczek piżmowych .....	57
9. Henryka Korytkowska - Zjawiska naddominacji i epistazy cech mięsnych u kaczek z rodu A-44 .....	65
10. Henryka Korytkowska, Zenon Bernacki - Zmiany w wartościach współczynników odziedziczalności i korelacji cech mięsnych u kaczek z rodu A-44 w ciągu pięciu lat selekcji .....	73
11. Janusz Dąbrowski, Stanisław Seniczak - Akarofauna (Acari) epifitocenozy dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, II ...	83

12. Janusz Dąbrowski, Stanisław Seniczak - Akarofauna (Acari) epifitocenozy dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, III .. 99
13. Sławomir Kaczmarek, Stanisław Seniczak, Janusz Dąbrowski - Akarofauna (Acari) epifitocenozy dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, IV ..... 111
14. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak - Akarofauna (Acari) glebowa boru świeżego w płatach z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, I ..... 125
15. Sławomir Kaczmarek, Stanisław Seniczak - Występowanie Gamasida (Acari) na tle innych grup roztoczy glebowych, w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń emitowanych przez Zakłady Azotowe Włocławek ..... 137

## Contents

	page
1. Bronisław Rak, Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz - Appreciation of behaviour of weaners in large-scale conditions farm type Bydgoszcz in Konstantowo .....	7
2. Wojciech Kapelański, Małgorzata Błażejewicz, Ewa Niemielewska, Jan Biegniewski - Behaviour reactions in Polish Landrace and Duroc pigs during rearing period up to 180 days of age .....	15
3. Anna Sawa - Addition of Holstein-Friesian blood and the nearly delivery mortality of calves and the frequency of twin birth .....	25
4. Alfred Dankowski, Henryka Bernacka, Katarzyna Matylewska, Michał Włodarczak - Some problems on the lambs breeding at their early weaning .....	31
5. Dariusz Piwczyński, Sławomir Mroczkowski - Preliminary estimation of progeny lineage from two first stage of grading of Polish Merino ewes with suffolk rams .....	39
6. Jan Mikołajczak, Małgorzata Grabowicz, Jarosław Piłat, Witold Podkówka - Influence of alkaline supplements on nutritive value and quality of barley whole-crops silages, I ...	45
7. Jan Mikołajczak, Małgorzata Grabowicz, Jarosław Piłat, Witold Podkówka - Influence of alkaline supplements on nutritive value and quality of barley whole-crops silage, II ...	51
8. Bożena Szejniuk, Elżbieta Kluczek - Efficiency of selected methods of hatching eggs disinfection from muscovy ducks ..	57
9. Henryka Korytkowska - Superdominate and epistase of meat traits of ducks from the breeding strain A-44 .....	65
10. Henryka Korytkowska, Zenon Bernacki - Changes of heritability coefficients and meat traits correlations of ducks from the breeding strain A-44 during five years of selection .....	73
11. Janusz Dąbrowski, Stanisław Seniczak - Arboreal mites (Acari) of lower part of Scots pine forest, on the background of epiphytes, in the region polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek, II .....	83

12. Janusz Dąbrowski, Stanisław Seniczak - Arboreal mites (Acari) of lower part of Scots pine forest, on the background of epiphytes, in the region polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek, III ..... 99
13. Sławomir Kaczmarek, Stanisław Seniczak, Janusz Dąbrowski - Arboreal mites (Acari) of lower part of Scots pine forest, on the background of epiphytes, in the region polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek, IV ..... 111
14. Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak - Soil mites (Acari) of Scots pine forest covered with mosses and without plants in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek, I ..... 125
15. Sławomir Kaczmarek, Stanisław Seniczak - Occurrence of Gamasida (Acari), on the background of other soil mites, in Scots pine forest polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek ..... 137

OCENA ZACHOWANIA SIĘ WARCHLAKÓW  
W FERMIE WIELKOTOWAROWEJ TYPU BYDGOSKIEGO W KONSTANTOWIE<sup>\*</sup>

Bronisław Rak, Grażyna Michalska, Jerzy Nowachowicz

Katedra Hodowli Trzody Chlewnej  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Przeprowadzono indywidualne całodobowe obserwacje zachowania się warchlaków w 1 i 2 oraz 36 i 61 dobie oraz obserwacje dzienne w kolejnych dniach od 3 do 7. Hierarchia zwierząt ustalała się w 6 dobie wspólnego pobytu w warchlakarni. Masa ciała decydowała o pozycji socjalnej. W miarę upływu czasu, warchlaki stawały się coraz mniej ruchliwe i ;rznaczały więcej czasu na leżenie.

## 1. WSTĘP

Konsekwencją intensyfikacji produkcji zwierzęcej jest zwiększenie liczby osobników w stadzie. Sytuacje takie występują zwłaszcza w fermach wielkotowarowych. Wyzwała to nowe, dotychczas nieznanne wzory zachowania się zwierząt, które mogą wpływać na ograniczenie efektów produkcyjnych. Zachodzi więc potrzeba obserwacji ich zachowania się w określonych warunkach oraz wykorzystania wyników badań w produkcji trzody chlewnej.

Świnie są zwierzętami grupującymi się w stada, w których tworzą strukturę hierarchiczną. Wpływ hierarchii stadnej na wyniki produkcyjne jest znacznie mniejszy przy niewielkiej liczbie osobników w kojcu niż w przypadku zwiększenia ich zagęszczenia, mogącego wywołać szybszy wzrost osobników dominujących [6]. Stwierdzono, że co najmniej 10% biomasy możliwej do wyprodukowania traci się na skutek istniejących stosunków hierarchicznych. Biorąc pod uwagę także dodatkowe straty, wynikające ze zwiększonej śmiertelności zwierząt z najniższych szczebli hierarchii stadnej, ich łączna wielkość może dochodzić do 35%. [3].

We wcześniejszych badaniach własnych [8], dotyczących zachowania się warchlaków i tuczników w warunkach fermy G1-G1, stwierdzono, że hierarchia ustalała się w okresie 6 dni. Natomiast według Piaska [7] i Sambraus'a [10], może się ona ustalić już po upływie 1-2 dni. Na ogół uważa się, że

<sup>\*</sup> Pracę wykonano w ramach podprogramu CPBR 10.17/VII, koordynowanego przez ART w Olsztynie.



masa ciała osobnika wywiera największy wpływ na jego miejsce w grupie świń [4, 6, 7] oraz, że zwierzęta bardziej agresywne, chętniej walczące i wygrywające przy tym większość walk zajmują wyższą pozycję w hierarchii stada [1, 2, 8].

Celem niniejszej pracy jest ocena zachowania się warchlaków w okresie od odsadzenia do przemieszczenia ich do sektora tuczu w fermie wielkotowarowej typu bydgoskiego.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Obserwacje etologiczne warchlaków przeprowadzono w fermie przemysłowego tuczu trzody chlewnej w Konstanczynie k. Mroczy (woj. bydgoskie) w roku 1986.

Przeznaczone do obserwacji zwierzęta pochodziły z 16 losowo wybranych miotów jednej grupy technologicznej loch. Z każdego miotu wybrano po 4 osobniki (2 loszki i 2 wieprzki), które przeniesiono do warchlakarni i zgodnie z technologią stosowaną w fermie umieszczono w 4 kojcach po 16 sztuk w każdym (8 ♀ i 8 ♂), tj. po jednym osobniku z każdego miotu.

Po zabezpieczeniu wszystkich kojców (co trwało ok. 15 minut) rozpoczęto obserwacje, dotyczące zarówno ogólnego zachowania się zwierząt, jak i konkretnych jego przejawów. Co 15 minut rejestrowano takie formy zachowania, jak: leżenie, ruch, pobieranie paszy, stanie i inne czynności (np. oddawanie kału i moczu). Obserwowano również walki staczane między warchlakami i określano zwycięzcę. W każdej grupie zwierzęta obserwowano indywidualnie. Całodobowe obserwacje zachowania się warchlaków prowadzono w 1 i 2 dobie, obserwacje dzienne (w godz. 6<sup>00</sup> - 18<sup>00</sup>) w 3, 4, 5, 6 i 7 dniu. Obserwacje całodobowe powtórzono następnie w 36 i 61 dobie.

W celu identyfikacji zwierząt, poza tatuażem, ponumerowano je, używając do tego pióktaninę. Numery naniesiono w 4 miejscach na powierzchni ciała, tj. na obu bokach, grzbiecie i zadzie. Zwierzęta ważono w pierwszym i ostatnim dniu pobytu w warchlakarni. W żywieniu warchlaków stosowano (zgodnie z przyjętą technologią) mieszankę „L” w formie suchej, a poidła smoczkowe zapewniły stały dostęp do wody.

W trakcie prowadzenia obserwacji wykluczono jedną loszkę z kojca IV (z powodu wynicowania odbytu).

Do obliczeń wykorzystano wzory podawane przez Ruszczyca [9].

## 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Po umieszczeniu prosiąt odsadzonych w warchlakarni, która stanowiła dla nich nowe środowisko, zwierzęta początkowo nieruchomiały, a następnie poruszały się po całej powierzchni kojca, interesując się przy tym najdrobniejszymi szczegółami. Obwąchiwały koryto, posadzkę, ściany oraz innych osobników. Po upływie 15 - 30 minut pojawiły się pierwsze akty agre-

sji, polegające na gryzieniu uszu lub kłasnaniu karku i boków przeciwnika. W pierwszej dobie obserwacji walczył każdy osobnik z każdym; niektóre jednak prosięta unikały walki. Pierwsze starcia miały bardzo agresywny przebieg. Następny kontakt tych samych osobników był już łagodniejszy. Po zakończeniu walki zwycięzca pozostawał w rejonie jej prowadzenia, często chrząkał, a niekiedy atakował inne osobniki. Pokonany odwracał się tyłem do zwycięzcy i opuszczał teren. W niektórych walkach brały udział więcej niż dwa osobniki. Często też były przypadki ingerowania trzeciego zwierzęcia, jakby na zasadzie „rozjemcy”, rozpędzającego walczące warchlaki.

W początkowym okresie obserwacji walki były prowadzone z jednakowym nasileniem w ciągu całego dnia. Później, gdy zaczęła się już ustalać hierarchia, ich nasilenie było wyraźnie wyższe w godzinach przedpołudniowych. Najczęściej zwycięzcami były warchlaki lepiej zbudowane, o wyższej masie ciała.

Tabela 1. Liczba stoczonych walk przez warchlaki  
Table 1. Number of delivered fights by weaners

Okres obserwacji Observation period	Kojec - Pen				Razem Total
	I	II	III	IV	
1 doba 1 day and night	104	110	98	86	398
2 doba 2 day and night	58	50	50	80	238
3 dzień 3 day	47	48	41	41	177
4 dzień 4 day	44	42	33	38	157
5 dzień 5 day	39	28	18	15	100
6 dzień 6 day	23	18	9	9	59
7 dzień 7 days	12	5	-	3	20
36 doba 36 day and night	-	3	3	-	6
61 doba 61 day and night	-	-	-	-	-
Razem - Total	327	304	252	272	1155

Z tabeli 1 wynika, że liczba staczanych walk przez warchlaki szybko malała w miarę upływu czasu. W pierwszym dniu pobytu prosiąt w warchlakarni w poszczególnych kojcach zanotowano od 86 do 110 walk. W siódmym dniu obserwacji walki przybierały już tylko charakter sporadycznych incydentów. Należy więc uznać, że hierarchia w grupie ustaliła się w 6 dobie wspólnego pobytu warchlaków w kojcu. Jest to zgodne z badaniami Raka i wsp. [8], przeprowadzonymi w fermie typu G1-G1. Najwięcej walk (327) stoczyły warchlaki umieszczone w kojcu I. Odznaczały się one nieco wyższą początkową ma-

są ciała (10,36 kg wobec 9,96 kg w kojcu II, 9,93 kg w kojcu III i 9,64 kg w kojcu IV), jednak ich średni przyrost dzienny okazał się najniższy (tabela 2). Wynosił on 283 g, podczas gdy w kojcu II - 293 g, w kojcu III - 303 g i w kojcu IV - 312 g.

Tabela 2. Początkowa i końcowa masa ciała warchlaków  
Table 2. Initial and end body weight of weaners

Wyszczególnienie Specification	Miary statystyczne Statistical measures	Kojec - Pen			
		I	II	III	IV
Początkowa masa ciała (kg) Initial body weight (kg)	$\bar{x}$	10,36	9,96	9,93	9,64
	s	1,60	1,56	1,56	1,15
	v	15,46	15,64	15,68	11,97
Końcowa masa ciała (kg) End body weight (kg)	$\bar{x}$	32,44	32,81	33,59	34,03
	s	6,08	7,65	5,12	5,26
	v	18,74	23,32	15,25	15,44
Średni przyrost dzienny (g) Average daily gain (g)	$\bar{x}$	283	293	303	312
	s	63,90	83,22	58,09	56,68
	v	22,57	28,40	19,15	18,17

Najwyższy przyrost dzienny osiągnęły osobniki umieszczone w kojcu IV, które stoczyły o 55 walk mniej w stosunku do osobników z kojca I i o 20 walk więcej w odniesieniu do osobników z kojca III (w którym zanotowano najmniej walk). Różnice w średnich przyrostach dziennych pomiędzy badanymi grupami okazały się jednak statystycznie nieistotne.

Podział osobników na poszczególne klasy hierarchiczne (wg Jezierskiego i Judy [4]) przedstawiono w tabeli 3. Z danych tych wynika, że dominantem w zespole był osobnik o najwyższej (początkowej i końcowej) masie ciała. Uzyskane wyniki są zgodne z danymi przedstawionymi przez innych autorów [4-7]. Osobnikami marginesowymi były natomiast zwierzęta najłżejsze. Dominanty odznaczały się najwyższym średnim przyrostem dziennym - 375 g, wobec subdominantów - 300 g, podporządkowanych - 295 g, opanowanych - 284 g i marginesowych - 253 g. Warto zaznaczyć, że dominanty osiągnęły o 122 g wyższy średni przyrost dzienny w stosunku do osobników marginesowych, co jest zgodne z wynikami innych badań [8]. Należy stwierdzić, że dominanty wygrywały wszystkie stoczone walki. Osobniki należące do środkowych klas w hierarchii wykazywały wyniki pośrednie pomiędzy dominantami a osobnikami marginesowymi.

W tabeli 4 przedstawiono podstawowe formy zachowania się warchlaków w kolejnych okresach objętych obserwacją.

Tabela 3. Charakterystyka warchlaków w poszczególnych klasach hierarchicznych (wg Jezierskiego i Judy [4])  
 Table 3. Characteristic of weaners in particular hierarchical classes (according to Jezierski and Juda [4])

Klasa hierarchiczna Hierarchical class	Liczebność Number	Początkowa masa ciała (kg) Initial body weight (kg)	Końcowa masa ciała (kg) End body weight (kg)	Przyrost dzienny (g) Daily gain (g)	Średnia liczba stoczonych walk Average number of delivered fights	Walki wygrane % Fights won %
Dominanty Dominants	4	12,2	41,9	375	31,5	100,0
Subdominanty Subdominants	16	10,6	34,4	300	34,8	68,0
Podporządkowane Subordinate	20	9,5	32,7	295	33,3	50,2
Opanowane Selfpossessed	16	10,0	32,4	284	19,2	26,0
Marginesowe Marginals	7	8,5	28,5	253	15,3	6,5

Tabela 4. Udział poszczególnych czynności w kolejnych okresach objętych obserwacją w fazie odchowu warchlaków (%)  
 Table 4. Participation of individual functions in successive periods including the observations in the phase to bring up weaners (%)

Forma zachowania się Behaviour form	Okres obserwacji Observation period	1 doba 1 day and night	2 doba 2 day and night	3 dzień 3rd day	4 dzień 4th day	5 dzień 5th day	6 dzień 6th day	7 dzień 7th day	36 doba 36 day and night	61 doba 61 day and night
Leżenie Couch	dzień day	41,1	37,9	46,9	49,9	52,6	51,6	42,3	49,9	56,5
	noc night	83,6	91,3	-	-	-	-	-	91,5	94,9
Ruch Motion	dzień day	38,0	37,7	28,8	19,8	19,0	20,6	27,0	18,5	18,0
	noc night	9,4	4,9	-	-	-	-	-	3,3	4,0
Pobieranie paszy Feed intake	dzień day	10,5	15,7	16,1	20,6	21,8	20,5	20,6	25,3	13,2
	noc night	-	0,7	-	-	-	-	-	3,8	-
Stanie Stand	dzień day	9,6	6,7	6,2	6,9	5,1	5,5	7,8	4,3	10,8
	noc night	5,7	2,9	-	-	-	-	-	0,9	0,7
Inne czynności Other functions	dzień day	0,8	2,0	2,0	2,8	1,5	1,8	2,3	2,0	1,5
	noc night	1,3	0,2	-	-	-	-	-	0,5	0,4

W pierwszym dniu pobytu zwierząt w warchlakarni znaczną część czasu (38%) przeznaczaly one na poruszanie się po kojcu. Stwierdzono przy tym większą ich ruchliwość w godzinach przedpołudniowych. W następnych dniach ich aktywność ruchowa zmniejszała się, a w 36 i 61 dobie stanowiła już tylko ok. 18% wszystkich czynności. Wzrastał natomiast odsetek czasu, w którym warchlaki leżały - z 41,1% w 1 dobie do 56,5% w 61 dobie; było to najbardziej czasochłonne zachowanie. Wśród pozycji leżenia dominowało położenie zwierząt na brzuchu. Z obserwacji dziennych przeprowadzonych w 61 dobie wynika, że udział czasu przeznaczonego na ruch utrzymał się na tym samym poziomie co w 36 dobie, a czas przeznaczony na leżenie wzrósł o 6,6%.

W okresie obserwacji nocnych w pierwszej dobie (godz. 18<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup>) warchlaki ponad czterokrotnie mniej czasu, niż w dzień, poświęcały na ruch, a dwukrotnie więcej na leżenie. Dominowało również leżenie na brzuchu (aż 50%). W czasie następnych obserwacji, tj. w 2, 36 i 61 dobie, udział czynności ruchowych zmalał prawie o połowę i wynosił odpowiednio 4,9%, 3,3% i 4,0%, natomiast leżenie zajmowało już ponad 91% czasu.

Średni udział czasu przeznaczonego przez warchlaki na poszczególne czynności był następujący (%):

	w dzień	w nocy
leżenie	47,6	90,3
ruch	25,3	5,4
pobieranie paszy	18,3	1,1
stanie	7,0	2,6
inne czynności	1,8	0,6

#### 4. WNIOSKI

1. Hierarchia w grupach ustaliła się podczas szóstej doby wspólnego pobytu zwierząt w warchlakarni.
2. Masa ciała zwierząt decydowała o ich pozycji socjalnej. Dominanty, w przeciwieństwie do osobników marginesowych, odznaczały się najwyższą początkową i końcową masą ciała.
3. Warchlaki, które stoczyły najwięcej walk (kojec I), odznaczały się najniższym przyrostem dziennym masy ciała.
4. W okresie objętym obserwacjami, w ciągu dnia warchlaki przeznaczały średnio 47,6% czasu na leżenie, 25,3% na ruch, 18,3% na pobieranie paszy, 7,0% na stanie i 1,8% na inne czynności.

#### 5. LITERATURA

[1] Cena M., 1964: Zachowanie się zwierząt domowych. Med. Wet., 20, 1, 42-

- [2] Cena M., Hrabańska T., 1973: Badania nad zachowaniem się prosiąt ssących. *Prz. Hodowl.*, 41, 6, 16-19
- [3] Jezierski T., 1976: Znaczenie i rozwój badań etologicznych w nowoczesnej produkcji zwierzęcej. *Prz. Nauk. Lit. Zoot.*, 22, 3-4, 9-18
- [4] Jezierski T., Juda S., 1976: Wpływ organizacji socjalnej zespołu zwierzęcego na jego produkcję. *Prz. Hodowl.*, 44, 1, 14-15
- [5] Jonsson P., Jorgensen J., 1989: Selektion in der Schweinezucht unter Berücksichtigung des Dominanzverhaltens. *Archiv für Tierzucht*, 32, 2, 147-154
- [6] Mardarowicz L., Tymczyzna L., Rączkiewicz J., 1979: Behawioralne problemy w chowie świń. *Med. Wet.*, 35, 9, 525-530
- [7] Piasek Z., 1977: Hierarchia społeczna wśród prosiąt i warchlaków. *Trz. Chl.*, 15, 5, 3-4
- [8] Rak B., Kapelański W., Bykowski B., 1987: Zachowanie się warchlaków i tuczników w warunkach fermy typu Gi-Gi. *Biul. ART w Olsztynie*, 22, 75-87
- [9] Ruszczyk Z., 1978: *Metodyka doświadczeń zootechnicznych*. PWRiL Warszawa
- [10] Sambraus H.H., 1981: Das Sozialverhalten von Sauen bei Gruppenhaltung. *Züchtungskunde*, 53, 2, 147-158

APPRECIATION OF BEHAVIOUR OF WEANERS  
IN LARGE-SCALE CONDITIONS FARM TYPE BYDGOSZCZ IN KONSTANTOWO

Summary

Individual day and night observations on weaners in the 1st and 2nd day and night and in the 36th and 61st day and night, as well as diurnal observations (in the hours from 6 - 18) in the 3rd, 4th, 5th, 6th and 7th day were carried out. It was ascertained that the animals hierarchy established in the sixth day and night stay in common in the weaners piggery. The body weight resolved the social position. The weaners that delivered most fights distinguished the lowermost daily gain. During the day the weaners destine in average 47,6% of time for couching, 25,3% for motion, 18,3% for feed intake, 7,0% for stand and 1,8% for other functions. With in the passage of time the weaners become less motion and destime more and more time for couch.

PRZEJAWY NIEKTÓRYCH ZACHOWAŃ ŚWIŃ RASY POLSKIEJ BIAŁEJ ZWISŁOUCHEJ  
I DUROC W OKRESIE ODCHOWU DO 180 DNIA ŻYCIA

Wojciech Kapelański, Małgorzata Błażejowicz  
Ewa Niemielewska, Jan Biegniewski

Katedra Hodowli Trzody Chlewnej  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Obserwacjom poddano zachowanie 72 prosiąt rasy duroc i polskiej białej zwisłouchej (po 36 z każdej) w okresie od 42 do 180 dnia życia. Zwierzęta utrzymywano w kojcach jednolitych pod względem rasy (jednorasowych) lub mieszanych. Stwierdzono zróżnicowane zachowania w zależności od ras oraz zajmowanej pozycji w hierarchii stadnej.

## 1. WSTĘP

Różnorodność bodźców płynących z otoczenia może wywoływać odmienne zachowania się zwierząt. Istnieje przypuszczenie (m.in. [4, 10]), że sposób i nasilenie określonych reakcji ma podłoże genetyczne, a więc może być przekazywane z pokolenia na pokolenie. Uzasadnia to celowość podejmowania obserwacji i porównań zachowania się zwierząt różnych ras. Wnioski z nich mogą być przydatne także przy planowaniu wzrostu produkcji.

W niniejszej pracy poddano obserwacjom grupę loszek i knurków rasy polskiej białej zwisłouchej (pbz) i duroc, odchowywanych w warunkach chlewni centrum hodowlanego.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w centrum hodowlanym świń rasy pbz i duroc we Wrońniu k. Wąbrzeźna (woj. toruńskie) w pierwszej połowie 1989 roku.

Obserwacjami objęto 72 prosięta, bezpośrednio po odsadzeniu w 42 dniu życia. Pochodziły one z 12 miotów (6 pbz i 6 duroc), urodzonych w zbliżonym czasie ( $\pm 2$  dni). W każdym miocie były co najmniej 3 loszki i 3 knurki. Wybrane prosięta rozmieszczano według płci w sześciu kojcach - po 12 sztuk w każdym. Z jednego miotu 2 loszki i 2 knurki trafiały do kojców



jednorasowych, a osobnik trzeci - w zależności od płci - do kojca dwurasowego. Obsadzono więc 4 kojce jednorasowe (w połowie loszki i knurki) oraz 2 kojce dwurasowe (także loszki i knurki).

Przed zestawieniem składu kojca każdą sztukę zważono i trwale oznakowano, w sposób umożliwiający identyfikację z oddalenia. Bezpośrednio po obsadzeniu każdego kojca, rozpoczynano obserwacje całodobowe. Rejestrowano poszczególne formy zachowań w 1, 2 i 78 dobie wspólnego pobytu w kojcu. Na przygotowanych etogramach, w odstępach dziesięciominutowych, odnotowywano stwierdzone reakcje zwierząt. Uwzględniano cztery podstawowe formy aktywności życiowej: stanie bez ruchu (S), leżenie (L), pobieranie paszy (P) i aktywny ruch (R). Szczegółowo rejestrowano okoliczności tworzenia się hierarchii stadnej we wszystkich grupach (kojcach).

W 120 dobie po zestawieniu kojców (162 dni życia), loszki z obserwacji wyłączono, natomiast knurki rozmieszczono w tych samych kojcach, ale z obsadą o połowę mniejszą. Dotychczasowy skład każdego kojca knurków rozdzielono po połowie (według stopnia agresywności) i umieszczano oddzielnie. Kryterium dokonania podziału była liczba inicjowanych i wygranych walk w okresie tworzenia hierarchii stadnej. Tworzono więc grupę zwierząt „silnych” i „słabszych”. Każdy knurek nie pozostawał w swoim dotychczasowym kojcu, mimo że były one bardzo podobne. Szczegółowym obserwacjom poddano zwierzęta bezpośrednio po rozdzieleniu, a następnie po kolejnych 20 dniach.

Przed każdą kolejną obserwacją całodobową zwierzęta były ważone z dokładnością do 0,5 kg.

Świnie utrzymywano systemem tradycyjnym, z użyciem dużej ilości ściółki ze słomy. W pierwszym etapie badań na każdą sztukę przypadały 2 m<sup>2</sup> powierzchni, a w drugim 2-krotnie więcej.

W żywieniu stosowano mieszanki pełnoporcjowe, przy uwzględnieniu norm opracowanych przez Kotarbińską [8]. Stosowano jednorazowy odpas w ciągu dnia.

### 3. WYNIKI I Dyskusja

#### 3.1. Spostrzeżenia ogólne

Po zestawieniu zwierząt w grupy, stwierdzono zjawisko sygnalizowane już we wcześniejszych badaniach (m.in. [6, 7, 12]), polegające na ujawnianiu się silnego instynktu poznawczego wobec nowego otoczenia. Dotykane ryjem i obwąchiwanie części składowych kojca było przedkładane ponad wszystkie inne formy zachowań. Obiektem najdłuższego zainteresowania okazała się ściółka.

Wszystkie obserwowane zwierzęta charakteryzowała wzmocniona ruchliwość. W kojcach jednorasowych przeważały pod względem aktywności warchlaki rasy pbz. Trudniej było to jednoznacznie stwierdzić w grupach (kojcach) dwurasowych, chociaż widać było, że objawy zmęczenia powyższymi czynnościami wcześniej przejawiały zwierzęta duroc.

Inne zachowania knurków nie odbiegały zasadniczo od postrzeganych we wcześniejszych okresach obserwacji, poza tym, że zwierzęta chętniej i częściej leżały, co bywało zakłócanie pojawiającymi się oznakami dojrzałości płciowej.

### 3.2. Wyniki obserwacji szczegółowych

W tabeli 1 zamieszczono wyniki ważenia zwierząt w pierwszej części obserwacji oraz strukturę podstawowych czynności życiowych w ciągu doby. Uzyskane masy ciała można uznać za prawidłowe. Osobniki duroc na początku okazały się lżejsze, co jest zjawiskiem często odnotowywanym w literaturze fachowej [1].

W 4 miesiącu życia wcześniejsze tendencje zostały na ogół utrzymane, aczkolwiek pewną niespodzianką było wyraźne przyspieszenie tempa wzrostu prosiąt duroc w kojcach dwurasowych. Być może ma to pewien związek ze składem kojców, choć trudno jest to jednoznacznie stwierdzić.

Aktywność życiowa badanych zwierząt była zróżnicowana w zależności od kolejnej doby obserwacji. Na początku odpoczynek trwał krócej (utrzymywał się na poziomie wyników uzyskanych w badaniach Raka i wsp. [12]). Przez pierwsze dwie doby świnię duroc w porównaniu do osobników pbz przeznaczały na leżenie około 5% czasu więcej w kojcach jednorasowych i ponad 1% więcej w dwurasowych. W kojcach dwurasowych zwierzęta były ogólnie bardziej ruchliwe. Wzmószona ruchliwość osobników duroc była jednak następstwem oddziaływania dużej aktywności motorycznej przebywających wspólnie osobników pbz.

W pierwszej dobie po obsadzeniu kojca bardziej ruchliwe były knurki, natomiast w drugiej - loszki. Wynika to zapewne z dłuższego okresu ustalania się hierarchii stadnej u tych ostatnich i związanych z tym konsekwencji. Loszki w kojcach jednorasowych okazały się także bardziej ruchliwe w późniejszym okresie (78 doba wspólnego pobytu). Nie wykazano tego natomiast w kojcach dwurasowych.

Rozpatrując czas spędzony przez zwierzęta przy korycie można zauważyć, że w kojcach jednorasowych zawsze dłużej jadły zwierzęta duroc, a biorąc pod uwagę płęć - loszki. Wykazana zmienność rasowa byłaby więc zgodna z wynikami wcześniejszych badań Kapelańskiego i wsp. [7]. W kojcach dwurasowych czas przeznaczony na pobieranie paszy był u rasy duroc albo taki sam, albo wyraźnie krótszy. Przyczyną tego mogła być sygnalizowana wcześniej swego rodzaju „dyskryminacja” prosiąt kolorowych przez silniejsze osobniki białe.

W tabeli 2 przedstawiono liczebność zainicjowanych i stoczonych walk w poszczególnych grupach zwierząt. W kojcach dwurasowych było ich mniej, z uwagi na mniejszą liczbę obserwowanych zwierząt. Knurki i loszki pbz wykazały znacznie większą agresywność, czego przejawem było około 2,5-krotnie większe zaangażowanie w walki (kojce jednorasowe). W kojcach, gdzie wspólnie przebywały obie rasy, proporcje te uległy zawężeniu, co także można było przypisać aktywizującej roli świń pbz.

Tabela 1. Masa ciała i aktywność motoryczna zwierząt do 120 dnia życia  
 Table 1. Weight of body and motoric activity of animals to the 120 day of life

Wyszczególnienie Specification	Czynności zwierzęcia Animal activity	Kojce jednorasowe Boxes of one race				Kojce dwurasowe Boxes of two races			
		♂		♀		♂		♀	
		pbz Polish Landrace	duroc	pbz Polish Landrace	duroc	pbz Polish Landrace	duroc	pbz Polish Landrace	duroc
Masa ciała (kg) - Weight of body (kg)									
Dzień życia: Day of life:		16,70	14,00	15,20	11,90	12,90	11,10	14,00	13,60
42		58,00	48,30	55,80	49,20	49,00	53,30	51,70	55,60
120									
Aktywność motoryczna (%) - Motoric activity (%)									
Doba po obsadzeniu kojców: Day after stocking boxes:		16,40	6,80	11,40	7,50	11,80	10,40	13,00	11,50
1 (42 dni życia)	S	64,40	74,00	70,70	71,10	63,50	67,80	65,10	64,40
(42 days of life)	L	6,00	7,60	5,00	8,50	4,60	5,10	6,90	6,70
	P	13,60	11,60	12,90	12,90	20,10	16,70	15,00	15,40
	R	10,20	7,20	11,20	7,50	9,40	10,90	9,00	8,40
2 (43 dni życia)	S	71,90	74,80	69,50	70,80	67,90	68,70	70,70	73,60
(43 days of life)	L	8,00	10,40	9,00	13,40	11,60	9,60	9,40	8,10
	P	9,90	7,50	10,30	8,30	11,10	10,80	10,90	9,90
	R	12,60	6,60	11,90	7,70	10,00	10,10	10,40	9,40
1 + 2	S	69,70	75,40	69,70	74,50	67,20	67,20	69,30	71,60
	L	6,80	8,50	7,00	8,40	7,70	7,70	8,00	7,10
	P	10,90	9,50	11,40	9,90	15,10	15,00	12,30	11,90
	R	1,60	2,90	4,10	4,40	3,10	4,70	5,20	5,60
78 (120 dni życia)	S	87,50	84,70	84,70	80,30	79,90	80,50	80,90	81,20
(120 days of life)	L	5,00	5,90	6,80	8,00	8,10	6,50	5,40	4,40
	P	5,90	6,50	4,40	7,30	8,90	8,30	8,50	8,80
	R								

S - stanie bez ruchu postępowego  
 S - standing without progressive movement  
 L - leżenie  
 L - lying  
 P - pobieranie paszy  
 P - feedintake  
 R - aktywny ruch postępowy  
 R - active progressive movement

Tabela 2. Częstotliwość agresywnych zachowań w trakcie tworzenia hierarchii stadnej

Table 2. Frequency of aggressive behaviours during formation herd hierarchy

Wyszczególnienie Specification	Kojce jednorasowe Boxes of one race				Kojce dwurasowe Boxes of two races			
	♂		♀		♂		♀	
	pbz Polish Land- race	duroc	pbz Polish Land- race	duroc	pbz Polish Land- race	duroc	pbz Polish Land- race	duroc
Liczba walk: Number of fights:								
- ogółem whole	115	46	134	63	51	51	72	39
- średnio na jedną sztukę - average an the one head	9,58	3,83	11,17	5,25	8,5	8,5	12,0	6,5

Agresywność loszek okazała się większa niż knurków; jest to wynik odmienny niż w obserwacjach Raka i wsp. [12].

W licznych pracach [3, 5, 9, 11, 13] sugeruje się, że o pozycji hierarchicznej osobnika może decydować jego masa ciała. Na podstawie danych zebranych w niniejszej obserwacji trudno było jednoznacznie tę zależność potwierdzić. Tego typu tendencje zauważono u knurków i loszek duroc w kojcach jednorasowych. Natomiast w grupach dwurasowych zdominowane osobniki duroc uzyskały nawet wyższą masę ciała.

Wyniki ważeń i obserwacji knurków podzielonych w zależności od zajętej pozycji w utworzonej hierarchii stadnej przedstawiono w tabeli 3. W kojcach jednorasowych grupa „silnych” osiągnęła w tym samym czasie większą masę ciała, aczkolwiek różnice były niewielkie. Zgodnie z oczekiwaniami knurki duroc były lżejsze niż pbz. W kojcach dwurasowych uzyskane masy ciała okazały się ogólnie mniejsze. Uwagę zwraca jedynie masa ciała knurków duroc z grupy „silnych” (108,5 kg). Dotyczy ona średniej dwóch osobników, które spośród sześciu zakwalifikowały się do tej grupy. Stąd też mniej liczna była grupa pbz - „słabszych”.

Już w pierwszej dobie po zmianie kojców, knurki z grupy „słabszych” częściej leżały, mimo że obserwowano u nich przez pewien czas występowanie walk o pozycje hierarchiczne. Wyraźnie więcej czasu na leżenie poświęcały w obu grupach knurki duroc. Pobieranie paszy kształtowało się na zbliżonym poziomie, aczkolwiek widoczny wzrost można było odnotować w kojcach dwurasowych wśród zwierząt „słabszych” - w większości duroc. Wzrost zapotrzebowania na leżenie i pobieranie paszy nastąpił w 20 dni później - na końcu obserwacji, przy czym ilość czasu zużywana na pobyt przy korycie zbliżona była do obserwacji stwierdzonej w 120 dniu życia. Obserwowano także zwiększoną ruchliwość knurków w stosunku do okresów wcześniejszych. Miało to związek z coraz silniej pojawiającymi się oznakami dojrzałości płciowej.

Tabela 3. Końcowa masa ciała i aktywność życiowa knurków pozostawionych do dalszej obserwacji  
 Table 3. The finally weight of body and living activity of young female pigs leaving to continued observations

Wyszczególnienie Specification	Czynności zwierzęcia Animal activity	Kojce jednorasowe Boxes of one race						Kojce dwurasowe Boxes of two races					
		grupa "silnych" group of strong		grupa "szabszych" group of weak		grupa "silnych" group of strong		grupa "szabszych" group of weak		grupa "silnych" group of strong		grupa "szabszych" group of weak	
		pbz Polish Landrace	duroc	pbz Polish Landrace	duroc	pbz Polish Landrace	duroc	pbz Polish Landrace	duroc	pbz Polish Landrace	duroc	pbz Polish Landrace	duroc
Masa ciała przy końcu obserwacji (183 dni) Weight of body at the end of ob- servation (183 days)		111,6	108,6	110,0	105,9	107,7	108,5	98,0	95,6				
	S	2,8	4,6	7,2	4,1	4,2	3,3	6,2	4,2				
	L	71,8	80,7	77,0	81,2	69,8	73,6	72,7	74,0				
	P	4,1	4,9	4,2	3,9	4,0	3,3	7,3	6,0				
Aktywność życiowa w dniu życia: Living activity on the day of life:	R	21,3	10,3	11,6	10,8	22,0	19,8	13,8	15,1				
	S	7,7	4,7	6,0	4,0	7,9	6,6	6,1	7,3				
	L	77,9	81,7	81,9	83,7	74,7	78,4	75,9	76,6				
	P	6,9	5,4	4,0	7,0	8,0	4,1	7,8	5,4				
	R	8,0	8,2	8,1	5,3	9,4	10,9	10,2	10,7				

Objaśnienia jak w tabeli 1  
 Explanations see in the table 1

Dopiero po około 20 minutach zauważono wyraźny wzrost wzajemnego zainteresowania się osobników. Pierwszoplanową rolę w czasie poznawania się zwierząt odgrywał wąż. Do podobnych stwierdzeń doszli także inni autorzy (m.in. [2, 6, 7, 10]). Wzajemne kontakty rozpoczynały się szczegółowym obwąchiwaniem, obserwowano wzrastającą nieufność i dochodziło do pierwszych walk. Na ogół przebieg ich był podstępny. Atakowane były części przednie tułowia, tzn. głowa, uszy i kark, a podstawową techniką było przepychanie z użyciem zębów. Większą ochotę do walki wykazywały świnię rasy pbz. Zwierzęta duroc z kojców dwurasowych były bardziej agresywne niż ich rodzeństwo w kojcach jednorasowych. Wydaje się, iż wynikało to bardziej z prowokującej roli świń pbz pozostających we wspólnym kójcu, bowiem dominacja osobników rasy pbz była widoczna.

Natężenie walk związanych z tworzeniem hierarchii stadnej było największe w pierwszej dobie wspólnego pobytu w kójcu. W dobie następnej walczyli przede wszystkim pretendenci do objęcia najwyższych pozycji społecznych w stadzie. Wraz z końcem drugiej doby intensywność walk zmalała do minimum, co mogło znaczyć, że układ hierarchiczny w grupach został ustalony. Byłoby to zgodne z wynikami innych badań (m.in. [10, 11, 13]). Według obserwacji Raka i wsp. [12], hierarchia w stadzie ustalała się znacznie później. Jednakże badania te były prowadzone w zupełnie odmiennych warunkach farm przemysłowych.

Najwięcej „potyczek hierarchicznych” stwierdzono wcześniej rano, bezpośrednio po przebudzeniu się zwierząt, oraz między godzinami 10<sup>00</sup> i 13<sup>00</sup>. Rzadkim, prawie niespotykanym zjawiskiem, były pojedynki w porze nocnej.

Obserwowane zwierzęta chętnie zasypiały i spały długo. Sen w ciągu dnia różnił się jednak wyraźnie od snu nocnego. W porze nocnej był on bardzo spokojny i głęboki, natomiast w ciągu dnia świnię spały bardzo czujnie i niespokojnie.

Porównanie zwierząt w kojcach jednorasowych wykazało, że knurki i loszki duroc jadły częściej i dłużej przebywały przy korycie. Jest to zgodne z obserwacjami Kapelańskiego i wsp. [7], poczynionymi na knurach dorosłych. W kojcach dwurasowych zauważono zjawisko odwrotne - częściej jadły świnię pbz. Odnotowano też ciekawe zjawisko, bowiem osobniki pbz w wielu przypadkach niejako wybiórczo odpędzały od koryta świnię duroc. Nie można tu jednak całkowicie wykluczyć działania przypadku.

W drugiej części obserwacji, kiedy zostały już tylko same knurki, w kojcach o zmniejszonej obsadzie, cały „rytuał” poznawania nowego środowiska został powtórzony od nowa. Knurki zorientowały się w zmianie natychmiast, a poznawanie nowego środowiska trwało w przybliżeniu tyle samo czasu, co na początku poprzedniej obserwacji.

W grupie knurków tzw. „silnych”, gdzie znalazły się zwierzęta z górnych szczebli hierarchii stadnej, nie zauważono najmniejszych nawet prób walk czy innych zachowań w kierunku zmiany istniejącego „status quo”. Natomiast w grupie „słabszych”, walki takie wystąpiły wyraźnie, co mogło oznaczać, że hierarchia była tworzona od nowa. Walki te odznaczały się sporą zawziętością, aczkolwiek nie trwały długo. Po około pięciu godzinach praktycznie ustały całkowicie.

## 4. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji można sformułować następujące wnioski:

1. Zachowanie się świń w określonych warunkach bytowania może być różne w zależności od rasy. Spośród badanych ras świnię pbz wykazywały większą aktywność motoryczną, były bardziej agresywne w stosunku do rasy duroc i częściej zajmowały miejsce przy korycie.
2. Świnię duroc, przebywające we wspólnym kójcu z pbz, były bardziej aktywne - leżały o ponad 5 % czasu mniej niż ich rodzeństwo w kójcach bez udziału innej rasy. Różnorodność rasowa w kójcu może mieć także znaczenie w procesie tworzenia hierarchii stadnej i rywalizacji o pokarm. W kójcach dwurasowych wyższe pozycje w stadzie zajmowały osobniki ras białych.
3. Loszki wykazały większą agresywność niż knurki, częściej walczyły, dłużej kształtowały hierarchię stadną.
4. Zwierzęta z grupy „silnych”, zajmujące wyższe pozycje w hierarchii stada, zachowały tę zależność przez cały czas obserwacji. Grupa zwierząt „słabszych”, oddzielona od dominujących, wykazywała chęć tworzenia nowych struktur społecznych w kójcu.

## 5. LITERATURA

- [1] Adamczyk J., 1990: Ocena użytkowości tucznej i rzeźnej świń w stacjach kontroli. Stan hodowli i wyniki oceny świń. Wyd. Inst. Zoot. Kraków, 50
- [2] Cena M., Hrabańska T., 1973: Badania nad zachowaniem się prosiąt ssących. Prz. Hodowl., 6, 16-19
- [3] Jezierski W., Juda S., 1976: Wpływ organizacji socjalnej zespołu zwierzęcego na jego produkcję. Prz. Hodowl., 1, 14-15
- [4] Jonsson P., 1985: Gene action and maternal effects on social ranking and its relationship with production traits in pigs. Zeitschrift für Tierzucht und Zuchtungsbiologie, Bd. 102, 3, 208-220
- [5] Jonsson P., Jorgensen J., 1989: Selektion in der Schweinezucht unter Berücksichtigung des Dominanzverhaltens. Archiv für Tierzucht, 32, 2, 147-154
- [6] Kapelański W., Kuffel B., 1977: Zachowanie się loch prośnych utrzymywanych w grupach o różnej liczebności. Prz. Hodowl., 11, 25-27
- [7] Kapelański W., Rak B., Kapelańska J., Kisielewska-Gojke M.: Zachowanie się knurów rasy duroc i polskiej białej zwisłouchej linii 23 z uwzględnieniem wskaźników fizjologicznych krwi. Prace Wyd. Nauk Przyr. BTN (w druku)

- [8] Kotarbińska M., 1981: Normy żywienia świń. Normy żywienia zwierząt gospodarskich. Wyd. VIII popr. i uzup. PWRiL Warszawa
- [9] Mardarowicz L., Tymczyna L., Rączkiewicz J., 1979: Behavioralne problemy w chowie świń. Med. Wet., 9, 525-530
- [10] Nowicki B., Zwolińska-Bärtczak I., 1983: Zachowanie się zwierząt gospodarskich. PWRiL Warszawa
- [11] Piasek Z., 1977: Hierarchia społeczna wśród prosiąt i warchlaków. Trz. Chł., 5, 3-4
- [12] Rak B., Kapelański W., Bykowski B., 1987: Zachowanie się warchlaków i tuczników w warunkach fermy typu Gi-Gi. Biul. AR-T w Olsztynie, 22, 75-87
- [13] Sambraus M.H., 1981: Das Sozialverhalten von Sauen bei Gruppenhaltung. Züchtungskunde, 53, 2, 147-158

BEHAVIOUR REACTIONS IN POLISH LANDRACE AND DUROC PIGS  
DURING REARING PERIOD UP TO 180 DAYS OF AGE

Summary

The observation was performed on 72 young pigs from 12 litters of (6 Polish Landrace and 6 Duroc each). The animals were located according to sex in 6 boxes for 12 heads in one box, making 4 boxes of one race and 2 boxes of two races. Each from of behaviour was registered in the first, second and 78 days. After 120 days from the beginning of the test gilts were excluded from observation, but young boars were located according to to their degree of aggression in different box, making boxes of "strong" animals (with greater aggressive) and "weak". Keeping at the same time division for the one race boxes and mixed. Next young boars were taken by observation in the first and the twentieth day of common stay.

It was confirmed that among testing races there were pigs of Polish Landrace the motoric activity of which was larger than of Duroc race. Their hierarchy positions was higher in mixed boxes. Gilts were more active to struggle and for a long time they formed herd hierarchy. Animals which had taken higher position in herd occupied that position during the whole observation. Animals in boxes of the "weak" groups formed the hierarchy again.





DOLEW KRWI HOLSZTYŃSKO-FRYZYJSKIEJ  
A ŚMIERTELNOŚĆ OKOŁOPORODOWA CIELĄT  
I CZĘSTOTLIWOŚĆ RODZENIA SIĘ BLIŹNIĄT

Anna Sawa

Katedra Hodowli Bydła  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Analizą objęto 3356 urodzeń cieląt cb, hf i mieszańców, odchowywanych w oborach na terenie Pomorza Środkowego. Stwierdzono, że doskonalenie miejscowego pogłowia bydła cb przy użyciu holsztyno-fryzów nie wpływa na wielkość strat związanych ze śmiertelnością okołoporodową cieląt oraz na częstotliwość rodzenia się bliźniąt.

## 1. WSTĘP

W ostatnich latach obserwuje się w Polsce szerokie wykorzystanie bydła holsztyńsko-fryzyjskiego do doskonalenia wydajności miejscowego pogłowia cb. Wiele prac poświęcono analizie wpływu dolewu krwi hf na użytkowość mleczną, rozplodową i mięsną. Problem śmiertelności cieląt mieszańców był raczej sporadycznie poruszany [10, 14], a przecież śmiertelność okołoporodowa cieląt wpływa na powstawanie wymiernych strat ekonomicznych, jest też często przyczyną ubytku cennego materiału hodowlanego.

Znaczenie urodzin bliźniąt jest rozmaicie interpretowane: Petcu i wsp. [16] stwierdzili, że przy porodach bliźniaczych (śmiertelność noworodków 13,6%) występowały często powikłania (np. w 59% zatrzymanie łożyska) i sugerują, ażeby krowy typu mlecznego rodzące bliźnięta eliminować z hodowli. Podobnego zdania są Chapin i wsp. [3], którzy wykazali negatywny ekonomicznie wpływ ciąży bliźniaczej na efekty produkcyjne krów rasy holsztyńskiej. Innego zdania jest Bar-Anan [1], przytaczając dane, że na 1000 porodów bliźniaczych przeżyły 1694 cielęta, a z 1000 porodów pojedynczych - 940 cieląt. Stolzenburg i wsp. [18] popierają urodzenia bliźniacze jako efektywną metodę produkcji wołowiny.

Ponieważ zagadnienia te wydają się być istotne dla praktyki zarówno weterynaryjnej, jak i zootechnicznej, celem niniejszej pracy było stwierdzenie, czy istnieją różnice w śmiertelności okołoporodowej oraz w często-

tliwości porodów bliźniaczych cieląt mieszańców cb x hf, po krowach i buhajach z różnym dolewem krwi hf.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Dane do badań zebrano w 30 oborach znajdujących się na terenie Pomorza Środkowego (wyniki oceny użyteczności mlecznej i rozplodowej krów objętych doświadczeniem wydrukowano w Zesz. Nauk. PTZ [5, 6]). Uwzględniono następujące grupy genetyczne cieląt: 1 - 100% cb, 2 - 12,5% hf, 3 - 25% hf, 4 - 37,5% hf, 5 - 50% hf, 6 - 62,5% hf, 7 - 75% hf, 8 - 87,5% hf, 9 - 100% hf. Analizą objęto 3356 urodzeń w latach 1985-89: 1051 porodów pierwiastek i 2305 porodów wieloródek (II-V wycielenie), w tym 110 porodów bliźniąt.

W pracy interesowano się śmiertelnością okołoporodową, pod pojęciem której rozumiano cielęta martwo urodzone i padłe w krótkim okresie po urodzeniu. Okres ten ograniczono do 24 godzin, bowiem w późniejszym czasie wzrasta wpływ negatywnych czynników środowiskowych.

Zebrany materiał poddano analizie statystycznej, oznaczając istotność różnic testem chi-kwadrat.

## 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Dane dotyczące wielkości okołoporodowej śmiertelności cieląt należących do różnych grup genetycznych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Śmiertelność okołoporodowa cieląt o różnym dolewie krwi hf  
Table 1. Nearlydelivery mortality of calfs with different participation of HF blood

Grupa genetyczna Genetic group	I wycielenie I calving		II - V wycielenie II - V calving	
	n	% strat % of losses	n	% strat % of losses
1. 100 % cb	41	9,76	28	10,71
2. 12,5 % hf	114	6,14	92	7,61
3. 25 % hf	75	13,33	107	7,47
4. 37,5 % hf	75	10,67	185	8,11
5. 50 % hf	62	6,45	188	6,38
6. 62,5 % hf	217	6,91	522	9,58
7. 75 % hf	249	7,23	678	6,63
8. 87,5 % hf	155	10,96	368	4,35
9. 100 % hf	63	4,76	137	5,84
Razem - Total	1051	8,09	2305	7,11

Wśród cieląt urodzonych przez pierwiastki stwierdzono wyższy procent strat (średnio 8,09%) w porównaniu z grupą cieląt po wieloródkach (średnio 7,11%). Wielkość strat mieści się w granicach podawanych przez autorów krajowych [4, 11, 12], trzeba jednak dodać, że wielu autorów stwierdziło prawie dwukrotnie wyższą śmiertelność okołoporodową cieląt po pierwiastkach niż po wieloródkach [1, 4, 7, 8, 13]. Obserwowana powszechnie wyraźnie wyższa śmiertelność cieląt pochodzących od pierwiastek jest tłumaczona jako konsekwencja trudnych porodów [1]. W badaniach Brzozowskiego [2] wykazano jednak brak statystycznie istotnych związków między śmiertelnością cieląt o różnym dolewie krwi hf a wiekiem ich matek (od 1 do 13 wycielenia).

Zaobserwowano różnice w wielkości śmiertelności okołoporodowej cieląt o różnym genotypie, zarówno przy pierwszym wycieleniu (wahania od 4,76% u 100% hf do 13,3% u 25% hf), jak i w następnych (wahania od 4,35% u 87,5% hf do 10,7% u 100% cb). Przeprowadzone obliczenia testem chi-kwadrat wykazały, że przy poziomie  $p \leq 0,05$  nie istnieje zależność między grupą genetyczną cieląt a ich śmiertelnością okołoporodową. Na brak różnic w okołoporodowej śmiertelności cieląt mieszańców cb x hf i czystorasowych wskazują również badania innych autorów [9, 10].

Obserwowane w badaniach minimalne różnice w śmiertelności okołoporodowej mieszańców cb x hf są być może wynikiem przeciwstawnego działania różnych mechanizmów genetycznych. Oldenbroek [15], krzyżując holenderskie bydło czarno-białe z bydlęm hf, stwierdził, że poszczególne efekty (addytywny, mateczny i heterozja) w przypadku łatwości rodzenia, częstości martwych urodzeń i zatrzymania łożyska miały odmienny znak i ich działanie znosiło się nawzajem.

Naturalne ciężce bliźniacze występują u bydła dość rzadko [4, 9, 17]; w badaniach własnych stanowiły 3,57% ogółu (tab. 2).

Tabela 2. Częstotliwość rodzenia się bliźniąt  
Table 2. Frequency of twin birth

Grupa genetyczna Genetic group	Liczba wycieleń No. of calvings	% wycieleń bliźniaczych % twin of calvings
1. 100 % cb	69	0
2. 12,5 % hf	206	3,88
3. 25 % hf	182	4,39
4. 37,5 % hf	260	4,62
5. 50 % hf	250	3,20
6. 62,5 % hf	739	2,43
7. 75 % hf	927	4,31
8. 87,5 % hf	523	3,82
9. 100 % hf	200	3,00
Razem - Total	3356	3,57

Śmiertelność okołoporodowa bliźniąt wynosiła 14,57%. Wynik ten potwierdza sygnalizowany w literaturze [4, 17] fakt bardzo niskiej żywotności bliźniąt. Pomimo znacznych strat, po jednej ciąży bliźniaczej uzyskano 1,72 cieląt żywych, zaś po jednej ciąży pojedynczej tylko 0,93 sztuk.

Interesującym więc wydało się określenie częstotliwości występowania porodów bliźniaczych w zależności od dolewu krwi hf. W analizowanej populacji cielęta cb pochodziły wyłącznie z ciąży pojedynczych. W przypadku cieląt mieszańców - najwięcej bliźniąt miało dolew 25%, 37,5%, 75% hf, przy czym różnice okazały się nieistotne statystycznie. W badaniach Hibnera i wsp. [9], odsetek porodów bliźniaczych w populacjach mieszańców i osobników czystorasowych cb nie różnił się między sobą.

Z zaprezentowanych danych wynika, że dolew krwi hf w genotypie cielęcica nie wpływa istotnie statystycznie ani na częstotliwość rodzenia bliźniąt, ani na wielkość śmiertelności okołoporodowej. Ponieważ dla producenta mleka cenne jest każde żywo urodzone cielę, w dalszym ciągu należy się zastanawiać, gdzie tkwi przyczyna zróżnicowanej śmiertelności cieląt.

Zdaniem wielu autorów [1, 4, 9, 10], pewien wpływ na wielkość strat cieląt przy porodzie może mieć buhaja użyty do kojarzenia. Wyniki przedstawione w tabeli 3 (uwzględniono tylko te buhaje, po których uzyskano co najmniej 50 cieląt) potwierdzają te sugestie.

Tabela 3. Wpływ buhaja na śmiertelność okołoporodową cieląt

Table 3. The bull influence on the nearly delivery mortality of calfs

Nazwa buhaja Name of bull	Liczba cieląt po buhaju No. of calfs of bulls	% strat % of losses	Istotność różnic Significance of differences
1. Akuto1 39916	223	8,52	
2. Kos 34058	128	11,72	2 - 4 <sup>x</sup> , 5 <sup>xx</sup> , 6 <sup>x</sup> , 12 <sup>x</sup> , 18 <sup>x</sup>
3. Odeon 39949	113	12,39	3 - 4 <sup>x</sup> , 5 <sup>xx</sup> , 6 <sup>x</sup> , 7 <sup>x</sup> , 12 <sup>x</sup> , 18 <sup>x</sup>
4. Gibbon 32356	110	3,63	
5. Ulbet 36336	100	2,00	
6. Falkland 44859	94	3,19	
7. Fleston 32902	83	3,61	
8. Bondgler 39765	81	4,94	
9. Junak 40381	79	6,33	
10. Rutrold 32375	75	5,33	
11. Kanton 34183	70	7,14	
12. Schogun 24684	64	1,56	
13. Nik 37019	62	11,30	13 - 5 <sup>x</sup> , 12 <sup>x</sup>
14. Eton 32346	60	6,67	
15. Brot 26247	60	10,00	15 - 5 <sup>x</sup>
16. Kanion 35318	57	5,26	
17. Simo 43468	54	11,11	17 - 5 <sup>x</sup> , 12 <sup>x</sup> , 18 <sup>x</sup>
18. Debel 36894	54	1,85	
19. Kosmos 33824	51	9,80	19 - 5 <sup>x</sup>

Różnice w wielkości okołoporodowej śmiertelności cieląt, występujące pomiędzy poszczególnymi buhajami (wahania od 1,56% do 12,39%), są często statystycznie istotne. Wydaje się więc celowe, co sugerowali i inni autorzy [1, 10], aby w ocenie buhajów uwzględniać także informacje o wielkości śmiertelności okołoporodowej ich potomstwa.

#### 4. WNIOSEK

Doskonalenie miejscowego pogłowia bydła cb przy użyciu holsztyńsko-fryzów nie wpływa na wielkość strat związanych ze śmiertelnością okołoporodową cieląt oraz na częstotliwość rodzenia się bliźniąt.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bar-Anan R., Boller M., Bownan J.C., 1976: Genetic and environmental factors affecting the incidence of difficult calving and perinatal calf mortality in Israeli-Friesian dairy herds. *Anim. Prod.*, 22, 3, 299-310
- [2] Brzozowski P., 1990: Hodowlane aspekty przebiegu ocielenia i stanu zdrowia w okresie poporodowym krów rasy czarno-białej. *Rozprawy Nauk. i Monogr.*, SGGW-AR Warszawa
- [3] Chapin C.A., van Vleck L.D., 1980: Effects of twinning on lactation and days open in Holsteins. *J. Dairy Sc.*, 63, 11, 1881-1886
- [4] Chmielnik H., Sawa A., 1985: Przyczyny śmiertelności okołoporodowej cieląt. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy*, 123, *Zootechnika* 10, 41-51
- [5] Chmielnik H., Brzuski P., Sawa A., Rohde A., Dąbrowska J., 1991: Mleczność krów cb z różnym udziałem krwi hf w rejonie Pomorza Środkowego. *Zesz. Nauk. PTZ*, 3, 117-121
- [6] Chmielnik H., Rohde A., Sawa A., Jankowska M., 1991: Użytkowość rozplodowa krów cb z różnym dolewem krwi hf w rejonie Pomorza Środkowego. *Zesz. Nauk. PTZ*, 3, 57-61
- [7] Dorynek Z., Skrzypek R., 1979: Straty cieląt w przemysłowym chowie bydła. *Przegl. Hod.*, 23, 4
- [8] Hübner A., 1969: Wstępne obserwacje nad śmiertelnością cieląt przy porodach na Dolnym Śląsku. *Przegl. Hod.*, 13, 2-4
- [9] Hübner A., Ziemiński R., Ficer S., 1982: Obserwacje nad długością ciąży, śmiertelnością okołoporodową cieląt i ciążami bliźniaczymi u krów krytych przez buhaje holsztyńsko-fryzyjskie i czystorasowe ncb. *Med. Wet.*, 1-3, 85-88

- [10] Hibner A., 1983: Analiza okołoporodowej śmiertelności cieląt po różnych buhajach. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika 140, 21-26
- [11] Jasiorowski H., Reklewska B., Grodzki H., 1987: Badania nad śmiertelnością cieląt. Roczn. Nauk Rol., B, 103, 3, 49-60
- [12] Juszczak J., Hibner A., Ziemiński R., 1978: Badania nad przyczynami i wielkością strat cieląt do wieku 6 miesięcy w chowie wielkostatnym. Med. Wet., 11, 686-688
- [13] Kaczmarek A., Dorynek Z., Rosochowicz Ł., Skrzypek R., Wołoszyński W., 1982: Porównanie importowanego bydła holsztyńsko-fryzyjskiego z miejscowym nizinym czarno-białym. Przegl. Hod., 7, 24-27
- [14] Kaczmarek A., Dorynek Z., Rosochowicz Ł., Wołoszyński W., Skrzypek R., 1985: Bydło holsztyńsko-fryzyjskie. PWRiL Poznań
- [15] Oldenbroek J.K., 1980: Breed and crossbreeding effects in a crossing experiment between Dutch Friesian and Holstein Friesian cattle. Liv. Prod. Sci., 7, 235-241
- [16] Petcu D., Calotiu A., 1969: Przyczynek do badań nad porodami bliźniaczymi u krów mlecznych. Przegl. Nauk. Lit. Zoot., 4
- [17] Skrzypek R., Baraniak R., Grycz J., 1989: Wpływ ciąży bliźniaczej na użytkowość mleczną, rozrodczą i brakowanie krów oraz żywotność urodzonych cieląt. Roczn. AR w Poznaniu, Zootechnika 38, 83-94
- [18] Stolzenburg U., Schornmuth G., 1991: Kombinierte Milch- und Fleischproduktion bei Nutzung biotechnologischer Methoden. 42 Zjazd Europejskiej Federacji Zootechnicznej, Berlin, 174

ADDITION OF HOLSTEIN-FRIESIAN BLOOD  
AND THE NEARLYDELIVERY MORTALITY OF CALVES  
AND THE FREQUENCY OF TWIN BIRTH

Summary

The analysis of 3356 birth of Black and White, Holstein-Friesian and crossbreeds of 1/8, 2/8, 3/8, 4/8, 5/8, 6/8, 7/8 hf blood calves reared in cowsheds in region of Central Pomerania, was carried out. It has been interested in nearlydelivery mortality, taking into consideration the calves born dead, and died before 24 hours of age. The material was statistically analyzed, estimating the significance of differences by the test  $\chi$ -square. It was found, that the improving of the local Black and White cattle on using Holstein-Friesian cattle did not cause an increase in the losses resulting from nearlydelivery mortality of calves, and do not affect the frequency of twin birth.

NIEKTÓRE ZAGADNIENIA ODCHOWU JAGNIĄT PRZY WCZESNYM ICH ODSADZANIU

Alfred Dankowski, Henryka Bernacka  
Katarzyna Matylewska, Michał Włodarczak

Zakład Hodowli Owiec, Koni i Zwierząt Futerkowych  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Wcześnie sprzedawane jagnięta miały średnio 1,5-2 miesiące i masę ciała 14,8 kg. Około 30% badanych jagnięt pochodziło z krzyżowań maciorek merynosa polskiego z trykami różnych ras mięsnych. 90% jagnięt było odsadzanych w sposób gwałtowny. Upadki wyniosły średnio 4,8% jagnięt.

1. WSTĘP

W ostatnich latach sprzedawana jest na eksport dość znaczna liczba jagnięt z niskimi masami ciała, nieraz dużo wcześniej przed zwyczajowo przyjętym terminem odsadzania (100-120 dni). Wiążą się z tym liczne problemy, z których w niniejszej pracy zajęto się: charakterystyką żywienia maciorek karmiących i jagnięt, stosowanymi metodami odsadzania jagnięt i zasuszania maciorek oraz padnięciami jagnięt w wybranych owczarniach. Oprócz tego zainteresowano się także wielkością udziału jagnięt pochodzących z krzyżowań towarowych w całości odstaw. Praca niniejsza jest wstępnym etapem planowanych badań dotyczących różnych metod wczesnego zasuszania i żywienia maciorek w tym okresie.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w 24 owczarniach wielkostadnych, z których 11 położonych jest w województwie bydgoskim, a 13 - w województwie toruńskim. Były to wszystkie owczarnie, z których w latach 1990 i 1991 prowadzono eksport jagnięt o niskich masach ciała. Wyboru dokonano na podstawie dokumentów instytucji zajmujących się eksportem: Przedsiębiorstwa Obrotu Zwierzętami Hodowlanymi, Central Soya-Rolpol, Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt w Bydgoszczy. Dane dotyczące żywienia, systemu odsadzania, upadków jagnięt uzyskano z dokumentacji gospodarczej, notatek i informacji ustnych



zootechników gospodarstw. W okresie badanych dwóch lat zebrany materiał objął 31 982 matki i 14 126 jagniąt. Terminy stanówek w badanych owczarniach miały miejsce od kwietnia do ok. 15 lipca i trwały w zależności od owczarni od 3 do 6 tygodni. Wykoty - odpowiednio - od września do grudnia.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

#### 3.1. Charakterystyka sprzedawanych jagniąt

W badanych owczarniach blisko 46% jagniąt sprzedawanych było przed odsadzeniem z masą ciała wynoszącą średnio 15,3 kg (tab. 1).

Tabela 1. Liczba i masa ciała odstawionych jagniąt

Table 1. Number and body weight of weaned lambs

Wyszczególnienie Specification	Lata - Years		
	1990	1991	1992
Liczba jagniąt urodzonych Number of lambs born	14389	16368	30757
Liczba jagniąt odstawionych ogółem Number of lambs weaned in general	6612	7514	14126
%	45,9	45,9	45,9
Średnia masa ciała (kg) Average body weights (kg)	15,3	15,4	15,3
-----			
Odstawionych do 1,5 miesiąca: Weaned till 1,5 month:			
- sztuk - heads	730	820	1550
- %	11,0	10,9	10,9
- średnia masa ciała (kg) - average body weight (kg)	13,0	12,5	12,7
-----			
Odstawionych od 1,5 do 2 miesięcy: Weaned for the last 1,5 till 2 months:			
- sztuk - heads	4136	4504	8640
- %	62,5	59,9	61,2
- średnia masa ciała (kg) - average body weight (kg)	14,8	14,8	14,8
-----			
Odstawionych od 2 do 2,5 miesięcy: Weaned for the last 2 till 2,5 months:			
- sztuk - heads	1746	2190	3936
- %	26,4	29,1	27,9
- średnia masa ciała (kg) - average body weight (kg)	17,3	17,7	17,5

W obu badanych latach liczby te są bardzo zbliżone. Najwięcej, bo przeszło 60% jagniąt sprzedawanych jest w wieku 1,5 - 2 miesięcy i o masie ciała 14,8 kg (tab. 1). Sprzedaż jagniąt o tak niskich masach jest niekorzystna, chociażby ze względu na brak dojrzałości do uboju [2], a także szerzej pojętych kryteriów ekonomicznych. Jednak stosunkowo wysokie ceny oraz niepewność zbytu jagniąt o wyższych masach ciała są przyczyną tego, że producenci sprzedają je dość chętnie. Wyraźną tendencją do obniżenia masy ciała sprzedawanych na eksport jagniąt obserwować można było już od początku lat osiemdziesiątych [1, 4]. Z ogólnej liczby jagniąt odstawi-onych na eksport jeszcze przed odsadzeniem 33,2% w 1990 roku i 29,8% w roku 1991 pochodziło z krzyżowań towarowych maciorek merynosa polskiego z trykami następujących ras mięsnych (%):

	1990	1991
Ile de France	17,2	13,8
Czarnogłówka	9,0	9,6
Suffolk	5,1	4,1
Berrichon du Cher	1,9	2,3

Udział jagniąt pochodzących z krzyżowań w całej produkcji jagniąt rzeźnych, wg opinii Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt, wynosił średnio 20 - 25%. Wyższy ich udział w grupie wcześniej odsadzanych wynikał z charakteryzujących je wyższych przyrostów i tym samym wcześniejszego wyboru do sprzedaży.

### 3.2. Żywienie jagniąt i maciorek karmiących

Z kilku sposobów żywienia jagniąt w tabeli 2 wymieniono najczęściej stosowane. W większości z nich pasze są podawane do woli. W zasadzie żywienie to jest wystarczające, chociaż może występować niedobór białka [6], zwłaszcza jeżeli wartość pasz będzie gorsza. Zwraca także uwagę brak marmelady, którą zaczyna się najczęściej podawać dopiero od połowy 3 miesiąca, a więc znacznie później niż to jest zalecane [8]. Żywienie maciorek karmiących, dostateczne w przypadku suchej masy i składników energetycznych, było niższe w przypadku białka o ok. 30% w stosunku do cytowanych wyżej norm [6]. W rezultacie mogło to wpłynąć na ich niższą mleczność. Pośrednim potwierdzeniem mogą być niewysokie średnie masy ciała sprzedawanych jagniąt w porównaniu do ich wieku (tab. 1).

### 3.3. Metody odsadzania jagniąt i zasuszania maciorek

Zdecydowana przewaga odsadzania jagniąt od matek z momentem ich sprzedaży, nazwana przez nas „gwałtowną” (tab. 3), wynikała głównie z faktu braku informacji o terminie odstawy. Hodowca dowiaduje się o nim z dnia na dzień. Jednak nawet w przypadkach informowania znacznie wcześniejszego (od kilku do kilkunastu dni przed planowaną odstawą), jagniąt nie odsadzano

Tabela 2. Charakterystyka różnych wariantów żywienia tuczonych jagniąt i maciorek karmiących  
 Table 2. The character of different feeding variants of fattened lambs and nursing ewes

Stosowane pasze (kg) - Applied feed (kg)								
Variety żywienia Feeding variants	mieszanka CJ mixture CJ	owies oat	śruta zbożowo- -motyłkowa ground grain legumes	wysłodki suche -beet pulp	siano łąkowe meadow hay	kiszonka z kukurydzy maize silage	buraki pastewne mangolds	słoma straw
Jagnięta - Lambs								
1	do woli at libitum feeding			do woli at libitum feeding	do woli at libitum feeding			
2		150	50	150				
3	do woli at libitum feeding	do woli at libitum feeding		do woli at libitum feeding	do woli at libitum feeding			
4	100 - 300			200	500			
Matki karmiące - Nursing dams								
1	0,5					3,5		1
2	0,5 - 0,7				1	2	3 - 4	1
3	0,3				1		3 - 4	1
4	0,3				1	4	1	1
5	0,4					6		1

stopniowo, ograniczając się jedynie do zmniejszenia matkom dawek pokarmowych.

Tabela 3. Stosowane metody odsadzania jagniąt  
Table 3. Applied methods of weaning lambs

Metoda odsadzania Method of weaning	Liczba owczarni Number of sheep barns	Liczba jagniąt Number of lambs	% jagniąt Percent of lambs
Stopniowa Progressive	3	1752	12,4
Gwałtowna Violent	21	12374	87,6
Ogółem Total	24	14126	100,0

Maciorki, których jagnięta zostały sprzedane, były oddzielane od stada i zdajane (tab. 4). Metoda ta, najbardziej racjonalna [7], była najczęściej stosowana. Drugą w kolejności metodą (tab. 4) było pozostawienie macierek swojemu losowi, stosując najwyższe żywienie z ograniczoną ilością pasz. Maciorki były zdajane ogółem w 16 owczarniach, w 8 zaś nie czyniono tego wcale lub tylko sporadycznie - w stosunku do macierek z bardzo już nabrzmiałymi wymionami. Należy jednak przyznać, że we wszystkich badanych owczarniach liczba macierek wybrakowanych z powodu zmian chorobowych w wymionach była na tym samym poziomie co w latach poprzednich, mieszcząc się w granicach 2-3% ogółu macierek. Z momentem odsadzenia jagniąt lub nawet kilka dni wcześniej stosowano najczęściej w żywieniu macierek dietę złożoną ze słomy (zwłaszcza owsianej) i wody (tab. 4). Popularne było także poważne ograniczenie stosowanych pasz (tab. 4) i zaprzestanie podawania niektórych z nich, np. mieszanki CJ i okopowych.

#### 3.4. Upadki jagniąt

Upadki jagniąt (tab. 5) w okresie badanych lat były niewysokie, nie przekraczając poziomu 10-13%, określonego w dostępnej literaturze [3, 5].

Różnica w upadkach jagniąt między owczarniami zarodowymi a użytkowymi jest dość zrozumiała, występują jednak duże wahania; w niektórych owczarniach dochodziło nawet do 22,8% upadków (tab. 5). Upadki na poziomie 0,3-0,8% (tab. 5) są tak niskie, że sugerują niezbyt dokładną rejestrację zwierząt padłych.

Tabela 4. Stosowane metody zasuszania macioerek i metody ich żywienia  
 Table 4. Applied methods of drying up of ewes and their feeding methods

Metoda odsadzania Method of weaning	Metoda zasuszania (liczba owczarni) Method of drying up (number of sheep barns)				Metoda żywienia przy zasuszaniu Method of feeding in the drying up period (number of sheep barns)			
	macioriki nie oddzielone od stada (zdajane) ewes not separated from the herd (milked)	macioriki nie oddzielone od stada (nie zdajane) ewes not separated from the herd (not milked)	macioriki oddzielone od stada (zdajane) ewes separated from the herd (milked)	macioriki oddzielone od stada (nie zdajane) ewes separated from the herd (not milked)	dieta I sioma i woda diet I straw and water	dieta II sioma bez wody diet II straw without water	dieta III żywienie limitowane diet III feeding with limited quantities of feed	dieta IV żywienie bez zmian diet IV feeding without changes
Stopniowa Progressive	-	2	1	-	1	1	-	1
Gwałtowna Violent	2	3	13	3	11	1	6	3
Ogółem Total	2	5	14	3	12	2	6	4

Tabela 5. Padnięcia jagniąt w okresie od urodzenia do odsadzenia w latach 1990/91 - 1991/92

Table 5. Mortality of lambs in the period from birth to weaning in the years 1990/91 - 1991/92

Typ owczarni Type of sheep barns	Liczba jagniąt urodzonych (szt.) Number of lambs born (heads)	Liczba jagniąt padłych Number of mortal lambs		
		sztuk heads	%	rozstęp spread
Zarodowe Pedigree herd	11339	379	3,3	0,8 - 22,8
Użytkowe Utilitarian	19418	1105	5,7	0,3 - 15,0
Ogółem Total	30757	1484	4,8	0,3 - 22,8

## 4. WNIOSKI

1. W badanych owczarniach ponad 60 % sprzedawanych jagniąt było w wieku 1,5 - 2 miesięcy, o średniej masie ciała 14,8 kg.
2. Około 30 % jagniąt wcześniej odstawionych pochodziło z krzyżowań towarowych maciorek merynosowych z trykami ras mięsnych.
3. Poziom białka ogólnego strawnego w stosowanych dawkach dla maciorek karmiących był około 30 % niższy od zaleceń norm żywieniowych. Wynikiem tego były prawdopodobnie niższe masy ciała odstawianych jagniąt.
4. Około 40 % sprzedawanych jagniąt odsadzanych było w sposób gwałtowny.
5. Najczęściej stosowaną dietą w żywieniu maciorek zasuszanych było podawanie im wyłącznie słomy i wody.
6. Średni poziom upadków wyniósł 4,8 %, ze znacznymi wahaniami od 0,3 do 22,8 %, w zależności od owczarni.

## 5. LITERATURA

- [1] Bernacka H., Dankowski A., Dobosz W., 1991: Produkcja eksportowa żywca baraniego w Bydgoskim Okręgu Hodowlanym w latach 1986 - 1989. Zesz. Nauk. PTZ, 4, 215-222
- [2] Bocquier F., Theries M., Prache S., Brelurut A., 1989: Alimentation des ovins. W: „Alimentation des bovins, ovins et caprins”, INRA Paris
- [3] Dankowski A., 1987: Przyczyny i zapobieganie chorobom jagniąt w pierwszych tygodniach po urodzeniu. Owczarstwo, 11, 13-16

- [4] Dankowski A., Dankowski O., 1988: Produkcja eksportowego żywca baraniego w Bydgoskim Okręgu Hodowlanym w latach 1981-1985. Cz.II. Produkcja żywca w poszczególnych kwartałach roku. Zesz.Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 16, 16-20
- [5] Kempski W., 1991: Choroby i straty jagniąt w warunkach intensywnego tuczu jagniąt w Wielkopolsce oraz wyniki zabiegów profilaktycznych i leczniczych. Zesz.Nauk. PTZ, 4, 400-406
- [6] Normy żywienia zwierząt gospodarskich, 1985. PWRiL Warszawa
- [7] Regaudie R., Reveleau L., 1969: Le mouton. Paris
- [8] Załuska J., 1985: Hodowla owiec. Zootechnika, t. 3, PWRiL Warszawa

#### SOME PROBLEMS ON THE LAMBS BREEDING AT THEIR EARLY WEANING

##### Summary

The investigation on some problems of lambs from early weaning and their dams was carried out in 24 sheep barns in the years 1990 and 1991. About 60% of salable lambs were in age of 1,5-2 month and body weight of 14,8 kg. About 30% of all investigated lambs issued from crossing Polish merino ewes with meat breed rams. 90% of lambs were weaned violently. The mortality percentage of lambs was 4,8%. The most often applied diet in drying up dams was straw and water.

WSTĘPNA OCENA POTOMSTWA POCHODZĄCEGO Z DWU PIERWSZYCH ETAPÓW  
KRZYŻOWANIA WYPIERAJĄCEGO MACIOREK MERYNOSA POLSKIEGO  
TRYKAMI RASY SUFFOLK

Dariusz Piwczyński, Sławomir Mroczkowski

Zakład Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Badaniami objęto łącznie 369 sztuk zwierząt. Ocenie poddano masę ciała w wieku 5 i 12 miesięcy, średnie przyrosty dzienne pomiędzy 5 i 12 miesiącem, wydajność wełny potnej I strzyży oraz niektóre pomiary zoometryczne. Stwierdzono, że maciorki mieszańce F1 pod względem masy ciała, średnich przyrostów dziennych, wydajności wełny potnej i wymiarów ciała przewyższały maciorki suffolk i F2, natomiast pomiędzy trykami suffolk i F2 różnice te były niewielkie.

## 1. WSTĘP

Mieszańce pochodzące z krzyżowania maciorek merynosa polskiego z trykami ras mięsnych stanowią doskonały materiał rzeźny. Z ekonomicznego punktu widzenia, właśnie tryki suffolk (spośród wielu ras mięsnych) szczególnie korzystnie wpływają na potomstwo [2, 5, 9, 10]. Niestety, ewentualny import tych tryków napotyka na bariery ekonomiczne, a także problem aklimatyzacji zwierząt do naszych warunków środowiskowych [6]. Uzasadnione jest zatem podjęcie prac nad wytworzeniem polskiej rasy mięsnej na drodze krzyżowania wypierającego, w oparciu o owce importowane.

Celem badań jest wstępna ocena potomstwa F1 i F2 pochodzącego z krzyżowania wypierającego maciorek merynosa polskiego trykami rasy suffolk.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1990-1991 w Owczarni Rzemienie-wice, należącej do Zakładu Rolnego Zalesie (woj. bydgoskie). Badaniami objęto maciorki i tryki suffolk (S) urodzone w 1989 i 1990 roku (64 szt.) oraz potomstwo pochodzące z dwu pierwszych etapów krzyżowania wypierającego maciorek merynosa polskiego z trykami suffolk, tj. maciorki F1 urodzone



w 1989 roku (88 szt.), a także maciorki i tryki F2 urodzone w 1989 i 1990 roku ( $\varphi$ F1 x  $\delta$ suffolk - 217 szt.).

Wszystkie badane zwierzęta przebywały w trakcie doświadczenia w owczarni ściółkowej. Żywiłone były paszami dobrej jakości (mieszanką CJ, owsem, wysłódkami suchymi, sianokiszonką, sianem, burakami pastewnymi), zgodnie z obowiązującymi normami.

U zwierząt objętych badaniami kontrolowano: masę ciała w wieku 5 i 12 miesięcy, średnie przyrosty dzienne pomiędzy 5 i 12 miesiącem, wydajność wełny potnej I strzyży w wieku 8 miesięcy. W wieku 12 miesięcy wykonano następujące pomiary ciała: wysokość w kłębie, wysokość w krzyżu, skośna długość tułowia, głębokość, szerokość i obwód klatki piersiowej za łopatkami, szerokość przodu w stawach barkowych, szerokość zadu w guzach biodrowych, spiralny obwód uda, obwód nadpęcia przedniego. Wszystkie pomiary, za wyjątkiem spiralnego obwodu uda, zostały przeprowadzone według metod Maciejowskiego i Zięby [7]. W przypadku spiralnego obwodu uda wynik został odczytany nie na kręgosłupie, lecz na guzie biodrowym.

Dane doświadczalne opracowano statystycznie metodą analizy wariancji.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki przeprowadzonych badań zamieszczono w tabelach 1 i 2. Najwyższą masę ciała w wieku 5 i 12 miesięcy uzyskały maciorki F1. Przewyższyły pozostałe grupy genetyczne maciorek; wystąpiły różnice istotne statystycznie (tab. 1). Na drugiej pozycji uplasowały się maciorki suffolk, na trzeciej - maciorki mieszańce F2. Różnice pomiędzy maciorkami suffolk i F2 również były istotne statystycznie. Korzystne oddziaływanie tryków suffolk wykazano też w przypadku średnich przyrostów dziennych pomiędzy 5 i 12 miesiącem (tab. 1). Najwyższe przyrosty uzyskały maciorki F1, nieistotnie przewyższając suffolki. Między mieszańcami wystąpiła różnica nieistotna statystycznie. Wysoko istotną statystycznie różnicę stwierdzono pomiędzy suffolkami a mieszańcami F2. Wydajność wełny potnej była zróżnicowana pomiędzy grupami maciorek wysoko istotnie (tab. 1). Najwyższą wydajnością wełny odznaczały się mieszańce F1, a w dalszej kolejności F2. Badane grupy zwierząt ustępowały pod względem wydajności wełny maciorkom merynosa polskiego [1].

Analiza pomiarów zoometrycznych wskazuje na duże różnice między maciorkami suffolk i F1 oraz pomiędzy mieszańcami F1 i F2 (tab. 2). Czynniki rasowy wysoko istotnie różnicował prawie wszystkie wymiary maciorek F1 i F2 (za wyjątkiem skośnej długości tułowia i szerokości przodu w guzach biodrowych) (tab. 2). Maciorki suffolk i F1 różniły się wysoko istotnie pod względem: wysokości w kłębie, wysokości w krzyżu, głębokości klatki piersiowej. Stwierdzono istotne statystycznie różnice w szerokości przodu w stawach barkowych i zadu w guzach biodrowych. Pozostałe cechy różniły się nieistotnie.

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna wybranych cech owiec rasy suffolk oraz mieszańców F1 i F2  
 Table 1. Statistic characteristics of chooses traits suffolk breed and crossbred F1 and F2

Płeć Sex	Genotyp Genotype	Miary statystyczne Statistical measurements	Cechy - Traits			
			masa ciała w 5 miesiącu body weight at 5 month (kg)	masa ciała w 12 miesiącu body weight at 12 month (kg)	przyrosty dobowe 5 - 12 miesiąc daily gains 5 - 12 month (g)	wydajność wełny potnej wool yield (kg)
Maciorki Ewes	Suffolk	$\bar{x}$ S	39,81 7,16 AB	62,30 6,98 Aa	112,30 18,84 A	2,05 $\overline{xxx}$ 0,54 AB
	Mieszańce F1 Crossbred ewes F1	$\bar{x}$ S	40,60 6,34 BC	64,82 6,12 ab	115,73 26,11	2,94 0,62 AC
	Mieszańce F2 Crossbred ewes F2	$\bar{x}$ S	38,32 6,96 AC	57,85 7,31 AB	97,02 31,87 A	2,48 $\overline{xxx}$ 0,64 BC
Tryki Rams	Suffolk	$\bar{x}$ S	41,90 8,23	68,90 $\overline{xxx}$ 4,97 $\dagger$	131,80 $\overline{xxx}$ 33,22 $\dagger$ A	1,81 0,38 A
	Mieszańce F2 Crossbred rams F2	$\bar{x}$ S	43,70 $\overline{xxx}$ 7,28	67,91 $\overline{xxx}$ 7,08	114,23 $\overline{xxx}$ 23,03 $\dagger$ A	2,32 $\overline{xxx}$ 0,61 A

AA, BB, CC lub aa, bb w obrębie grup genetycznych -  $p \leq 0,01$  lub  $p \leq 0,05$

AA, BB, CC or aa, bb within genetic groups -  $p \leq 0,01$  or  $p \leq 0,05$

$\overline{xxx}$  lub  $\bar{x}$  w obrębie płci -  $p \leq 0,01$  lub  $p \leq 0,05$

$\overline{xxx}$  or  $\bar{x}$  within sex groups -  $p \leq 0,01$  or  $p \leq 0,05$

$\bar{x}$  - średnia S - odchylenie standardowe

$\bar{x}$  - mean S - standard deviation

Tabela 2. Charakterystyka statystyczna niektórych wymiarów ciała owiec rasy suffolk oraz mieszańców F1 i F2

Table 2. Statistic characteristics some body dimension suffolk breed and crossbred F1 and F2

Wymiary ciała Body dimensions (cm)	Miary statystyczne Statistical Measurements	Maciorki - Ewes			Tryki - Rams	
		Genotyp - Genotype				
		suffolk	F1	F2	suffolk	F2
Wysokość w kłębie Height of withers	$\bar{x}$ S	66,74 2,96 A	71,92 2,36 AB	67,72 2,77 B	69,31 <sup>0ЖЖ</sup> 3,40 <sup>†</sup>	70,90 <sup>0ЖЖ</sup> 3,42 <sup>†</sup>
Wysokość w krzyżu Height of sacrum	$\bar{x}$ S	66,61 2,66 A	71,71 2,87 AB	67,22 2,64 B	68,90 <sup>0ЖЖ</sup> 3,55 <sup>†</sup> a	70,39 <sup>0ЖЖ</sup> 2,90 <sup>†</sup> a
Skośna długość tułowia Oblique body length	$\bar{x}$ S	72,18 4,70	71,87 2,34 a	70,40 3,05 a	76,63 <sup>0ЖЖ</sup> 6,57 <sup>†</sup> a	74,50 <sup>0ЖЖ</sup> 3,92 <sup>†</sup> a
Głębokość klatki piersiowej Chest depth	$\bar{x}$ S	30,17 1,74 A	33,84 1,32 AB	29,90 1,83 B	32,62 <sup>0ЖЖ</sup> 1,67 <sup>†</sup>	33,20 <sup>0ЖЖ</sup> 2,28 <sup>†</sup>
Szerokość klatki piersiowej Chest width	$\bar{x}$ S	28,93 2,19 a	29,28 2,45 A	29,90 <sup>0ЖЖ</sup> 2,96 Aa	28,52 1,74 a	29,81 2,61 a
Obwód klatki piersiowej Chest girth	$\bar{x}$ S	103,33 8,49 a	107,11 5,09 A	99,60 6,17 Aa	103,11 8,37	106,70 <sup>0ЖЖ</sup> 7,86 <sup>†</sup>
Szerokość przodu Width at shoulder-joints	$\bar{x}$ S	28,12 2,14 Aa	26,62 2,40 a	25,82 2,53 A	29,30 2,31	28,72 <sup>0ЖЖ</sup> 2,02 <sup>†</sup>
Szerokość zadu Rump width in hip-join	$\bar{x}$ S	29,70 1,73 a	30,89 2,24 Aa	27,71 2,61 A	29,00 2,21	29,91 <sup>0ЖЖ</sup> 1,65 <sup>†</sup>
Spiralny obwód uda Round spiral girth	$\bar{x}$ S	66,10 4,01	71,61 4,19 A	65,90 4,69 A	75,10 <sup>0ЖЖ</sup> 6,22 <sup>†</sup>	75,30 <sup>0ЖЖ</sup> 5,05 <sup>†</sup>
Obwód nadpęca Cannon girth	$\bar{x}$ S	9,61 0,72 a	9,70 0,47 A	10,30 0,59 Aa	10,23 <sup>0ЖЖ</sup> 0,46 <sup>†</sup>	10,71 <sup>0ЖЖ</sup> 0,68 <sup>†</sup>

Objaśnienia jak w tabeli 1

Explanations as in Table 1

Pomiędzy maciorkami suffolk i F2 wykazano istotne i wysoko istotne różnice dla następujących cech: szerokości i obwodu klatki piersiowej, szerokości przodu w guzach barkowych i obwodu nadpęca. Również i w tym zestawieniu lepiej wypadły maciorki mieszańce F1. Tak wysokie wartości cech potomstwa F1 mogą być spowodowane wystąpieniem zjawiska wybujałości mieszańców. Możliwość wystąpienia efektu heterozji u mieszańców F1 potwierdza m.in. praca Szczepańskiego i Czarniawskiej-Zajac [9].

Tryki suffolk i F2 różniły się w mniejszym stopniu aniżeli maciorki. Stwierdzono jednak istotne i wysoko istotne różnice statystyczne w: średnich przyrostach dziennych pomiędzy 5 i 12 miesiącem, wydajności wełny potnej, wysokości w krzyżu, skośnej długości tułowia, szerokości klatki piersiowej. Tryki suffolk przewyższały mieszańce F2 pod względem: masy ciała w wieku 12 miesięcy, średnich przyrostów dziennych pomiędzy 5 i 12 miesiącem, skośnej długości tułowia, szerokości przodu w stawach barkowych. Pozostałe cechy miały wyższe wartości u mieszańców F2. Masa ciała w 5 i 12 miesiącu, średnie przyrosty dzienne pomiędzy 5 i 12 miesiącem przyjmowały u mieszańców F2 mniejsze wartości niż prezentowane przez CSHZ dane dla tryków merynosa polskiego [1]. Wydajność wełny potnej w odroście ośmiomiesięcznym była zbliżona do publikowanych danych [5].

Badane mieszańce z Zalesia z reguły osiągały wyższe wartości pomiarów zoometrycznych niż podawane przez literaturę przedmiotu dla rasy merynos polski [2, 4, 8].

Charakteryzowane owce rasy suffolk cechował dymorfizm płciowy (tab. 1 i 2). Osobniki męskie, z wyjątkiem niższej wydajności wełny potnej, szerokości i obwodu klatki piersiowej, szerokości zadu, osiągnęły korzystniejsze wartości w zakresie mierzonych cech. Stwierdzono wysoko istotne statystycznie różnice dla następujących cech: masy ciała w wieku 12 miesięcy, średnich przyrostów dziennych pomiędzy 5 i 12 miesiącem, wydajności wełny potnej, wysokości w kłębie, wysokości w krzyżu, głębokości klatki piersiowej, spiralnego obwodu uda i obwodu nadpęcia przedniego. Istotna różnica wystąpiła w przypadku skośnej długości tułowia. Pozostałe różnice były nieistotne statystycznie.

Mieszańce F2 cechował jeszcze bardziej wyraźny dymorfizm płciowy. Tryki, poza mniejszą wydajnością wełny potnej i szerokością klatki piersiowej za łopatkami, uzyskały wyższe wartości badanych cech niż maciorki. Stwierdzono przy tym różnice wysoko istotne statystycznie (tab. 1 i 2).

#### 4. WNIOSKI

1. Spośród trzech porównywanych grup genetycznych maciorek najkorzystniejszymi wartościami cech charakteryzowały się mieszańce F1, przed maciorkami suffolk i mieszańcami F2. Przewaga maciorek F1 nad pozostałymi grupami spowodowana była prawdopodobnie zjawiskiem heterozji. W grupie tryków wartości badanych cech były zbliżone.
2. Badane grupy zwierząt cechował wyraźny dymorfizm płciowy. Zgodnie z oczekiwaniami, tryczki odznaczały się wyższymi wynikami pomiarów ciała niż maciorki.
3. Uzyskane wyniki badań własnych wskazują, iż krzyżowanie maciorek merynosa polskiego trykami suffolk prowadzi do uzyskania mieszańców F1, które mogą charakteryzować się korzystnymi wynikami produkcyjnymi.

## 5. LITERATURA

- [1] Centralna Stacja Hodowli Zwierząt, 1990: Hodowla owiec i kóz w Polsce w 1989 r.
- [2] Gut A., Wawrzyniak M., 1991: Użytkowość mięsna tryczków syntetycznych linii, merynosa polskiego i ich mieszańców. Zesz. Nauk. PTZ, 4, Chów i hodowla owiec, 237-245
- [3] Heller K., Bernacki Z., 1983: Charakterystyka wzrostu i rozwoju jarek rasy merynos polski z urodzeń pojedynczych i bliźniaczych. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, 104, Zootechnika 8, 59-63
- [4] Jełowicki S., 1971: Owce merynosowe w Polsce. Prz. Hod., 1, 11-17
- [5] Krupiński J., 1980: Użytkowość mięsna tryczków z kojarzeń maciorek m.p. z trykami angielskich ras mięsnych. Roczn. Nauk. Zoot., 2, 115-123
- [6] Lipecka C., Gruszecki T., Szymanowska A., 1991: Aklimatyzacja owiec rasy suffolk i berrichonne du cher importowanych z Francji. Zesz. Nauk. PTZ, 4, Chów i hodowla owiec, 319-326
- [7] Maciejowski J., Zięba J., 1982: Genetyka zwierząt i metody hodowlane. PWN Warszawa, 48-50, 482-491
- [8] Mroczkowski S., 1989: Wymiary ciała a mleczność merynosa polskiego. Przegl. Nauk. Lit. Zoot., Roczn. XXXV, 427-431
- [9] Szczepański W., Czarniawska-Zajac S., 1991: Wzrost i użytkowość wełnista czarnogłówki oraz mieszańców po suffolkach z uwzględnieniem efektu heterozji. Zesz. Nauk. PTZ, Chów i hodowla owiec (4), 69-75
- [10] Śliwa Z., Gut A., 1990: Wzrost jagniąt z syntetycznej czarnogłowej linii mięsnej oraz użytkowość wełnista i rozplodowa maciorek. Przegl. Nauk. Lit. Zoot., Roczn. XXXV, 159-163

PRELIMINARY ESTIMATION OF PROGENY LINEAGE FROM TWO FIRST STAGE  
OF GRADING OF POLISH MERINO EWES WITH SUFFOLK RAMS

Summary

The investigation was carried out on 64 suffolk sheep, 88 crossbred ewes F1 (♂ Suffolk x ♀ Polish Merino) and 217 crossbred F2 (♀ F1 x ♂ Suffolk) from the Rzemieniewice State Farm.

The following traits were observed: body weight at age 5 and 12 months, weight of wool in I shearing, daily gains in period 5-12 months and some body dimensions.

Great statistical differences in the value of tested traits were found between ewes groups (Suffolk, F1, F2). The highest level of traits was obtained in crossbred ewes F1. Differences between suffolk rams and crossbred F2 were small.

WPLYW DODATKÓW ALKALICZNYCH NA WARTOŚĆ POKARMOWĄ  
I JAKOŚĆ KISZONEK Z CAŁYCH ROŚLIN JĘCZMIENIA, I

Jan Mikołajczak, Małgorzata Grabowicz  
Jarosław Piłat, Witold Podkówka

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Całe rośliny jęczmienia zakiszano z następującymi dodatkami: 0,5% NaOH, 0,5% NaCl, 0,25% NaOH + 0,25% NaCl. W trakcie badań określono strawność i wartość pokarmową kiszonek dla przeżuwaczy. Kontrolowano również dobrowolne pobranie suchej masy i substancji organicznej przez zwierzęta. Najlepsze rezultaty uzyskano, skarmiając kiszonką bez dodatku.

## 1. WSTĘP

Coraz więcej zwolenników w świecie znajduje nowa technologia sporządzania kiszonek z całych roślin zbożowych, określana jako GPS (Ganzepflanzenilage). Daje ona realne możliwości zabezpieczenia wystarczającej ilości pasz objętościowych dla przeżuwaczy [6]. Ponieważ zbiór całych roślin zbożowych przeznaczonych na kiszonkę może być przesunięty nawet do dojrzałości pełnej ziarna, przy zakiszaniu tych pasz pojawiają się trudności spowodowane zbyt wysoką zawartością suchej masy i dużą lignifikacją źdźbła. Te czynniki wpływają na pogorszenie stabilności i obniżenie strawności kiszonek [6, 9]. W związku z tym, uwagę naukowców zwróciło zastosowanie odpowiednich konserwantów przy zakiszaniu całych roślin zbożowych, które eliminowałyby niekorzystne skutki tworzenia się kompleksu ligninowo-celulozowego [6, 8, 9]. Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu NaOH, NaCl oraz mieszaniny NaOH i NaCl na strawność i wartość pokarmową kiszonek, sporządzonych z całych roślin jęczmienia.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Całe rośliny jęczmienia ozimego odmiany Bielik, zbierane w fazie dojrzałości mleczno-woskowej ziarna, zakiszono w hermetycznie zamkniętych

zbiornikach metalowych o pojemności 200 l każdy. Układ doświadczenia był następujący:

- bez dodatku konserwantów (kiszonka kontrolna),
- z dodatkiem:
  - 0,5 % NaOH,
  - 0,5 % NaCl,
  - 0,25 % NaOH + 0,25 % NaCl.

Konserwanty w postaci sypekli dozowano ręcznie przez posypywanie zielonki. Po zakończeniu procesów fermentacji, poszczególne warianty doświadczalne wykorzystano do badań strawnościowych. Strawność określono na owcach rasy merynos polski (3 skopy w każdej grupie) metodą bilansową prostą. Ponadto kontrolowano dobrowolne pobranie paszy przez zwierzęta. W pobranych próbach paszy i kału oznaczono zawartość podstawowych składników pokarmowych według metody weendeńskiej [7].

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Analizując skład chemiczny kiszonek (tab. 1) stwierdzono, że zawartość suchej masy i popiołu surowego w kiszonkach z dodatkami chemicznymi była wyższa w porównaniu do kiszonki kontrolnej. Odwrotną zależność odnotowano w przypadku substancji organicznej i związków bezazotowych wyciągowych. Poziom tłuszczu surowego był zróżnicowany i wahał się w przedziale od 5,95% do 8,53%. Udział białka surowego i włókna surowego w suchej masie kiszonek był zbliżony. Podobne zależności odnotowano w badaniach Descharda i wsp. [2, 3].

Tabela 1. Skład chemiczny kiszonek (% suchej masy)

Table 1. Chemical composition of silage (% of dry matter)

Wyszczególnienie Specification	Numer grupy Number of group	Symbol statystyczny Statistical number	Sucha masa Dry matter	Popiół surowy Crude ash	Substan- cja or- ganiczna Organic matter	Białko surowe Crude protein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włókno surowe Crude fibre	Bezazo- towe wy- ciągowe N-free extracts
Bez dodatku Without addition	I	$\bar{x}$ Sx	28,19 0,63	7,73 0,47	92,27 0,47	12,81 1,42	6,39 0,95	22,74 0,44	50,33 0,61
Z dodatkiem: With addition:									
- NaOH	II	$\bar{x}$ Sx	29,76 1,72	13,51 1,94	89,49 1,93	13,24 0,15	7,29 1,22	21,91 0,22	44,05 3,19
- NaCl	III	$\bar{x}$ Sx	31,05 0,28	13,49 0,39	86,51 0,39	12,82 0,31	8,53 0,87	21,96 1,12	43,20 1,47
- NaOH + NaCl	IV	$\bar{x}$ Sx	32,43 1,58	14,77 3,88	85,23 3,88	12,61 1,07	5,95 0,73	21,18 0,08	45,49 3,51

$\bar{x}$  - średnia  
mean

Sx - odchylenie standardowe  
standard deviations

Wyniki badań strawnościowych (tab. 2) wykazały, że kiszonka kontrolna zasadniczo była lepiej trawiona (za wyjątkiem tłuszczu surowego i włókna surowego) w porównaniu do kiszzonek z dodatkami chemicznymi. W przypadku tłuszczu surowego dodatek NaOH lub NaCl w największym stopniu podwyższył strawność tego składnika w stosunku do kiszonki kontrolnej. Natomiast strawność włókna surowego była najwyższa przy dodatku NaOH, co jest zgodne z wynikami innych autorów [1, 8].

Tabela 2. Strawność kiszzonek (%)  
Table 2. Digestibility of silage (%)

Numer grupy Number of group	Symbol statystyczny Statistical number	Substancja organiczna Organic matter	Białko surowe Crude protein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extracts
I	$\bar{x}$	78,97	74,88	76,39	77,47	81,03
	Sx	3,51	0,57	8,84	1,97	4,58
II	$\bar{x}$	78,33	69,70	82,69	79,16	80,75
	Sx	1,06	8,18	4,51	1,71	0,99
III	$\bar{x}$	75,10	72,33	83,02	74,13	74,86
	Sx	0,24	1,87	1,66	0,23	0,53
IV	$\bar{x}$	75,69	71,08	76,72	74,64	74,29
	Sx	3,68	6,47	4,69	4,90	4,30

Objaśnienia jak do tabeli 1  
Explanations as Table 1

Najwyższą wartością pokarmową charakteryzowała się kiszonka kontrolna (tab. 3).

Tabela 3. Wartość pokarmowa kiszzonek  
Table 3. Nutritive value of silage

Numer grupy Number of group	Symbol statystyczny Statistical number	Sucha masa (g) Dry matter (g)	Jednostki owsiane Oat units	Energia netto tłuszczu (MJ)	Energia netto laktacji (MJ)	Białko ogólne strawne (g) Crude digestible protein (g)
				Net energy of fat (MJ)	Net energy of lactation (MJ)	
w 1 kg suchej masy - in 1 kg dry matter						
I	$\bar{x}$	281,9	1,149	7,13	7,31	95,89
	Sx			0,09	0,92	
II	$\bar{x}$	297,6	1,095	7,02	6,99	92,27
	Sx			0,07	0,14	
III	$\bar{x}$	310,5	1,056	6,99	6,73	92,72
	Sx			0,009	0,21	
IV	$\bar{x}$	324,3	1,014	6,38	6,41	89,64
	Sx			0,10	0,60	

Objaśnienia jak do tabeli 1  
Explanations as Table 1



Dobrowolne pobranie suchej masy i substancji organicznej w g/kg masy metabolicznej (tab. 4) kształtowało się odpowiednio w przedziałach 53,3-67,2 g; 46,4-61,8 g, co jest porównywalne z wynikami innych badań [5]. Należy jednak podkreślić, że przy skarmianiu kiszzonek z dodatkami chemicznymi, pobranie paszy przez zwierzęta było niższe niż w grupie kontrolnej. Odwrotne zależności uzyskali przy skarmianiu kiszzonek z różnymi dodatkami chemicznymi: Deschard i wsp. [2], Deswysen i Vanbelle [4] oraz Dulphy i Demarquilly [5].

Tabela 4. Dobrowolne pobieranie suchej masy i substancji organicznej (g/kg·W<sup>0,75</sup>)

Table 4. Voluntary dry matter and organic matter intake (g/kg·W<sup>0,75</sup>)

Numer grupy Number of group	Sucha masa Dry matter	Substancja organiczna Organic matter
I	67,2	61,8
II	53,3	46,4
III	65,9	57,6
IV	66,0	57,7

#### 4. WNIOSKI

1. W porównaniu do kiszzonek kontrolnej, stosowane dodatki chemiczne (NaOH, NaCl, NaOH+NaCl) zasadniczo nie wpłynęły na zmianę składu chemicznego oraz na poprawienie strawności pasz.
2. Przy zastosowaniu wyżej wymienionych konserwantów do zakiszania całych roślin jęczmienia, nie odnotowano ich wpływu na podwyższenie wartości pokarmowej kiszzonek w porównaniu do kiszzonek kontrolnej.
3. Skarmianie kiszzonek z dodatkami chemicznymi nie zwiększyło dobrowolnego pobrania suchej masy i substancji organicznej przez zwierzęta w stosunku do grupy kontrolnej.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bolsen K.K., Laytimi A., Pope R., Riely J.G., 1989: Vliv ockovacich latek a nebilkovinneho dusiku na uchovani silaze a vizivnou hodnotu: souhrn 22 pokusu s kukurici a cirokem. Materiály z Międzynarodowej Konferencji nt. Konzervace Objemnych Krmiv, Sbornik prednasek II, Brno, 64-69
- [2] Deschard G., Tetlow R.M., Mason V.C., 1987: Treatment of Whole-Crop Cereals with Alkali, 3, Voluntary Intake and Digestibility Studies ir

- Sheep Given Immature Weat Ensiled with Sodium Hydroxide, Urea or Ammonia. *Animal Feed Science and Technology*, 18, 283-293
- [3] Deschard G., Mason V.C., Tetlow R.M., 1988: Treatment of Whole-Crop Cereals with Alkali, 4, Voluntary Intake and Growth in Steers Given Weat Ensiled with Sodium Hydroxide, Urea or Ammonia. *Animal Feed Science and Technology*, 19, 55-66
- [4] Deswysen A., Vanbelle M., 1976: The effect of chopping before and after ensiling on the voluntary intake of silage by sheep and heifers. Fourth Silage Conference, Hurley, 22-23 September
- [5] Dulphy J.P., Demarquilly C., 1991: Digestibility and intake voluntary of conserved forage. *Landbauforschung Volkenrode, Sonder Heft* 123, 140-160
- [6] Kirchgessner M., Heinzl W.E., Schwarz F.J., 1989: Futterwert von Gersten und Weizen-Ganzpflanzensilagen für Milchkühe bei unterschiedlichem Erntezeitpunkt, 1. Mitteilung: Inhaltstoffe, Verdaulichkeiten und Energiegehalte. *Das Wirtschaftseigene Futter*, 35, 2, 171-186
- [7] Praca zbiorowa; 1983: Ćwiczenia z żywienia zwierząt i paszoznawstwa. Skrypt AR w Poznaniu, 206
- [8] Tetlow R.M., Mason V.C., 1987: Treatment of Whole-Crop Cereals with Alkali, 1, Influence of Sodium Hydroxide and Digestibility of Rye, Barley and Weat Crops Harvested at Increasing Naturity and Dry Matter content. *Animal Feed Science and Technology*, 18, 257-269
- [9] Tetlow R.M., Mason V.C., Deschard G., 1987: Treatment of Whole-Crop Cereals with Alkali, 2, Voluntary Intake and Digestibility by Sheep of Rye. *Animal Feed Science and Technology*, 18, 271-281

INFLUENCE OF ALKALINE SUPPLEMENTS ON NUTRITIVE VALUE  
AND QUALITY OF BARLEY WHOLE-CROPS SILAGES, I

Summary

Whole-crops of winter barley picked in milky-dough stage of grain were ensiled with following supplements: 0,5% NaOH, 0,5% NaCl, 0,25% NaOH + 0,25% NaCl. Silage without supplements was control group. Individual research variants were taken to digestibility investigations on sheep (3 wethers in each group). Spontaneous consumption of dry matter and organic matter among animals was also observed. On the basis of obtained results it was confirmed that used above mentioned supplements, in barley whole-crops ensiling had not substantiation. Control silage was fundamentally better digested in comparison to silages with chemical supplements. Used preparations had not influence on increase of nutritive value of silages and on increase of dry matter and organic matter consumption by animals comparing to control group.



WPLYW DODATKÓW ALKALICZNYCH NA WARTOŚĆ POKARMOWĄ  
I JAKOŚĆ KISZONEK Z CAŁYCH ROŚLIN JĘCZMIENIA, II

Jan Mikołajczak, Małgorzata Grabowicz  
Jarosław Piłat, Witold Podkówa

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Kiszonki z dodatkami alkalinizującymi (NaOH, NaCl, NaOH+NaCl) poddano badaniu stabilności. Określono również straty składników pokarmowych w inkubowanych kiszoncek. W testowanych kiszoncek dokonano analizy jakościowej. Dodatek mieszaniny NaOH+NaCl do zakiszane go jęczmienia obniżył straty składników pokarmowych.

## 1. WSTĘP

Wydłużenie okresu skarmiania kiszzonek spowodowało, że zaistniał problem ich tlenowej trwałości: za kiszzoneki stabilne (trwałe) uznaje się te kiszzoneki, które po wybraniu ze zbiornika (pryzmy), a więc przy dostępie powietrza, nie podlegają żadnym zmianom przez co najmniej kilka dni. Zewnętrznym objawem zmian jest między innymi zmiana temperatury kiszzoneki (w przypadku kiszzonek stabilnych nie występuje proces samozagrzewania) i w konsekwencji - zmiany (lub nie) w składzie chemicznym i wartości pokarmowej [3]. Aktualnie stosowane dodatki do kiszzonek są w stanie w różnym stopniu ograniczyć natężenie procesów wtórnej fermentacji [2]. Zastosowanie do zakiszania pasz preparatów alkalinizujących środowisko (NaOH), według danych literaturowych [7] wpłynęło na tlenową stabilność kiszzonek - ograniczając proces wtórnej fermentacji. Również w przypadku zastosowania mocznika, amoniaku oraz  $\text{NH}_4\text{OH}$  zaobserwowano zahamowanie procesów wtórnej fermentacji [6]. Tlenową trwałość kiszzonek można podwyższyć poprzez dodatek do zakiszania pasz preparatów enzymatycznych [5].

## 2. MATERIAŁ I METODY

Sposób sporządzenia kiszzonek doświadczalnych podany został szczegółowo w I cz. opracowania [4]. W kiszoncek dokonano analizy podstawowej oraz

jakościowe. Ponadto kiszonki poddano badaniu stabilności oraz określono straty składników pokarmowych w czasie przechowywania, zgodnie z metodyką przedstawioną przez Mikołajczaka [2]. Badania stabilności kiszzonek dokonano przy użyciu zestawu składającego się z cieplarek z termometrem termistorowym oraz drewnianych skrzynek z otworami umożliwiającymi dostęp powietrza. Testowane kiszonki układano luźno w skrzynkach, dodatkowo w skrzynce umieszczano 2 woreczki kontrolne, zawierające po 100 g kiszonki. Skrzynki umieszczono w cieplarkach w temperaturze 30 °C. Okres inkubacji trwał 6 dni. Po 3 dobach przechowywania w cieplarce wyjmowano worki kontrolne, których zawartość służyła do wykonania oznaczeń chemicznych w trakcie badań. Temperaturę kiszzonek mierzono w sposób ciągły. Każda kiszzonka była badana 2-krotnie. Przed doświadczeniem i po jego zakończeniu próbki kiszzonek umieszczone w skrzynkach były ważone, w celu obliczenia strat składników pokarmowych.

### 3. WYNIKI

Jak wynika z danych zawartych w tabeli 1, kiszonki charakteryzowały się podobnymi wartościami pH od 3,94 (kiszzonka bez dodatków) do 4,50 (kiszzonka z dodatkiem 0,5% NaOH). We wszystkich kiszzonekach spośród kwasów organicznych dominował kwas mlekowy, którego udział w sumie 3 kwasów we wszystkich wariantach doświadczalnych wynosił ponad 80%.

Przebieg temperatur w inkubowanych kiszzonekach był zróżnicowany. Jako syntetycznych mierników użyto maksymalną temperaturę oraz przeciętną temperaturę kiszzonek w trakcie przechowywania w cieplarkach. Dane przedstawione w tabeli 2 wskazują, że kiszzonka sporządzona bez dodatków zagrzewała się bardzo mocno, osiągając po 4 dobach inkubacji maksymalną temperaturę 52,5 °C. Kiszonki wykonane z dodatkiem NaCl cechowały się nieco niższym stopniem zagrzewania (50,5 °C w 4 dobie przechowywania), a z dodatkiem NaOH 48,5 °C (3 doba inkubacji). Jednakże najniższe temperatury stwierdzono w kiszonce z mieszaniną 0,25% NaCl + 0,25% NaOH (maksimum 46 °C w 5 dobie inkubacji). Średnio za cały okres przechowywania najniższą temperaturę cechowały się kiszonki z dodatkiem 0,25% NaCl + 0,25% NaOH; wyniosła ona 42,2 °C, w porównaniu do temperatury kiszonki bez dodatków - 45,6 °C. Pozostałe kiszonki cechowały się pośrednią ciepłotą za cały okres inkubowania.

Z danych zawartych w tabeli 3 wynika, że pod wpływem przechowywania kiszonki przez okres 6 dni w warunkach tlenowych w temperaturze +30 °C zaobserwowano wysokie straty substancji organicznej, białka ogólnego oraz bezazotowych związków wyciągowych. Zastosowanie dodatku NaCl oraz NaOH ograniczyło ubytki tych składników o kilka procent. Jednak najbardziej efektywnym konserwantem chroniącym kiszzonkę w warunkach tlenowych okazała się mieszanina NaCl + NaOH. Straty te okazały się prawie o połowę niższe niż w kiszonce kontrolnej.

Tabela 1. Ocena jakości kiszonki  
Table 1. Quality of whole-crop barley silages

Kiszonka Silage	Symbol statystyczny Statistical number	pH	N ogólny - NH <sub>3</sub> N <sub>total</sub> - NH <sub>3</sub>		Zawartość kwasów w % Acids content in %			Udział kwasu mlekowego w $\sum$ 3 kwasów Lactic acid participation in $\sum$ 3 acids	Ocena jakości według skali Fliega-Zimmera Evaluation according to Flieg-Zimmer's scale	
			mlekowy lactic	octowy acetic	masłowy butyric	punkty scores	jakość quality			
Bez dodatku Without supplement	$\bar{x}$ Sx	3,94 0,14	9,24 2,54	4,21 0,07	0,97 0,07	0,01 0,02	81,12 0,35	98	bardzo dobra very good	
Z dodatkami: With supplements:										
- NaOH	$\bar{x}$ Sx	4,50 0,08	8,53 1,18	4,60 0,01	1,05 0,10	0,01 0,01	81,27 1,33	98	bardzo dobra very good	
- NaCl	$\bar{x}$ Sx	4,04 0,08	7,79 0,82	3,37 0,44	0,79 0,03	0,01 0,02	80,62 0,98	98	bardzo dobra very good	
- NaOH + NaCl	$\bar{x}$ Sx	4,42 0,07	8,68 1,34	4,50 0,86	0,93 0,23	0,01 0,02	82,72 2,10	98	bardzo dobra very good	

$\bar{x}$  - średnia      Sx - odchylenie standardowe  
 $\bar{x}$  - mean      Sx - standard deviations

Tabela 2. Ciepłota kiszonek z całych roślin jęczmienia w trakcie przechowywania

Table 2. Temperature silages from whole-crop barley during oxygen incubation

Dodatek Supplement	Srednia temperatura kiszonki w °C Average temperature silages in °C	Maksymalna temperatura kiszonki w °C / doba inkubacji Maximum temperature silages in °C/day of incubation
Bez dodatku Without supplement	45,6	52,5 / IV
NaCl	44,8	50,5 / IV
NaOH	43,9	48,5 / III
NaCl + NaOH	42,2	46,0 / V

Tabela 3. Straty składników pokarmowych w kiszonkach z całych roślin jęczmienia w trakcie przechowywania

Table 3. Nutrient losses of whole-crop barley silages during of the oxygen incubation

Dodatek Supplement	Straty w % - Losses in %		
	substancja organiczna organic matter	białko ogólne crude protein	beazotowe związki wyciągowe N-free extracts
Bez dodatku Without supplement	22,60	31,48	26,55
NaCl	17,55	26,38	19,52
NaOH	21,76	23,46	21,05
NaCl + NaOH	16,46	18,12	18,92

Powyższe dane wskazują, że kiszonki z całych roślin jęczmienia objęte badaniami były dobrej jakości. Charakteryzowały się optymalnym składem chemicznym, jednak ocena w czasie przechowywania ich w warunkach tlenowych w temperaturze 30 °C wykazała celowość stosowania konserwantów, szczególnie mieszanki NaCl+NaOH. Dodatek ten ograniczył straty składników pokarmowych w czasie inkubacji oraz obniżył stopień zagrzewania się kiszonek.

## 4. WNIOSKI

1. Kiszonki wyprodukowane z całych roślin jęczmienia charakteryzowały się dobrą jakością niezależnie od stosowania dodatków chemicznych.
2. Zastosowanie mieszaniny NaCl + NaOH jako dodatku do zakiszanego jęczmienia obniżyło straty składników pokarmowych w czasie przechowywania w ciepłokach.
3. Zastosowane w badaniach konserwanty chemiczne ograniczyły stopień zarzewania się kiszzonek w warunkach tlenowych.

## 5. LITERATURA

- [1] Deschard G., Tetlow R.M., Mason V.C., 1987: Treatment of Whole-Crop Cereals with Alkali, 3, Voluntary Intake and Digestibility Studies in Sheep Given Immature Weat Ensiled with Sodium Hydroxide, Urea or Ammonia. *Animal Feed Science and Technology*, 18, 283-293
- [2] Mikołajczak J., 1984: Badania nad zakiszaniem zielonek z dodatkiem płynnych konserwantów chemicznych. *Rozprawy nr 13*, ATR Bydgoszcz, ss. 104
- [3] Mikołajczak J., Podkówa W., 1986: Wtórna fermentacja w kiszzonekach. *Opracowanie problemowe*, CBR Warszawa
- [4] Mikołajczak J., Grabowicz M., Piłat J., Podkówa W., 1993: Wpływ dodatków alkalicznych na wartość pokarmową i jakość kiszzonek z całych roślin jęczmienia, I. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy*, *Zootechnika* 24, 45-49
- [5] Selmer-Olsen J., 1990: Aerobic stability of enzyme treated silage. *Ninth Silage Conference, University Newcastle upon Tyne*, 3-5 September
- [6] Tetlow R.M., Mason V.C., 1987: Treatment of Whole-Crop Cereals with Alkali, 1, Influence of Sodium Hydroxide and Digestibility of Rye, Barley and Weat Crops Harvested at Increasing Maturity and Dry Matter content. *Animal Feed Science and Technology*, 18, 257-269
- [7] Tetlow R.M., Mason V.C., Deschard G., 1987: Treatment of Whole-Crop Cereals with Alkali, 2, Voluntary Intake and Digestibility by Sheep of Rye. *Animal Feed Science and Technology*, 18, 271-281

INFLUENCE OF ALKALINE SUPPLEMENTS ON NUTRITIVE VALUE  
AND QUALITY OF BARLEY WHOLE-CROP SILAGE, II

## Summary

The green forages from barley with chemical supplements were ensiled: 0,5 % NaOH, 0,5 % NaCl, 0,25 % NaOH + 0,25 % NaCl and green forage without



supplements. During oxygen incubation of tested silages high temperatures in silage without supplement were observed (mean temperature of silage was 45,6°C). Temperature of silages with chemical supplements was lower than control silage (from 42,2°C silage with NaCl+NaOH mixture supplement to 44,8°C in case of silages with NaCl).

The use of NaCl+NaOH mixture supplement had an effect considerable abatement of organic matter losses during storing of silages.

SKUTECZNOŚĆ WYBRANYCH METOD ODKAŻANIA  
JAJ WYLĘGOWYCH KACZEK PIŻMOWYCH

Bożena Szejniuk, Elżbieta Kluczek \*

Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska Wiejskiego  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

\*Zakład Higieny Weterynaryjnej  
ul. Powstańców Wielkopolskich 10, 85-090 Bydgoszcz

Synopsis. Badania przeprowadzono na jajach wylęgowych kaczek piżmowych, które podzielono na 7 grup w zależności od stosowanego środka odkażającego. Wyniki dowiodły, że użyte dezynfektanty (Mastycyd, Incozan W, Chloramina,  $KMnO_4$ ,  $KMnO_4$  + formalina) skutecznie niszczyły mikroflorę na skorupkach jaj. Najkorzystniejsze wskaźniki wylęgu piskląt uzyskano po zastosowaniu do odkażania jaj 2% roztworu Mastycydu lub Chloraminy.

## 1. WSTĘP

Odkażanie jaj wylęgowych jest jednym z elementów decydujących w znacznej mierze o jakości lęzonych piskląt, zdrowotności stada i ekonomice chowu. Do najbardziej rozpowszechnionych metod dezynfekcji jaj należy gazowanie, mycie w roztworach wodnych różnych środków chemicznych oraz promieniowanie ultrafioletowe. Według Łaty i wsp. [10], największe zastosowanie znalazła dezynfekcja środkami chemicznymi. Środki te powinny posiadać dostateczną siłę niszczenia zarazków i nie dopuszczać do powstawania mutacji u niszczonych mikroorganizmów. Skuteczność poszczególnych dezynfektantów jest różna i zależy od właściwości bakteriobójczych preparatu, odpowiedniego stężenia środka dezynfekcyjnego, czasu działania preparatu, właściwości odkażanego środowiska i sposobu stosowania.

Z uwagi na różnorodność drobnoustrojów znajdujących się na skorupkach i ich dużej zdolności adaptacyjnej zalecano mycie jaj różnymi środkami. Do najczęściej stosowanych należą preparaty chlorowe oraz czwartorzędowe sole amonowe [6]. Te ostatnie wykazują ograniczony zakres działania, ale silniej oddziaływują na bakterie Gram (+) niż na Gram (-) i wirusy. Szeroko zalecanym środkiem na bazie chloru jest Chloramina. Zdaniem Żórawskiego i wsp. [18], do odkażania stosuje się wodne roztwory tego preparatu w zakresie stężeń od 0,5 do 5%. Często stosowanymi środkami dezynfekcyjnymi

są preparaty jodoforowe. Charakteryzują się one szerokim zakresem działania, bowiem niszczą bakterie, wirusy i grzyby. Bednarczyk twierdzi [1], że wśród badanych przez niego preparatów dezynfekcyjnych do odkażania jaj kaczek, najlepsze okazały się środki jodoforowe Incozan W i Biocid 30. Wykazano również [2], że najbardziej efektywne było łączenie metod chemicznych (formalina lub Biocid 30) z fizycznymi sposobami dezynfekcji (promieniowanie UV). Chlor i czwartorzędowe sole amonowe są także efektywnymi i praktycznymi środkami dezynfekcyjnymi przy przeprowadzaniu tego zabiegu na mokro [7].

Innym sposobem walki z drobnoustrojami na materiale wylęgowym jest gazowanie, które przeprowadza się w czystym, zamkniętym pomieszczeniu. Na 1 m<sup>3</sup> pojemności komory do gazowania należy stosować 40 ml formaliny (CH<sub>2</sub>O) i 20 g nadmanganianu potasu (KMnO<sub>4</sub>), przy zachowaniu wilgotności 70%. Jednak najlepsza nawet dezynfekcja nie będzie miała wartości, jeżeli jaja będą brudne i pozwoli się na ich zbytne schłodzenie przed gazowaniem [14]. Działanie par formaliny utrzymuje się przez 20-30 minut [7], przy temperaturze 22-26 °C. Zdaniem Borzemskiej [4], gazowania nie można przeprowadzić między 24-96 godziną inkubacji, ponieważ w tym czasie zaczyna rozwijać się pole naczyńowe zarodka.

Aktualne tendencje ukierunkowane są na większe wykorzystanie związków nadtlenowych w środkach dezynfekcyjnych i ograniczenie stosowania preparatów mających działanie rakotwórcze, jak formaldehyd czy toksyczny fenol. Zórawski i wsp. podają [18], że do najbardziej znanych nadtlenowych dezynfektantów należy kwas nadoctowy. Duża aktywność przeciwbakteryjna, dobra rozpuszczalność w wodzie oraz brak zagrożenia dla środowiska sprawia, że może on znaleźć szerokie zastosowanie w weterynarii i przemyśle spożywczym.

Celem niniejszej pracy była ocena skuteczności wybranych środków dezynfekcyjnych (Mastycyd, Incozan W, Chloramina, KMnO<sub>4</sub> + pary formaliny, KMnO<sub>4</sub> i stała Chloramina) do odkażania jaj wylęgowych kaczek piżmowych oraz określenie ich wpływu na wskaźniki wylęgu piskląt.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w fermie Janowo na 4410 jajach kaczek, zbieranych losowo w 3, 6, 9, 12, 15 i 18 tygodniu nieśności. Jaja - w zależności od stosowanego środka dezynfekcyjnego - podzielono na 7 grup:

- I - kontrolna, bez środka odkażającego,
- II - z 2% roztworem Mastycydu,
- III - z 0,5% roztworem Incozanu W,
- IV - z 2% roztworem Chloraminy,
- V - z 0,01% roztworem nadmanganianu potasu (KMnO<sub>4</sub>) + gazowanie parami formaliny (CH<sub>2</sub>O),
- VI - z 0,5% roztworem KMnO<sub>4</sub>,
- VII - z 5% stałą Chloraminą w gipsowych płytkach.

Czas trwania dezynfekcji i mycia jaj roztworami wodnymi w temperaturze 20 - 25 °C wynosił 7 - 10 minut. Gazowanie parami formaliny przeprowadzono w ciągu 30 minut w temperaturze 20 - 35 °C. Gipsowe płytki z 5% Chloraminą znajdowały się w gnieździe przez 3 dni, w ciągu których zbierano materiał wylęgowy. Reprodukację kaczek w poszczególnych nakładach oceniono na podstawie światlenia po 10 i 21 dniach, po czym usuwano jaja niezaplodnione i z zamarymymi zarodkami; po wylęgu notowano liczbę kalek i kacząt słabych, a następnie obliczono procent wylęgu.

W okresie doświadczeń przeprowadzono również badania mikologiczne i bakteriologiczne jaj dezynfekowanych i niedezynfekowanych. W celu wykonania badań mikologicznych jaja zanurzano w 100 ml 0,9% NaCl i pozostawiano przez 24 godziny. Florę bakteryjną niszczone przez dodanie 0,1 % roztworu Chloraminy. Tak przygotowane próbki wysiewano na podłoże Sabouranda i inkubowano przez 24 godziny w temperaturze 37 °C. Do identyfikacji grzybów używano systemu API-20C.

W przypadku badań bakteriologicznych, pobrane próbki wysiewano na pożywkę Mac Conkey'a, którą inkubowano w temperaturze 37 °C przez 24 - 48 h, a następnie identyfikowano bakterie za pomocą systemu API-20E. Z uzyskanych wyników obliczono średnią arytmetyczną [15].

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

W oparciu o przeprowadzone badania (tab. 1), prześledzono wpływ wybranych preparatów dezynfekcyjnych na wyniki wylęgu piskląt kaczek piżmowych. Najwyższe wskaźniki wylęgu uzyskano po zastosowaniu do dezynfekcji środków na bazie chloru, czyli Chloraminy i Mastycydu. Po zastosowaniu 2% roztworu Chloraminy otrzymano najmniejszą ilość jaj niezaplodnionych (9,63%) w porównaniu z grupą kontrolną (16,19%). Także liczba zamarych zarodków w pierwszym światleniu była niska (1,59%) wobec grupy kontrolnej (5,87%). W tej grupie zanotowano również najwyższy procent wylęgu z jaj nałożonych, co stanowiło 83,17%. Jednak w grupie traktowanej roztworem Mastycydu uzyskano lepsze wskaźniki wylęgu z jaj zapłodnionych (92,47%). Własne spostrzeżenia odnośnie stosowanych związków chlorowych do dezynfekcji jaj potwierdza wielu autorów [1, 8, 9, 12], ponieważ związki te posiadają silne działanie odkażające [17]. Chlor w odpowiednich stężeniach i warunkach środowiska skutecznie niszczy bakterie, wirusy i grzyby.

Z piśmiennictwa wynika, że wielu autorów stosowało różne stężenia wyżej wspomnianego środka ze zmiennymi efektami. Niemczyk [12] zaleca stosować stężenie Chloraminy w zakresie 0,5 - 5%. Z doświadczeń Nowak i wsp. wynika [13], że wskaźniki wylęgu z jaj nałożonych osiągnęły 66,6%, a z zapłodnionych - 84,3% (przy 0,3% roztworze Chloraminy), przy czym wielkości te są jednak niższe od wartości uzyskanych w badaniach własnych. Przyczyną tego może być fakt, że w obecnym doświadczeniu zastosowano wyższe stężenie roztworu Chloraminy (2%).

Tabela 1. Wskaźniki wylęgu piskląt (%) kaczek piźmowych w zależności od stosowanego środka dezynfekcyjnego  
 Table 1. The hatching results (%) of muscovy ducks according to the used disinfectants

Środek dezynfekcyjny Disinfectant	Liczba jaj Number of eggs	I światlenie I candling		II światlenie zarodki zamarie II candling dead embryos	Piskleta niewyklute Unhatched ducklings	Kaczęta kalekie i siabe Cripples and weak ducklings	Procent wylęgu piskląt zdrowych z jaj Percentage of hatched	
		jaja niezapłodnione unfertilized eggs	zarodki zamarie dead embryos				nałożonych set	zapłodnionych fertilized
Grupa kontrolna Control group	630	16,19	5,87	4,60	6,38	1,59	64,76	77,27
2 % Mastycyd	630	11,43	1,75	1,75	2,38	0,79	81,91	92,47
0,5 % Incozan W	630	11,75	2,06	1,75	3,33	0,63	80,63	91,04
2 % Chloramina 2 % Chloramin	630	9,63	1,59	1,59	2,69	0,79	83,17	92,09
KMnO <sub>4</sub> + pary formaliny KMnO <sub>4</sub> + formalin gasing	630	12,06	3,65	2,54	3,81	1,27	75,71	86,10
0,5 % KMnO <sub>4</sub>	630	11,75	2,86	3,33	4,60	0,95	75,08	85,07
5 % Chloramina 5 % Chloramin	630	10,63	4,44	3,33	5,55	1,43	74,13	82,90

Mimo że uzyskano pozytywne wyniki przy wyższym stężeniu chloru, mechanizm działania tego związku na procesy wylęgu piskląt nie jest jasny. Powstaje pytanie, dlaczego przy niższych stężeniach chloru wskaźniki wylęgowe były gorsze [13] w porównaniu do stężenia wyższego, jakie zastosowano w badaniach własnych. Odmiernym zjawiskiem było działanie stałej Chloraminy o jeszcze wyższym stężeniu (5%), bowiem notowano obniżenie wskaźników wylęgu, wyrażające się wartością 82,90% w porównaniu do wartości 92,09% uzyskanej w przypadku stosowania 2% roztworu Chloraminy. Prawdopodobnie zadziałał tu czynnik środowiskowy, jakim była ściółka w gnieździe zawierająca mocznik, a zwłaszcza amoniak, który łączył się z chlorem, tworząc chlorek amonu ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ). Być może zasadowe działanie tego związku mogło obniżać wyniki wylęgu. W dotychczasowym piśmiennictwie, dotyczącym stosowania Chloraminy w postaci stałej jako środka dezynfekcyjnego do gniazd, nie spotkano się z tego typu badaniami.

Innym preparatem, który wykorzystano w procesie odkażania jaj wylęgowych, był Incozan W. Jak wynika z tabeli 1, wymieniony preparat jest mało szkodliwy dla procesów wylęgu, bowiem otrzymano po jego działaniu tylko 0,63% piskląt kalekich i słabych (co prawda w grupie kontrolnej w tym samym czasie otrzymano 1,59% ptaków kalekich i słabych). Podobne wyniki przy ocenie tego preparatu otrzymał Bednarczyk [1]. Według tego autora, preparaty jodoforowe (Incozan W i Biocid 30) okazały się najbardziej przydatne do odkażania jaj wylęgowych. Jednakże niektórzy autorzy uznawali zarówno z jaj nałożonych, jak i zapłodnionych niższe wskaźniki wylęgu przy zastosowaniu Incozanu W, wynoszące odpowiednio 61,3% i 83,7% [13].

Dość powszechnym środkiem stosowanym do odkażania jaj wylęgowych jest nadmanganian potasu ( $\text{KMnO}_4$ ) w roztworze z parami formaliny. Wskaźniki wylęgu w tych grupach są zdecydowanie niższe niż w partiach poddanych działaniu roztworów chlorowych i jodoforowych (tab. 1). Należy podkreślić, że mimo iż wartości wskaźników są niższe, to i tak przewyższają wyniki uzyskane w grupie kontrolnej. Podobne wnioski ze swoich prac wyciągnął Mazanowski [11], który do odkażania jaj wylęgowych stosował 0,17% Biocid 30, 0,01% Pollenę Jod-K, 0,5% Mastycyd i 0,5% Sterinol. Autor ten również zwrócił uwagę na mniej korzystną skuteczność działania  $\text{KMnO}_4$  na wskaźniki wylęgowe.

Po ogólnej ocenie środowiska kacznika - z punktu widzenia sanitarno-higienicznego - stwierdzono, iż liczebność mikroorganizmów wykazywała dość wysokie wartości (bakterii  $7 \times 10^5$  i grzybów  $6 \times 10^4$  w  $1 \text{ cm}^3$  powietrza) (tab. 2). Dało się zidentyfikować, iż dość powszechnie występowały następujące gatunki bakterii: *Escherichia coli*, *Aeromonas hydrophilia*, *Flavobacterium odoratum*, *Moraxiella lacunata*, *Pseudomonas strutzerii*. Odnośnie drożdżaków i drożdżakopodobnych najczęściej spotykanymi gatunkami były *Candida ciferrii*, *Candida parapsilosis*, *Cryptococcus laurentii* i *Rhodotulla glutinis*. Taki skład mikroflory był determinowany niehigienicznymi warunkami w kaczniku, bowiem brudne gniazda i źle utrzymana ściółka czyniły dobre warunki mikrobiologiczne do rozwoju bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* i *Candida*.

Tabela 2. Ocena flory bakteryjnej i grzybowej  
Table 2. The evaluation of bacterial and of fungi flora

Wyszczególnienie Specification	Liczba kolonii bakteryjnych Colony contin of bacteria	Zidentyfikowane bakterie Identified of bacteria	Liczba kolonii grzybów Colony contin of fungi	Zidentyfikowane grzyby Identified of fungi
Powietrze Air	1 cm <sup>3</sup>	7 x 10 <sup>5</sup> (6-8 x 10 <sup>5</sup> )	6 x 10 <sup>5</sup> (5-7 x 10 <sup>5</sup> )	Cryptococcus laurenti, Candida ciferrii, Candida parapsilosis, Rhodotorulla glutinis
Jaja kontrolne Control of eggs	1 cm <sup>2</sup>	5 x 10 <sup>4</sup> (4-6 x 10 <sup>4</sup> )	4 x 10 <sup>3</sup> (3-5 x 10 <sup>3</sup> )	Candida parapsilosis, Candida ciferrii, Cryptococcus laurenti
Jaja dezynfekowane Disinfectant of eggs	1 cm <sup>2</sup>	nie stwierdzono no significant	nie stwierdzono no significant	nie stwierdzono no significant

Podobne wyniki zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza kaczniaka uzyskali Nowak i wsp. [13]. Inni autorzy [5, 7] badali ściólkę i gniazda, dochodząc do wniosku, iż to środowisko jest siedliskiem bardzo licznych drobnoustrojów. Interesujące wyniki mikrobiologiczne w badaniach własnych uzyskano także z powierzchni skorupy jaj wylęgowych. Powszechnie występowały takie gatunki, jak: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Moraxiella lacunata* i *Staphylococcus lentus*. Liczebność tych bakterii na skorupie jaj niedezynfekowanych wynosiła  $5 \times 10^4$  kolonii na  $\text{cm}^2$ . W przypadku grzybów, ilość ich była niższa i mieściła się w zakresie  $3-5 \times 10^3$  kolonii na  $\text{cm}^2$ . Najczęściej spotykanymi drożdżakami były *Candida criferrii* i *Candida parapsilosis*. Borzemska [3] przeważnie izolowała z zamarych zarodków *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Cladosporium herbarum*, przy czym nie wskazano w badaniach grzybów drożdżakopodobnych.

Zachowanie higieny podczas pozyskiwania materiału wylęgowego jest bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na uzyskanie jak najkorzystniejszych wskaźników wylęgu. W przestrzeganiu optymalnych warunków zoohigienicznych pomocne są zabiegi dezynfekcyjne, zmierzające do maksymalnego niszczenia drobnoustrojów na materiale wylęgowym i w jego środowisku (kaczniak, inkubator). Z badań własnych wynika, że w grupach jaj dezynfekowanych osiągnięto wyższe wskaźniki wylęgu w porównaniu do jaj nieodkażanych. Sugeruje to bezsprzecznie, że należy przeprowadzać odkażanie jaj kaczek piżmowych przed umieszczeniem ich w inkubatorach.

Reasumując można stwierdzić, iż zastosowane dezynfektanty niszczyły skutecznie mikroorganizmy na skorupach jaj wylęgowych, zarówno patogenne bakterie, jak i grzyby.

#### 4. WNIOSKI

1. Zastosowane dezynfektanty (Mastycyd, Incozan W, Chloramina,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KMnO}_4$  + formalina) skutecznie niszczyły mikroflorę na skorupach jaj wylęgowych.
2. Najkorzystniejsze wskaźniki wylęgu piskląt kaczyc uzyskano po użyciu do odkażania jaj 2% roztworu Mastycydu i Chloraminy.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bednarczyk M., 1982: Mechaniczne mycie jaj kaczyc z zastosowaniem różnych środków myjąco-odkażających i odkażających. *Med. Wet.*, 38, 147-148
- [2] Bednarczyk M., Woś Z., 1986: Ocena skuteczności jedno- i dwustopniowych metod odkażania jaj kaczyc. *Zesz. Nauk. Drob.*, 3, 61-68
- [3] Borzemska W., 1980: Niektóre problemy sanitarne lęgu. *Drobiaństwo*, 28, 15-17.



- [4] Borzemska W., 1983: Krytyczne okresy lęgu. *Drobiarstwo*, 31, 15-17
- [5] Drzewińska B., 1985: Wpływ jakości peszy na zdrowotność wylęganych piskląt. *Drobiarstwo*, 33, 18-20
- [6] Isajew I., 1977: O metodach i technice dezynfekcji inkubacyjnych jajc. *Pticevodstvo*, 4, 31-34
- [7] Kołodziej L., 1979: Higieniczne pozyskiwanie jaj wylęgowych. *Biul. Inf. Drob. COBRD Poznań*, 17, 47-54
- [8] Kołodziej L., 1976: Niektóre metody postępowania z jajami wylęgowymi przed i w czasie inkubacji. *Drobiarstwo*, 24, 18-20
- [9] Kontecka H., Skrzydlewski A., Furmańczyk-Cegielska E., Pawlak M., 1984: Zagadnienie rozrodu u kaczek piżmowych. *Drobiarstwo*, 31, 5-7
- [10] Łata A., Wakuła-Radzik W., 1989: Halamid nowy preparat dezynfekcyjny. *Drobiarstwo*, 37, 11-12
- [11] Mazanowski A., Trippenbach W., 1988: *Kaczki*. PWRiL Warszawa
- [12] Niemczyk H., 1981: Stosowanie środków odkażających. *Drobiarstwo*, 29, 25-26
- [13] Nowak G., Kluczek J.P., Traczykowski A., 1984: Wpływ środków dezynfekcyjnych na wskaźniki lęgu jaj kaczek Barbarie. *Przegl. Nauk. Lit. Zoot., PWN Warszawa - Łódź*, 30, 133-137
- [14] Praca zbiorowa (oprac. K. Gawęcka), 1987: Postępowanie z jajami wylęgowymi. *Biul. Inf. Drob. COBRD Poznań*, 25, 37-42
- [15] Ruszczyk Z., 1978: *Metodyka doświadczeń zootechnicznych*. PWRiL Warszawa
- [16] Szejniuk B., Kluczek E., 1992: Wpływ wybranych środków odkażających na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i wskaźniki wylęgu piskląt kaczek. IX Kongres PTNW, Olsztyn, II, 483
- [17] Wawrzkiwicz J., 1983: *Mikrobiologia weterynaryjna*. PWN Warszawa
- [18] Zórawski G., Skwarek P., Kłopotek A., Osieńska Ł., 1990: Bakteriobójcze działanie nowych preparatów dezynfekcyjnych sporządzonych na bazie kwasu nadoctowego. *Med. Wet.*, 46, 77-80

EFFICIENCY OF SELECTED METHODS OF HATCHING EGGS DISINFECTANT  
FROM MUSCOVY DUCKS

Summary

The study was carried out on 4410 hatching eggs of muscovy ducks divided according to applied disinfectant in to 7 groups: I - control (without any disinfectant), II - 2% Mastycyd, III - 0,5% Incozan W, IV - 2% Chloramine, V -  $KMnO_4$  + gasing with  $CH_2O$ , VI - 0,5%  $KMnO_4$ , VII - 5% solid Chloramine in gypsum plate. The highest hatch rates were obtained after using for disinfect 2% solution of Chloramine and Mastycyd. Applied disinfectant destroyed successfully bacteria flora on hatching egg-shells.

ZJAWISKA NADDOMINACJI I EPISTAZY CECH MIĘSNYCH  
U KACZEK Z RODU A-44

Henryka Korytkowska

Katedra Hodowli Drobni  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Przedmiotem badań było wykrycie zjawisk naddominacji lub epistazy cech mięsnych u kaczek z rodu ojcowskiego męskiego A-44. Stwierdzono, że w badanej populacji kaczek masa ciała w 3 i 8 tygodniu życia oraz długość mostka i grubość mięśni piersiowych w wieku 8 tygodni podlegają wpływowi epistazy, co dowodzi skuteczności prowadzonej selekcji.

1. WSTĘP

Celem pracy hodowlanej jest osiągnięcie jak największej produkcji, którą uzyskuje się głównie w wyniku selekcji i właściwego doboru osobników wybranych do dalszej hodowli. Możliwe jest to dzięki udoskonaleniu założeń genetycznych następných pokoleń i zmianie w pożądanym kierunku frekwencji genów.

Wartości fenotypowe cech uzależnione są przede wszystkim od wpływów addytywnych. Na efekty dodatkowe odziaływać mogą różne czynniki, a szczególnie przyjęta metoda selekcji. Określenie wariancji genetycznie nieaddytywnej, a zwłaszcza wyodrębnienie wariancji powstałej na skutek działania naddominacji lub epistazy, jest bardzo trudne [3].

Perkal [5] opracował test probabilistyczno-genetyczny do wykrywania w populacji naddominacji lub epistazy. Autor przyjął teoretyczne założenie, że cecha ilościowa zależy od jednego, a najwyżej dwóch lokusów. W przypadku uwarunkowania jej wieloma parami genów, test może wybrać dwie pary „najsilniej działające”. Większa od średniej wartość cechy użytkowej może wynikać ze współdziałania dwóch różnych genów tego samego lokusa i wtedy występuje naddominacja, albo ze współdziałania dwóch różnych genów różnych lokusów - i wtedy jest epistaza. Zjawiska te powodują odchylenia od prostego schematu dziedziczenia kumulatywnego [3].

Celem niniejszej pracy było wykrycie zjawisk naddominacji lub epistazy cech mięsnych u kaczek z rodu ojcowskiego męskiego A-44.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Materiał doświadczalny stanowiły kaczki z rodu ojcowskiego męskiego A-44, wytworzonego w Oddziale Hodowli Drobiu Wodnego Dworzyska. Ocenę przeprowadzono w latach 1980-1984. Rokrocznie utrzymywano w 60 stadkach selekcyjnych 60 kaczorów i 420 kaczek. Pisklęta do wychowu odbierano w kwietniu każdego roku z trzech kolejnych wylęgów i znakowano pisklęcymi znaczkami kłódeczkowymi. Warunki środowiskowo-żywnieniowe wychowu i chowu kaczek były w badanym okresie zgodne z przyjętymi zasadami zootechnicznymi i podobne we wszystkich latach. W żywieniu ptaków stosowano mieszanki pełnoporcjowe KB-1 i KB-2, w których regulowano zawartość białka ogólnego (20 i 17 %) przez dodawanie, w zależności od potrzeb, mleka odtłuszczonego w proszku, śruty grochowej, mączki mięsno-kostnej lub suszu z traw.

W czasie wychowu oceniano indywidualnie masę ciała ptaków w 3 i 8 tygodniu życia. W 8 tygodniu określano również indywidualnie długość grzebienia mostka i grubość mięśni piersiowych. Długość grzebienia mostka mierzono od przedniej do tylnej jego krawędzi, a pomiar grubości mięśni piersiowych przeprowadzono zgiębnikiem igłowym w punkcie odległym 4 cm od początku grzebienia mostka i 1,5 cm w bok równolegle od jego krawędzi. W opracowaniu statystycznym uwzględniono wartości średnie ( $\bar{x}$ ) i współczynniki zmienności (C.V.%) analizowanych cech (tab. 1).

Istnienie naddominacji lub epistazy cech użytkowych określono za pomocą testu probabilistyczno-genetycznego Perkala [5]. Obliczenia wykonano oddzielnie w każdym roku analizując cechy mięsne. Z populacji wybierano grupy potomstwa kaczek, mających co najmniej 5 córek (k) o sprawdzonej wartości cechy. W przypadku, gdy samica miała więcej niż 5 córek, potomstwo wybierano losowo, gdy miała 10 córek, tworzone dwie grupy. W każdej badanej cesze znaleziono medianę (m), która dzieliła kaczki pod względem wartości cechy na dobre i złe. W oparciu o ten podział obliczono średnią arytmetyczną liczby dobrych kaczek w grupach potomstwa ( $\bar{t}$ ), a następnie wariancję empiryczną ( $s_t^2$ ).

Istota testu polega na porównaniu wariancji teoretycznej ( $s^2$ ) z wariancją empiryczną ( $s_t^2$ ). Istotność różnic między  $s_t^2$  a  $s^2$  określono za pomocą testu F Snedecora.

Jeżeli wariancja  $s_t^2$  jest istotnie mniejsza od  $s^2$  (tzn. istotnie podnormalna), przyjmuje się, że ani naddominacja ani epistaza nie występuje. Jeżeli wariancja empiryczna jest podnormalna, lecz nieistotnie, ma miejsce naddominacja. Natomiast epistazę stwierdza się, jeżeli wariancja jest istotnie nadnormalna [3].

Wariancje empiryczne, obliczone w cechach mięsnych wybranych z populacji grup potomstwa z zaznaczeniem występowania epistazy, zestawiono w tabeli 2. Na rysunku 1 przedstawiono graficznie przedziały wariancji empirycznych, wewnątrz których nie różni się ona istotnie od wariancji teoretycznej. Rysunek wykreślono w oparciu o tablice rozkładu F Snedecora.

## 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Średnie wartości cech użytkowych kaczek (tab. 1) w badanym okresie kształtują się na dobrym poziomie. Już w 3 tygodniu życia kaczozy charakteryzuje większa masa ciała niż kaczkki. Inni autorzy [2] stwierdzili również szybkie tempo wzrostu kaczek z rodu A-44. Jedynie w 1981 r., na skutek zatrucia pokarmowego, masa ciała ptaków w 3 tygodniu życia jest wyraźnie mniejsza od wartości tej cechy w pozostałych latach. Zmienność masy ciała w 3 tygodniu życia jest duża i wynosi u kaczorów od 13,35 (1983 r.) do 25,21% (1981 r.), a u kaczek od 11,72 (1983 r.) do 26,20% (1981 r.).

Największa masa ciała w 8 tygodniu życia cechowała ptaki w 1984 r. (tab. 1). Wartość tej cechy, malejąca do 1983 r., zwiększa się w ostatnim roku badań do 11,44% u kaczorów i 11,92% u kaczek. Średnie wartości masy ciała kaczek w 8 tygodniu życia są zbliżone do uzyskanych w innych badaniach [4] u kaczek z rodu A-44.

Długość grzebienia mostka kaczorów i kaczek od 1980 do 1983 roku przekroczyła 13 cm. Najdłuższy mostek charakteryzował ptaki w ostatnim roku, u kaczorów jego długość wyniosła 14,67 cm, u kaczek - 14,06 cm (tab. 1). Również w 1984 r. kaczozy i kaczkki miały najgrubsze mięśnie piersiowe. Współczynniki zmienności grubości mięśni piersiowych były duże (od 11,80 do 15,43% u kaczorów i od 10,43 do 16,17% u kaczek), co wskazuje na możliwość prowadzenia skutecznej selekcji na tę cechę.

W tabeli 2 przedstawiono wariancje empiryczne masy ciała w 3 i 8 tygodniu życia oraz długości mostka i grubości mięśni piersiowych w wieku 8 tygodni - dotyczyło to ptaków wybranych z całej populacji grup potomstwa. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń w analizowanych cechach wykryto zjawisko epistazy, natomiast żadna z badanych cech nie podlegała wpływowi naddominacji.

W masie ciała w 3 tygodniu życia jedynie w 1981 r. nie wykryto epistazy ani naddominacji. Należy podkreślić, że wartość tej cechy była w 1981 r. w porównaniu z innymi latami najmniejsza (tab. 1). Zjawisko epistazy związane z większą homozygotycznością osobników w populacji decyduje więc o możliwości zwiększenia w drodze selekcji masy ciała kaczek w 3 tygodniu życia.

Wartości empiryczne obliczone w masie ciała w 8 tygodniu życia wykazały we wszystkich badanych latach wyraźny wpływ epistazy w porównaniu z pozostałymi cechami mięsnymi. Także we wszystkich latach w populacji kaczek A-44 wykryto epistazę w długości mostka. Natomiast w grubości mięśni piersiowych nastąpił dopiero od 1982 r. wzrost homozygotyczności, a w rezultacie wystąpiło zjawisko epistazy. Wartości empiryczne obliczone w tej cesze w 1980 i 1981 r. nie wykazały epistazy ani naddominacji (tab. 2).

Można stwierdzić, że epistaza w cechach mięsnych jest w rodzie kaczek A-44 zjawiskiem ugruntowanym genetycznie (znaczny stopień homozygotyczności pod względem analizowanych cech). Kontecka [1] wykonała podobne obliczenia dla długości mostka i masy ciała w 8 tygodniu życia, oddzielnie w każdym rodzie kaczek pekin. Autorka prowadziła badania w rodach P-11, P-22,

Tabela 1. Średnie wartości ( $\bar{x}$ ) cech mięsnych u potomstwa kaczek i współczynniki zmienności (C.V.%) tych cech  
 Table 1. Mean values ( $\bar{x}$ ) and coefficients of variation (C.V.%) of meat traits in progeny ducks

Cecha - Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical characteristics	Rok - Year				
		1980	1981	1982	1983	1984
		$\frac{\text{samce}}{\text{samice}}$		$\frac{\text{males}}{\text{females}}$		
Masa ciała w 3 tygodniu (g) Body weight at 3 week (g)	$\bar{x}$ C.V.%	$\frac{835}{839}$ $\frac{21,20}{18,83}$	$\frac{599}{523}$ $\frac{25,21}{26,20}$	$\frac{908}{883}$ $\frac{23,68}{22,65}$	$\frac{936}{964}$ $\frac{13,35}{11,72}$	$\frac{907}{847}$ $\frac{21,34}{22,52}$
Masa ciała w 8 tygodniu (g) Body weight at 8 week (g)	$\bar{x}$ C.V.%	$\frac{2942}{2716}$ $\frac{8,77}{8,39}$	$\frac{2620}{2547}$ $\frac{10,21}{10,13}$	$\frac{2928}{2672}$ $\frac{8,40}{8,57}$	$\frac{2726}{2482}$ $\frac{9,79}{9,95}$	$\frac{3118}{2772}$ $\frac{11,44}{11,92}$
Długość grzeźbienia mostka w 8 tygodniu (cm) Keel length at 8 week (cm)	$\bar{x}$ C.V.%	$\frac{13,83}{13,33}$ $\frac{5,13}{4,80}$	$\frac{13,80}{13,45}$ $\frac{5,29}{5,28}$	$\frac{13,47}{13,09}$ $\frac{4,83}{4,81}$	$\frac{13,90}{13,29}$ $\frac{4,82}{4,74}$	$\frac{14,67}{14,06}$ $\frac{5,95}{6,49}$
Grubość mięśni piersiowych w 8 tygodniu (cm) Breast muscles thickness at 8 week (cm)	$\bar{x}$ C.V.%	$\frac{1,66}{1,67}$ $\frac{12,65}{11,98}$	$\frac{1,69}{1,72}$ $\frac{14,20}{15,12}$	$\frac{1,67}{1,66}$ $\frac{14,37}{13,25}$	$\frac{1,61}{1,63}$ $\frac{11,80}{10,43}$	$\frac{1,81}{1,77}$ $\frac{15,43}{16,17}$

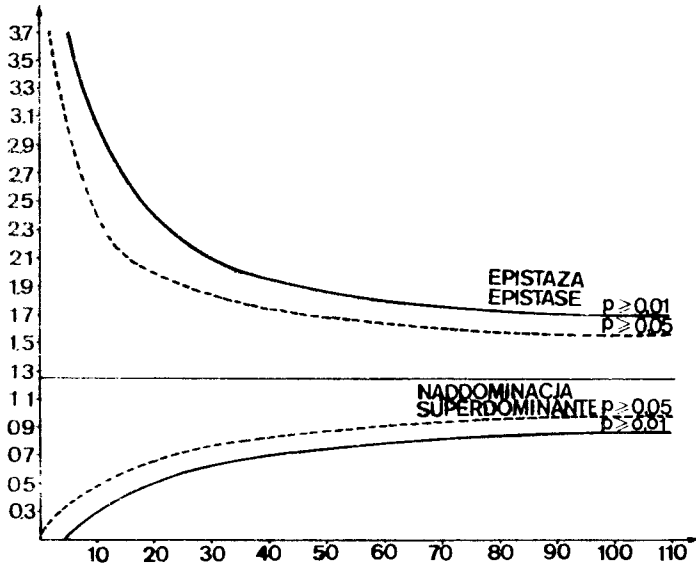
Tabela 2. Wariancje empiryczne obliczone dla cech mięsnych wybranych z populacji grup potomstwa przy założeniu, że granicą podziału na kaczki dobre i złe jest mediana  
 Table 2. Empirical variations estimated for meat traits of select progeny if the border line to good and bad ducks is mediane

Cecha - Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical characteristics	Rok - Year				
		1980	1981	1982	1983	1984
		Liczba grup potomstwa - No. of progeny group				
		60	71	99	30	102
Masa ciała w 3 tygodniu (g) Body weight at 3 week (g)	m t s <sub>t</sub> <sup>2</sup>	910 2,500 1,848 <sup>e</sup>	620 2,507 1,453	920 2,495 1,844 <sup>e</sup>	950 2,500 2,050 <sup>e</sup>	890 2,500 2,153 <sup>e</sup>
Masa ciała w 8 tygodniu (g) Body weight at 8 week (g)	m t s <sub>t</sub> <sup>2</sup>	2700 2,500 2,187 <sup>e</sup>	2600 2,507 2,082 <sup>e</sup>	2700 2,505 2,028 <sup>e</sup>	2500 2,500 2,611 <sup>e</sup>	2800 2,500 2,074 <sup>e</sup>
Długość grzeblenia mostka w 8 tygodniu (cm) Keel length at 8 week (cm)	m t s <sub>t</sub> <sup>2</sup>	13,3 2,500 1,881 <sup>e</sup>	13,4 2,507 1,997 <sup>e</sup>	13,0 2,495 1,660 <sup>e</sup>	13,3 2,500 1,848 <sup>e</sup>	14,2 2,500 1,619 <sup>e</sup>
Grubość mięśni piersiowych w 8 tygodniu (cm) Breast muscles thickness at 8 week (cm)	m t s <sub>t</sub> <sup>2</sup>	1,7 2,500 1,576	1,8 2,507 1,511	1,7 2,505 1,742 <sup>e</sup>	1,7 2,500 2,207 <sup>e</sup>	1,8 2,500 1,559 <sup>e</sup>

m - mediana t - średnia liczba dobrych kaczek w grupie potomstwa s<sub>t</sub><sup>2</sup> - wariancja empiryczna  
 m - mediane t - average no. of good ducks in the progeny group s<sub>t</sub><sup>2</sup> - empirical variation

e - epistaza  
 e - epistase

P-33, P-44 i P-55. W rodzie P-11, ze względu na małą liczebność, za potomstwo każdej kaczki ( $n$ ) przyjęła tylko trzy córki. W wyniku przeprowadzonych obliczeń stwierdziła znaczne różnice między rodami w wartościach cech użytkowych, przy czym najdłuższy mostek miały kaczki z rodu P-44 i P-55. Równocześnie masa ciała ptaków z tych rodów w 8 tygodniu życia była większa niż pozostałych. Epistazę wykryła tylko w rodzie P-44 w długości mostka, a w rodach P-22 i P-44 w masie ciała w 8 tygodniu życia. Podobnie jak w niniejszej pracy, Kontecka [1] w żadnym z badanych rodów nie wykryła zjawiska naddominacji.



Rys.1. Graficzny obraz przedziałów wariancji empirycznych ( $s_f^2$ ) obliczonych dla każdej z grup potomstwa gdy  $k=5$ , a mediana stanowi podstawę podziału na kaczki dobre i złe

Fig.1. Graphic illustration of empirical variation ( $s_f^2$ ) evaluated for each group of progeny while  $k=5$  and median is the basis of division of good and bad ducks

Kaczki o dużej wartości cech użytkowych charakteryzuje zespół genów AABB (wyłącznie lub między innymi). W przypadku występowania epistazy można w drodze selekcji zwiększyć wartość danej cechy, wybierając do stadek selekcyjnych osobniki o dużej wydajności, tj. o zespole genów AABB na wyróżnionych lokusach. Tak wyselekcjonowana populacja będzie dziedzicznie stabilna [3].

Ograniczenie, jakie stwarza konieczność przeznaczenia do badań grup potomstwa tylko tych kaczek, które miały pięć lub więcej córek, powoduje dodatkową trudność, bowiem należy przypuszczać, że badanie większej liczby grup potomstwa wpłynęłoby na bardziej prawidłowe określenie zjawisk epistazy i naddominacji w populacji [5]. Tymczasem w różnych latach liczba badanych grup potomstwa była różna i wynosiła od 60 do 102 (tab. 2).

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że w populacji kaczek A-44 istnieje możliwość kontynuowania skutecznej selekcji i osiągnięcia zamierzonych celów. Wykryte wpływy epistatyczne są wynikiem tego, że praca selekcyjna w badanym okresie była prowadzona w sposób właściwy, o czym świadczą mogą wartości objętych analizą cech użytkowych potomstwa (tab.1). Biorąc pod uwagę występujące wyraźnie zjawiska epistazy cech mięsnych kaczek można oczekiwać dalszego doskonalenia kaczek z rodu A-44 pod względem cech mięsnych.

#### 4. WNIOSKI

1. Średnie wartości cech użytkowych kaczek z rodu A-44 w latach 1980-1984 przyjmują duże wartości. Zwiększenie wartości tych cech w kolejnych latach dowodzi skuteczności prowadzonej selekcji.
2. W badanej populacji kaczek masa ciała w 3 i 8 tygodniu życia oraz długość mostka i grubość mięśni piersiowych w wieku 8 tygodni podlegały wpływowi epistazy, co związane było z prowadzeniem skutecznej pracy selekcyjnej i stwarza możliwości jej kontynuowania.

#### 5. LITERATURA

- [1] Kontecka H., 1979: Wykorzystanie informacji o cechach użytkowych kaczek do kojarzeń międzyrodowych. Roczn. AR w Poznaniu, 26, 83-93
- [2] Lewczuk A., Mazanowski A., Bochno R., Janiszewska M., Wawro K., 1983: Porównanie wzrostu i wartości rzeźnej różnych linii kaczek. Zesz.Nauk. ART w Olsztynie, 25, 85-93
- [3] Mazanowski A., 1970: Studia nad zjawiskami naddominacji i epistazy cech użytkowych w populacji kur przy uwzględnieniu ważniejszych wskaźników genetycznych. Post. Drob., 12, 1, 15-58
- [4] Mazanowski A., Książkiewicz J., Doruchowski W., Hoffmann B., 1986: Cechy przyżyciowe i poubojowe kaczek brojlerów żywionych mieszankami opartymi na paszach krajowych. Zesz.Nauk.Drob., COBRD Poznań, 3, 35-48
- [5] Perkal J., 1962: Projekt pewnego testu genetycznego. Zast. Matem., 6, 257-285

#### SUPERDOMINATE AND EPISTASE OF MEAT TRAITS OF DUCKS FROM THE BREEDING STRAIN A-44

##### Summary

The subject of experiment were ducks from the breeding strain A-44 conducted at OHDW Dworzyska during five years. Each year in this strain



were 60 males and 420 females in the selection flocks. The body mass at 3 and 8 week of age, keel length and breast muscles thickness at 8 week of age were registered in the progeny stock. The mean values and coefficients of variation of meat traits were evaluated. Appearance of superdominate and epistase of duck's traits designed of genetic test of Perkal.

The values of duck's traits characterized by a good level. The greatest body mass had birds in 1983 (drakes 936 g, ducks 964 g). During the experiment the body mass at 8 week of age amount 2726 to 3118 g for drakes and 2574 to 2772 g for ducks. The birds had a long keel (13,09 - 14,67 cm) and thick breast muscles (1,61 - 1,81 cm).

Epistase appeared on meat traits but superdominate didn't influence on meat traits. Epistase on meat traits is the result of proper selection during the experiment. That it is possible to expect improvement of meat traits of ducks from the breeding strain A-44.

ZMIANY W WARTOŚCIACH WSPÓŁCZYNNIKÓW ODZIEDZICZALNOŚCI I KORELACJI  
CECH MIĘSNYCH U KACZEK Z RODU A-44 W CIĄGU PIĘCIU LAT SELEKCJI

Henryka Korytkowska, Zenon Bernacki

Katedra Hodowli Drobiiu  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

**Synopsis.** Analizowano zmiany w wartościach współczynników odziedziczalności i korelacji cech mięsnych u kaczek z rodu A-44 w ciągu pięciu lat selekcji. Współczynniki odziedziczalności badanych cech przyjmują średnie lub małe wartości. Stwierdzono wysokie korelacje genetyczne i fenotypowe między masą ciała w ósmym tygodniu a masą mięsa i masą tłuszczu, a także między masą mięsa i masą tłuszczu, co stwarza trudności w prowadzeniu pracy selekcyjnej, mającej na celu uzyskanie kaczek dobrze umięśnionych i nieotłuszczonych.

## 1. WSTĘP

Prace hodowlane i badania żywieniowe zmierzają do wytworzenia w krótkim czasie kaczek brojlerów o średniej masie ciała przekraczającej 3 kg, dobrze umięśnionych, nieotłuszczonych i dobrze wykorzystujących paszę [1, 2, 7, 8]. W celu uzyskania rodów kaczek charakteryzujących się pożądanymi cechami, konieczna jest prawidłowa organizacja pracy hodowlanej, obejmująca pracę selekcyjną, a także zapewnienie warunków sprzyjających jej właściwemu prowadzeniu. Ważnymi parametrami genetycznymi, których znajomość w pracy hodowlanej jest nieodzowna, są współczynniki odziedziczalności cech, jak również współczynniki między tymi cechami.

Celem niniejszej pracy było przeanalizowanie zmian w wartościach współczynników odziedziczalności i współczynników korelacji genetycznych i fenotypowych między cechami mięsnymi kaczek z rodu A-44 w ciągu pięciu lat selekcji.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Materiał doświadczalny stanowiły kaczki z rodu ojcowskiego męskiego A-44 wytworzonego w Oddziale Hodowli Drobiiu Wodnego Dworzyska. Ocenę pro-

wadzano od 1980 do 1984 roku. W kolejnych latach utrzymywano w 60 stadkach selekcyjnych 60 kaczorów i 420 kaczek. Przedmiotem oceny było ich potomstwo. Pisklęta do wychowu odbierano w kwietniu każdego roku z trzech kolejnych wylęgów i znakowano pisklęcymi znaczkami kłódeczkowymi. Warunki środowiskowo-żywnieniowe wychowu i chowu kaczek były w badanych okresie zgodne z przyjętymi zasadami zootechnicznymi i podobne we wszystkich latach. W żywieniu ptaków stosowano mieszanki pełnoporcjowe KB-1 i KB-2, w których zawartość białka ogólnego (20 i 17 %) regulowano, dodając - w zależności od potrzeb - mleko odtłuszczone w proszku, śrutę grochową, mączkę mięsno-kostną lub susz z traw.

W czasie wychowu oceniano indywidualnie masę ciała ptaków w trzecim i ósmym tygodniu życia. W ósmym tygodniu określano również indywidualnie długość grzebienia mostka i grubość mięśni piersiowych. Długość grzebienia mostka mierzono od przedniej do tylnej jego krawędzi, a pomiar grubości mięśni piersiowych przeprowadzono zglębniakiem igłowym w punkcie odległym 4 cm od początku grzebienia mostka i 1,5 cm w bok równoległe od jego krawędzi. Dane te użyto w równaniach regresji wielokrotnej do przyżyciowego oszacowania masy mięsa i tłuszczu w ciele żywych ptaków [1].

Zawartość mięsa (Y) obliczono ze wzoru:

$$Y = 0,193 X_1 + 45,778 X_3 + 14,267 X_2 - 61,445$$

a zawartość tłuszczu (U) ze wzoru:

$$U = 0,247 X_1 + 62,091 X_3 - 32,036 X_2 + 168,369$$

w których:

- $X_1$  - masa ciała kaczek w wieku ośmiu tygodni (g),
- $X_2$  - długość grzebienia mostka kaczek w wieku ośmiu tygodni (g),
- $X_3$  - grubości mięśni piersiowych kaczek w wieku ośmiu tygodni (cm).

Uwzględniono wartości średnie ( $\bar{x}$ ) i współczynniki zmienności (C.V.%) analizowanych cech mięsnych (tab. 1).

Współczynniki dziedziczalności obliczono metodą analizy wariancji w układzie hierarchicznym (tab. 2). Zastosowana metoda analizy wariancji pozwoliła na określenie wielkości współczynników dziedziczalności, wynikających ze zmienności wywołanej wpływem ojców ( $h_S^2$ ) i matek ( $h_D^2$ ) oraz ze zmienności półrodzeństwa ( $h^2$ ). Stosując analizę wariancji i kowariancji, określono w poszczególnych latach współczynniki korelacji genetycznych i fenotypowych między badanymi cechami (tab. 3 i 4). Zbadano również istotność współczynników korelacji fenotypowych.

Obliczenia statystyczne wykonano w Pracowni Techniki Obliczeniowej COBRD w Poznaniu - Zakrzewie.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Średnie wartości cech mięsnych kaczorów i kaczek (tab. 1) na przestrzeni badanego okresu kształtowały się na dobrym poziomie.

Tabela 1. Średnie wartości ( $\bar{x}$ ) i współczynniki zmienności (C.V.%) cech mięsnych kaczek  
 Table 1. Mean values ( $\bar{x}$ ) and variation coefficients (C.V.%) of meat traits of ducks

Numer cechy Number of trait	Cecha - Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical characteristics	Płeć - Sex											
			samce - males						samice - females					
			Rok - Year											
			1980	1981	1982	1983	1984	1980	1981	1982	1983	1984		
1	Masa ciała w 3 tygodniu (g) Body weight at 3 week (g)	$\bar{x}$ C.V.%	835 21,20	599 25,21	908 23,68	936 13,35	907 21,34	839 18,83	523 26,20	883 22,65	964 11,72	847 22,52		
2	Masa ciała w 8 tygodniu (g) Body weight at 8 week (g)	$\bar{x}$ C.V.%	2942 8,77	2820 10,21	2928 8,40	2726 9,79	3118 11,44	2716 8,39	2547 10,13	2672 8,57	2482 9,95	2772 11,92		
3	Długość grzeblenia mostka w 8 tygodniu (cm) Keel lenght at 8 week (cm)	$\bar{x}$ C.V.%	13,83 5,13	13,80 5,29	13,47 4,83	13,90 4,82	14,67 5,95	13,33 4,80	13,45 5,28	13,09 4,81	13,29 4,74	14,06 6,49		
4	Grubość mięśni piersiowych w 8 tygodniu (cm) Breast muscles thickness at 8 week (cm)	$\bar{x}$ C.V.%	1,66 12,65	1,69 14,20	1,67 14,37	1,61 11,80	1,81 15,43	1,67 11,98	1,72 15,12	1,66 13,25	1,63 10,43	1,77 16,17		
5	Masa mięsa w 8 tygodniu (g) Meat weight at 8 week (g)	$\bar{x}$ C.V.%	904 6,92	795 10,32	772 7,07	736 8,57	832 10,52	853 6,32	730 10,44	717 7,31	681 8,59	755 11,06		
6	Masa tłuszczu w 8 tygodniu (g) Fat weight at 8 week (g)	$\bar{x}$ C.V.%	557 10,76	528 13,12	563 10,23	496 11,90	580 14,29	516 10,53	474 13,17	512 10,40	456 12,41	512 14,59		

Kaczory w porównaniu z kaczkami charakteryzowała większa masa ciała już w 3 tygodniu życia. Stwierdzono nieznaczne zwiększanie się masy ciała kaczorów na przestrzeni badanego okresu. Jedynie w 1981 r., na skutek zatrucia pokarmowego, masa kaczek w 3 tygodniu życia była zdecydowanie mniejsza od wartości tej cechy w innych latach. Zmienność masy ciała w 3 tygodniu życia kaczek była duża i wynosiła u kaczorów od 13,35 (1983 r.) do 25,21% (1981 r.), a u kaczek od 11,72 (1983 r.) do 26,20% (1981 r.).

Największa masa ciała w 8 tygodniu życia cechowała ptaki obojga płci w 1984 r. (tab. 1). Zmienność tej cechy malejąca do 1983 r., zwiększyła się w ostatnim roku badań do 11,44% u kaczorów i 11,92% u kaczek. Wartości średnie masy ciała kaczek w 8 tygodniu życia były zbliżone do uzyskiwanych w innych badaniach [5] u kaczek z rodu A-44.

Długość grzebienia mostka kaczorów i kaczek od 1980 do 1983 r. przekroczyła 13 cm. Najdłuższy mostek charakteryzował kaczory (14,67 cm) i kaczki (14,06 cm) w 1984 r. Kaczory i kaczki w 1984 r. cechowały też najgrubsze mięśnie piersiowe. Współczynniki zmienności grubości mięśni piersiowych były duże (od 11,80 do 15,43% u kaczorów i od 10,43 do 16,17% u kaczek), co wskazuje na możliwość prowadzenia skutecznej selekcji na tę cechę.

W 1984 r. stwierdzono zwiększenie mięsności u kaczek obojga płci. Samice cechowała większa mięsność w porównaniu z samcami we wszystkich badanych latach. Korzystnym zjawiskiem jest też to, że dużej mięsności ptaków towarzyszyło na ogół mniejsze otłuszczenie.

Współczynniki odziedziczalności masy ciała w 3 tygodniu życia (tab. 2) przyjmują wartości średnie i duże, z wahaniami od 0,133 do 0,384 ( $h_S^2$ ) oraz od 0,356 do 0,642 ( $h_D^2$ ). Wydaje się więc, że większy wpływ na tę cechę wywierały matki. Wartości współczynników odziedziczalności cech mięsnych nie odbiegały w sposób wyraźny od obliczonych przez innych autorów [4, 7, 9]. Oszacowane przez Kontecką [4] współczynniki odziedziczalności masy ciała kaczek w wieku 4 tygodni, we wszystkich badanych rodach przyjmowały większe wartości ze zmienności wywołanej wpływem matek ( $h_S^2$  od 0,09 do 0,34,  $h_D^2$  od 0,01 do 0,77).

Współczynniki odziedziczalności masy ciała kaczek w 8 tygodniu życia przyjmowały nieco większe wartości niż obliczone w 3 tygodniu życia. Może to być wynikiem większej możliwości osobników starszych do wyrażania, niezależnie od wpływów matczynych, własnych genetycznych właściwości. Podobne wyniki, sugerujące większy wpływ matek niż ojców na tę cechę, uzyskała Kontecką [4], a także Pingel i Helmpold [8], którzy w badaniach stwierdzili, że  $h_S^2$  przyjmuje wartości od 0,22 do 0,24, zaś  $h_D^2$  od 0,47 do 0,63. Zdaniem Doehla i Pingela [2], w populacji kaczek, gdy współczynniki odziedziczalności masy ciała wynoszą 0,32 i więcej, jest możliwy postęp w drodze zabiegów hodowlanych. Obliczone wartości współczynników odziedziczalności długości mostka i grubości mięśni piersiowych (tab. 2) pozwalają sądzić, że w populacji kaczek wymienione cechy dziedziczą się w większym stopniu przez matki.

Tabela 2. Współczynniki odziedziczalności cech mięsnych u kaczek, obliczone ze zmienności wywołanej wpływem ojców ( $h_S^2$ ), matek ( $h_D^2$ ) i ze zmienności półrodzeństwa ( $h^2$ )

Table 2. Heredity coefficients of meat traits ducks estimated on variation for sires ( $h_S^2$ ), dams ( $h_D^2$ ) and half sibs ( $h^2$ )

Numer cechy Number of trait	Cecha - Trait	Współczynniki odziedziczalności Heredity coefficient	Rok - Year				
			1980	1981	1982	1983	1984
1	Masa ciała w 3 tygodniu Body weight at 3 week	$h_S^2$	0,227	0,384	0,133	0,202	0,284
		$h_D^2$	0,356	0,587	0,633	0,642	0,419
		$h^2$	0,293	0,476	0,232	0,320	0,355
2	Masa ciała w 8 tygodniu Body weight at 8 week	$h_S^2$	0,470	0,437	0,278	0,411	0,304
		$h_D^2$	0,288	0,380	0,619	0,572	0,408
		$h^2$	0,524	0,497	0,376	0,516	0,372
3	Długość mostka w 8 tygodniu Keel lenght at 8 week	$h_S^2$	0,264	0,359	0,205	0,340	0,143
		$h_D^2$	0,520	0,499	0,397	0,528	0,237
		$h^2$	0,361	0,438	0,267	0,436	0,183
4	Grubość mięśni piersiowych w 8 tygodniu Breast muscles thickness at 8 week	$h_S^2$	0,116	0,291	0,150	0,199	0,253
		$h_D^2$	0,130	0,337	0,178	0,350	0,174
		$h^2$	0,140	0,344	0,178	0,264	0,282
5	Masa mięsa w 8 tygodniu Meat weight at 8 week	$h_S^2$	0,458	0,445	0,248	0,349	0,270
		$h_D^2$	0,261	0,412	0,593	0,561	0,367
		$h^2$	0,507	0,509	0,341	0,452	0,332
6	Masa tłuszczu w 8 tygodniu Fat weight at 8 week	$h_S^2$	0,421	0,337	0,276	0,309	0,301
		$h_D^2$	0,151	0,301	0,473	0,541	0,369
		$h^2$	0,449	0,384	0,350	0,408	0,363

Współczynniki odziedziczalności masy mięsa i masy tłuszczu przyjmują na ogół wartości średnie. Przy czym, współczynniki odziedziczalności masy mięsa we wszystkich porównywanych latach są większe od współczynników odziedziczalności masy tłuszczu. Dla tych cech, podobnie jak pozostałych cech mięsnych, współczynniki odziedziczalności obliczone ze zmienności wywołanej wpływem matek są większe niż obliczone ze zmienności wywołanej wpływem ojców. Współczynniki odziedziczalności masy ciała w 8 tygodniu życia, długości grzebienia mostka i masy mięsa w ciele żywych kaczek zmniejszają się nieznacznie w kolejnych latach, co świadczyć może o skuteczności prowadzonej selekcji w rodzie A-44.

Współczynniki korelacji genetycznych (tab. 3) między masą ciała w 3 tygodniu życia a pozostałymi cechami mięsnymi przyjmują wartości średnie i dodatnie. Natomiast współczynniki korelacji fenotypowych (tab. 4) między masą ciała w 3 tygodniu a innymi cechami mięsnymi są również dodatnie i wysoko istotne statystycznie, a ich wartości są nieco mniejsze od współczynników korelacji genetycznych.

Masa ciała kaczek w 8 tygodniu życia wykazuje średnią korelację genetyczną z długością mostka. Współczynniki korelacji fenotypowych są dodatnie i wysoko istotne statystycznie. Ze wszystkich analizowanych zależności między cechami mięsnymi, największe współczynniki korelacji genetycznych wyliczono między masą ciała w 8 tygodniu życia a masą mięsa i masą tłuszczu; kolejno od 0,977 do 0,994 i od 0,938 do 0,981 (tab. 3). Zbliżone wartości przyjmują współczynniki korelacji fenotypowych między tymi cechami (tab. 4). Podobne wartości współczynników korelacji fenotypowych między masą ciała kaczek przed ubojem a masą mięsa w tuszce uzyskano w innych badaniach [6, 10].

Zarówno współczynniki korelacji genetycznych, jak i fenotypowych między długością grzebienia mostka a grubością mięśni piersiowych przyjmują wartości w bardzo szerokich granicach. Współczynniki korelacji fenotypowych między tymi cechami są wysoko istotne statystycznie.

Korelacje fenotypowe między długością grzebienia mostka w wieku 8 tygodni a masą mięsa wynoszą u ptaków obojga płci od 0,612<sup>\*\*\*</sup> do 0,795<sup>\*\*</sup>. Podobne wyniki tej zależności uzyskali inni autorzy [3, 10]. Współczynniki korelacji genetycznych i fenotypowych między długością grzebienia mostka a masą mięsa i masą tłuszczu przyjmują w kolejnych latach nieco większe wartości.

Współczynniki korelacji genetycznych między grubością mięśni piersiowych w 8 tygodniu życia a masą mięsa kształtują się od 0,157 do 0,693, a fenotypowych są wysoko istotne statystycznie i przyjmują największe wartości w 1984 r. (0,836<sup>\*\*\*</sup>). Współczynniki korelacji podane przez Doehla i Pingla [2] między grubością mięśni piersiowych a zawartością mięśni piersiowych w tuszce wynoszą:  $r_G = 0,555$ ,  $r_P = 0,875$ . Bochno i in. [1] uzyskali również zbliżone wartości współczynników korelacji fenotypowych między omawianymi cechami. Współczynniki korelacji genetycznych i fenotypowych między grubością mięśni piersiowych w 8 tygodniu życia a masą

tłuszczu przyjmują podobne wartości, jak współczynniki między grubością mięśni piersiowych a masą mięsa.

Współczynniki korelacji genetycznych i fenotypowych między masą mięsa a masą tłuszczu są duże, co stwarza trudności w prowadzeniu pracy selekcyjnej, mającej na celu uzyskanie kaczek dobrze umięśnionych i nieotłuszczonych.

Tabela 3. Współczynniki korelacji genetycznych ( $r_G$ ) u kaczek, obliczone między cechami mięsnymi ze zmienności półrodzeństwa

Table 3. Genetic correlations ( $r_G$ ) between meat traits of ducks estimated on variation for half sibs

Numer cechy Number of trait	Rok Year	Numer cechy - Number of trait				
		1	2	3	4	5
2	1980	0,438				
	1981	0,652				
	1982	0,308				
	1983	0,236				
	1984	0,633				
3	1980	0,572	0,758			
	1981	0,519	0,847			
	1982	0,106	0,519			
	1983	0,125	0,744			
	1984	0,666	0,823			
4	1980	0,455	0,654	0,487		
	1981	0,387	0,536	0,530		
	1982	0,129	0,038	0,067		
	1983	0,273	0,039	0,117		
	1984	0,698	0,490	0,522		
5	1980	0,481	0,994	0,813	0,693	
	1981	0,645	0,990	0,886	0,640	
	1982	0,302	0,977	0,615	0,200	
	1983	0,255	0,989	0,811	0,157	
	1984	0,695	0,988	0,870	0,604	
6	1980	0,362	0,966	0,576	0,709	0,944
	1981	0,650	0,971	0,734	0,640	0,965
	1982	0,323	0,938	0,249	0,229	0,916
	1983	0,288	0,962	0,558	0,156	0,938
	1984	0,662	0,981	0,752	0,600	0,979

Nazwy cech podano w tabeli 1

The traits names were presented in table 1



Tabela 4. Współczynniki korelacji fenotypowych ( $r_p$ ) u kaczek, obliczone między cechami mięsnymiTable 4. Phenotypic correlations ( $r_p$ ) between meat traits of ducks

Numer cechy Number of trait	Rok Year	Numer cechy - Number of trait				
		1	2	3	4	5
2	1980	0,367 <sup>***</sup>				
	1981	0,407 <sup>***</sup>				
	1982	0,397 <sup>***</sup>				
	1983	0,363 <sup>***</sup>				
	1984	0,381 <sup>***</sup>				
3	1980	0,396 <sup>***</sup>	0,545 <sup>***</sup>			
	1981	0,364 <sup>***</sup>	0,576 <sup>***</sup>			
	1982	0,310 <sup>***</sup>	0,488 <sup>***</sup>			
	1983	0,341 <sup>***</sup>	0,654 <sup>***</sup>			
	1984	0,385 <sup>***</sup>	0,698 <sup>***</sup>			
4	1980	0,447 <sup>***</sup>	0,403 <sup>***</sup>	0,389 <sup>***</sup>		
	1981	0,453 <sup>***</sup>	0,490 <sup>***</sup>	0,354 <sup>***</sup>		
	1982	0,224 <sup>***</sup>	0,174 <sup>***</sup>	0,161 <sup>***</sup>		
	1983	0,390 <sup>***</sup>	0,509 <sup>***</sup>	0,438 <sup>***</sup>		
	1984	0,396 <sup>***</sup>	0,755 <sup>***</sup>	0,676 <sup>***</sup>		
5	1980	0,439 <sup>***</sup>	0,972 <sup>***</sup>	0,675 <sup>***</sup>	0,560 <sup>***</sup>	
	1981	0,460 <sup>***</sup>	0,979 <sup>***</sup>	0,678 <sup>***</sup>	0,618 <sup>***</sup>	
	1982	0,431 <sup>***</sup>	0,967 <sup>***</sup>	0,612 <sup>***</sup>	0,370 <sup>***</sup>	
	1983	0,401 <sup>***</sup>	0,984 <sup>***</sup>	0,746 <sup>***</sup>	0,617 <sup>***</sup>	
	1984	0,411 <sup>***</sup>	0,983 <sup>***</sup>	0,795 <sup>***</sup>	0,836 <sup>***</sup>	
6	1980	0,338 <sup>***</sup>	0,939 <sup>***</sup>	0,288 <sup>***</sup>	0,509 <sup>***</sup>	0,898 <sup>***</sup>
	1981	0,396 <sup>***</sup>	0,942 <sup>***</sup>	0,324 <sup>***</sup>	0,611 <sup>***</sup>	0,913 <sup>***</sup>
	1982	0,355 <sup>***</sup>	0,915 <sup>***</sup>	0,179 <sup>***</sup>	0,381 <sup>***</sup>	0,886 <sup>***</sup>
	1983	0,349 <sup>***</sup>	0,955 <sup>***</sup>	0,439 <sup>***</sup>	0,590 <sup>***</sup>	0,925 <sup>***</sup>
	1984	0,340 <sup>***</sup>	0,957 <sup>***</sup>	0,492 <sup>***</sup>	0,765 <sup>***</sup>	0,919 <sup>***</sup>

Nazwy cech podano w tabeli 1

The traits names were presented in table 1

\*\*\* - Współczynnik korelacji istotny na poziomie  $\alpha = 0,01$   
 \*\*\* - Correlation coefficient is significant at the level  $\alpha = 0,01$

## 4. WNIOSKI

1. Wartości średnie większości cech użytkowych kaczek z rodu A-44 w latach od 1980 do 1984 przyjmują duże wartości. Poprawa w kolejnych latach nie-

których cech (masy ciała w 8 tygodniu życia, długości grzebienia mostka, grubości mięśni piersiowych) dowodzi skuteczności prowadzonej selekcji.

2. Współczynniki odziedziczalności badanych cech przyjmują średnie lub małe wartości. Z analizy tych współczynników wynika, że bardziej uzasadnione jest prowadzenie ostrzejszej selekcji pod względem cech mięsnych u samic.
3. Stwierdzono wysokie korelacje genetyczne i fenotypowe między masą ciała w 8 tygodniu życia a masą mięsa i masą tłuszczu, a także między masą mięsa a masą tłuszczu, dlatego prowadząc selekcję pod względem jednej z tych cech, można oczekiwać podwyższenia wartości pozostałych. Zależność ta nie jest korzystna w selekcji pod względem zwiększenia masy mięsa a zmniejszenia masy tłuszczu.

## 5. LITERATURA

- [1] Bochno R., Lewczuk A., Michalik D., 1978: Wstępne badania nad przydatnością pomiarów grubości mięśni piersiowych do oceny wartości rzeźnej tuszek kaczek. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, 17, 59-66
- [2] Doehl R., Pingel H., 1976: Möglichkeiten zur Verbesserung der Schlachtkörperqualität in der Entenzucht. Tierzucht, 30, 7, 326-328
- [3] Janiszewska M., Lewczuk A., Bochno R., 1983: Zastosowanie równań regresji wielokrotnej do szacowania zawartości mięsa i tłuszczu w tuszkach kaczek różnych linii hodowlanych. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, 25, 105-114
- [4] Kontecka H., 1979: Parametry genetyczne kaczek rasy Pekin hodowanych w kraju. Roczn. AR w Poznaniu, 26, 95-104
- [5] Mazanowski A., Książkiewicz J., Doruchowski W., Hoffmann B., 1986: Cechy przyżyciowe i poubojowe kaczek brojlerów żywionych mieszankami opartymi na paszach krajowych. Zesz. Nauk. Drob., COBRD Poznań, 3, 35-48
- [6] Lewczuk A., Bochno R., Michalik D., 1978: Przydatność wagi ciała i niektórych cech poubojowych do oceny zawartości mięsa, kości i tłuszczu w tuszkach kaczek. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, 16, 177-187
- [7] Pingel H., Loebel J., Kohler D., 1970: Untersuchungen über die Erblichkeit des Wachstums und der Eiproduction sowie deren genetische Zusammenhänge bei Puten und Enten. Arch. Geflügelzucht, 19, 6-13
- [8] Pingel H., Heimpold M., 1983: Effektivität der Selektion auf Lebendmasse und Brustfleischanteil bei Enten. Arch. Tierzucht, 26, 5, 435-444
- [9] Sochocka A., Wężyk S., 1971: Parametry genetyczne cech użytkowych kaczek rasy pekin. Wyd. IZ Kraków, 4, 252, 24-37

- [10] Wawro K., Bochno R., Janiszewska M., Lewczuk A., Mazanowski A., 1982: Przydatność niektórych cech przyżyciowych i poubojowych do oceny u-mięśnienia, otłuszczenia i zawartości kości w tuszkach kaczek różnych linii hodowlanych. Prz. Nauk. Lit. Zoot., 28, 1-2, 244-251

CHANGES OF HERITABILITY COEFFICIENTS AND MEAT TRAITS CORRELATIONS  
OF DUCKS FROM THE BREEDING STRAIN A-44 DURING FIVE YEARS OF SELECTION

Summary

The subject of experiment were ducks from the breeding strain A-44, conducted at OHDW Dworzyska. Each year in this strain were conducted 60 males and 420 females (60 selection flocks). The body weight at 3 and 8 week of age, keel length and breast muscles thickness at 8 week of age were registered in the progeny stock. On the basis of these measurements were evaluated meat and fat weight of birds at 8 week of age.

The mean values and variation coefficients of meat traits heritability coefficients (analysis of variation method) and also genetic and phenotypic correlations (analysis of covariation method) were evaluated.

The values of performance traits characterized by a good level. Drakes characterized by a greater body weight than ducks. Ducks had a long keel (13,09 - 14,67 cm) and thick breast muscles (1,61 - 1,81 cm).

Heritability coefficients of meat traits were small or average (from 0,1 to 0,5). From the analysis of heritability coefficients it follows that more justifiable to realize aucte selection on meat traits of females.

The genetic and phenotypic correlations between meat traits were average or big. The biggest coefficients were observed between the body weight at 8 week and meat and fat content ( $r_G$  and  $r_P$  0,9), that made the selection on enlargement of body weight and diminution of fat weight difficult.

AKAROFAUNA (ACARI) EPIFITOCENOZ DOLNEGO PIĘTRA BORU ŚWIEŻEGO  
W ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ ZAKŁADÓW AZOTOWYCH WŁOCŁAWEK, II

Janusz Dąbrowski, Stanisław Seniczak

Zakład Ekologii Zwierząt  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Synopsis. W pracy przedstawiono rozmieszczenie gatunków Oribatida na dolnym odcinku sosny, brzozy i dębu w borze świeżym (zespół roślinny Leucobryo-Pinetum), w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek.

## 1. WSTĘP I CEL BADAŃ

W poprzedniej pracy [1] stwierdzono, że wraz ze wzrostem skażenia boru przez emisje Zakładów Azotowych Włocławek (ZAW) liczebność Oribatida na drzewach malała. Wykazano ponadto zależność zagęszczenia tych roztoczy od gatunkowego i ilościowego składu epifitów.

Celem niniejszej pracy było poznanie składu gatunkowego i liczebności mechowców bytujących na dolnym odcinku pni sosny, brzozy i dębu, na powierzchniach leżących w okolicy ZAW. Analizę gatunków z tej grupy roztoczy przeprowadzono na tle epifitów.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań pobrano z trzech powierzchni doświadczalnych, zlokalizowanych w różnych strefach uszkodzeń drzewostanów w okolicy ZAW, oraz z powierzchni kontrolnej (0). Powierzchnie oznaczone numerami 1, 2, 3 i 0 odległe były odpowiednio o 1,2; 2,5; 5 i 25 km od tego Zakładu. Charakterystykę terenu badań podano wcześniej [1, 10].

Próby do badań pobrano w pierwszej dekadzie czerwca i października w latach 1986 i 1987 z pni trzech gatunków drzew: brzozy brodawkowatej (*Betula verrucosa* Ehrh.), dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.). Na każdym gatunku drzewa wyznaczono 7 sek-

cji wysokościowych, położonych w przedziale 0,1-0,2 m, 0,5-0,6 m, 1,0-1,1 m, 1,5-1,6 m, 2,0-2,1 m, 3,0-3,1 m, 4,0-4,1 m od podłoża. Opis metody zbioru roztoczy przedstawiono w pracy [1].

Z ogólnej liczby 1008 prób uzyskano blisko 29 tysięcy Oribatida. Analizowano je przy pomocy takich wskaźników, jak: abundancja (A), dominacja (D) i stałość występowania (C). W niniejszej pracy wyszczególniono tylko gatunki, które w zgrupowaniach Oribatida uzyskały dominację  $\geq 1\%$ . Zgrupowania roztoczy scharakteryzowano wskaźnikami syntetycznymi bogactwa gatunkowego (d), różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera (H) i równomierności (e) [5, 8].

### 3. WYNIKI

#### 3.1. Skład gatunkowy Oribatida

Z zebranego materiału oznaczono 54 taksony Oribatida (tab. 1). Na powierzchni kontrolnej więcej taksonów z omawianej grupy stwierdzono na brzozie i dębie (35 i 33) niż na sośnie (20). Podobne zależności odnotowano na pozostałych powierzchniach, z wyjątkiem powierzchni 1, gdzie mała liczba taksonów wystąpiła również na dębie. Mogło to być wynikiem małego udziału porostów [1].

Na powierzchni kontrolnej stwierdzono 42 taksony Oribatida, mniej ich było na powierzchni 3 (35) i 2 (34), a najmniej na najbardziej skażonej powierzchni 1 (26). Spadek liczby gatunków w warunkach zanieczyszczenia boru emisjami ZAW był wyraźnie większy na dębie i brzozie aniżeli na sosnie.

#### 3.2. Liczebność i wskaźniki dominacji gatunków Oribatida

Sosnę na powierzchni kontrolnej zdominował *Carabodes labyrinthicus* (tab. 2). Największe zagęszczenie osiągnął on w dolnej sekcji drzewa, a wraz ze wzrostem wysokości, jego liczebność malała. Fakt ten należy najprawdopodobniej wiązać ze zmniejszaniem się udziału porostów [1]. W odziomkowej części tego gatunku drzewa stwierdzono wysokie zagęszczenie *Eremaeus oblongus*, natomiast w sekcjach górnych gatunek ten był mało liczny bądź nie występował w ogóle. Pozostałe taksony zasiedlały w mniejszym zagęszczeniu głównie dolną sekcję drzew. Na powierzchniach leżących w okolicy ZAW wymienione gatunki występowały zdecydowanie mniej licznie i charakteryzowały je niższe wskaźniki dominacji i stałości występowania. Godnym odnotowania jest fakt, że na powierzchni 2, gdzie porosty wystąpiły obficie, *Carabodes labyrinthicus* był liczniejszy, uzyskując wyższe wskaźniki dominacji i stałości występowania w porównaniu z powierzchniami 1 i 3. Na powierzchni 3 dominowała *Zygoribatula exilis*, a obok niej znaczącą liczebność osiągnęła *Phauloppia lucorum*, preferująca sekcje wyższe.

Na powierzchni kontrolnej *Carabodes labyrinthicus* wystąpił najliczniej na brzozie, gdzie dominował prawie we wszystkich sekcjach (tab. 3), z wyjątkiem sekcji dolnej, którą opanował *Carabodes subarcticus*. Liczne wystąpienie *C. subarcticus* można wiązać z obecnością chrobotka, który zasiedlał dolne sekcje brzoź [1]. W odziomkowej części drzew, obok wymienionych gatunków, znaczną liczebność osiągnęły: *Eremaeus oblongus*, *Tectocepheus velatus* i roztocze z rodzaju *Brachychthonius*. Obecność tych dwóch ostatnich taksonów wykazano głównie jesienią na skutek ich migracji ze środowiska glebowego, gdzie występowały w znacznej liczbie. Na powierzchniach 2 i 3, gdzie porosty wystąpiły najobficiej, wśród mechowców dominował *Carabodes labyrinthicus*. Jednakże jego liczebność była niższa w porównaniu z powierzchnią kontrolną, co rzutowało na obraz struktury dominacji gatunków. Na najbardziej skażonej powierzchni 1 wśród Oribatida dominował *Trichoribates trimaculatus*, a *Carabodes labyrinthicus* osiągnął zaledwie 10% ogólnej liczby tej grupy. Na uwagę zasługuje stosunkowo równomierne rozmieszczenie *Trichoribates trimaculatus* na analizowanym odcinku drzewa. Jest interesujące, że na zanieczyszczonych powierzchniach *Carabodes subarcticus* wystąpił mało licznie, choć chrobotek był tam obecny. Spadek liczebności roztoczy z rodzaju *Carabodes* na powierzchniach silnie skażonych może świadczyć o ich wrażliwości na emitowane zanieczyszczenia. Natomiast duży udział *Trichoribates trimaculatus* na powierzchni 1 oznacza, że gatunek ten toleruje te zanieczyszczenia.

Na dębie na powierzchni kontrolnej dominowała *Zygoribatula exilis* (tab. 4). Gatunek ten osiągnął największe zagęszczenie w dolnej sekcji, do wysokości 1,1 m występował jeszcze bardzo licznie, a w wyższych partiach drzew liczebność jego gwałtownie malała i został on zdominowany przez *Carabodes labyrinthicus*. Na tym gatunku drzewa znaczną liczebność osiągnęły ponadto: *Eremaeus oblongus*, *Licneremaeus licnophorus*, *Liodes theleproctus*, *Tectocepheus velatus* i inne gatunki, które występowały głównie w odziomkowej części drzewa, gdzie obecny był mech [1]. Na uwagę zasługuje fakt, że wraz ze zbliżaniem się do źródła emisji, liczebność omawianych gatunków malała. *Liodes theleproctus* wystąpił tylko na powierzchni kontrolnej.

### 3.3. Porównanie podobieństwa zgrupowań Oribatida

Spośród obliczonych wskaźników syntetycznych na szczególną uwagę zasługuje wskaźnik bogactwa gatunkowego i różnorodności gatunkowej (tab. 5). Wraz ze wzrostem skażenia powierzchni [1], wartości tych wskaźników malały, co może świadczyć o znacznym wpływie zanieczyszczeń emitowanych przez ZAW na strukturę gatunkową Oribatida. Na drzewach poszczególnych powierzchni wskaźnik równomierności gatunkowej osiągnął zbliżone wartości.



cd. tabeli 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Galuma lanceata (Oudemans)	+											
Liacarus coracinus (C.L.Koch)	+	+										
Licneremaeus lincophorus (Michael)	+	+	+									
Liodes theleproctus (Hermann)												
Melanozetes mollicomus (C.L.Koch)												
Metabelba pulverosa (C.L.Koch)												
Micreremus brevipes (Michael)	+											
Nothrus silvestris Nicolet												
Oppiella minus (Paoli)												
Oppiella neerlandica Oudemans												
Oppiella nova (Oudemans)												
Oppiella quadricarinata (Michael)												
Oppiella translamellata (Willmann)												
Oribatella calcarata (C.L.Koch)												
Oribatula tibialis (Nicolet)												
Parachipteria willmanni Hammen												
Pergalumna nervosa (Berlese)												
Phauloppia lucorum (C.L.Koch)												
Platynothrus peltifer (C.L.Koch)												
Punctoribates punctum (C.L.Koch)												
Scheloriabates laevigatus (C.L.Koch)												
Scheloriabates latipes (C.L.Koch)												
Suctobelba sp.												
Tectocephus velatus (Michael)												
Trhypochthonius tectorum (Berlese)												
Trichoribates novus (Sellnick)												
Trichoribates trimaculatus (C.L.Koch)												
Zetorchestes sp.												
Zygoribatula exilis (Nicolet)												
<b>Razem - Total</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>33</b>



Tabela 2. Rozmieszczenie roztoczy na sosnie w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)Table 2. Vertical distribution of mites on Scots pine in the region of influence of Nitrogen Factory Włocławek (number indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Wysokość w cm - Height in cm												Razem - Total				
		10 - 20		50 - 60		100 - 110		150 - 160		200 - 210		300 - 310		400 - 410		A	D	C
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12				
1	Brachycthonius sp.	0,8													0,1	4,8	1	
	C. labyrinthicus	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2								0,4	19,0	18	
	C. cymba	0,1	0,2	0,1		0,1									0,1	4,8	7	
	D. plantivaga														0,1	4,8	4	
	E. oblongus	3,9	0,5												0,6	28,5	20	
	L. licnophorus	0,4	0,2			0,3									0,1	4,8	5	
	Ph. lucorum														0,1	4,8	8	
	T. velatus	0,2	0,1	0,2		0,4	0,3								0,2	9,5	12	
	Z. exilis	1,5	0,2	0,1		0,2									0,3	14,2	17	
	Inne - Others	0,5	0,1	0,1		0,1									0,1	4,8		
Razem - Total	8,2	1,8	0,9	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	2,1	100,0								
2	Brachycthonius sp.	0,6													0,1	2,4	4	
	C. labyrinthicus	2,7	1,9	1,2	1,0	0,4	0,4								1,1	26,2	43	
	C. subarcticus	0,4													0,1	2,4	1	
	C. bipilis	0,1	0,3	0,4	0,2		0,1								0,1	2,4	5	
	E. oblongus	5,2	0,8												0,9	21,4	26	
	L. licnophorus	2,0													0,3	7,1	6	
	Ph. lucorum	0,1	0,2	0,3	0,2	0,5	0,3								0,2	4,8	14	
	T. velatus	1,3	0,3	0,4	0,2	0,8	0,6								0,6	14,3	19	
	Z. exilis	2,6	0,6	0,4	0,3	0,1	0,7								0,7	16,6	35	
	Inne - Others	0,2	0,1	0,1											0,1	2,4		
Razem - Total	15,2	4,2	2,8	1,9	1,8	2,2	2,2	1,5	4,2	100,0								

cd. tabeli 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	Brachycthonius sp.	0,6		0,1		0,2			0,1	2,9	5	
	C. labyrinthicus	1,8	0,6	0,6	0,1	0,1	0,3	0,2	0,5	14,2	25	
	D. plantivaga							0,2	0,1	2,9	4	
	E. oblongus	3,6	0,1				0,1		0,5	14,2	11	
	L. licnophorus	0,2	0,1	0,2	0,7	0,5	0,3	0,8	0,1	2,9	6	
	Ph. lucorum	0,4	0,5	0,3		0,3	0,1		0,5	14,2	38	
	T. velatus	0,2	0,1	0,2		0,1	0,2	0,1	0,1	2,9	8	
	T. trimaculatus					0,1	1,2		1,4	40,0	3	
	Z. exilis	3,1	2,8	1,5	0,7	0,7		0,1	0,3	2,9	46	
	Inne - Others	0,3		0,1								
	Razem - Total	10,2	4,2	3,0	1,5	2,4	1,5	1,7	3,5	100,0		
kontrolna control	Brachycthonius sp.	4,3		4,6		2,3			0,7	5,0	6	
	C. labyrinthicus	14,9	0,8	1,1	3,2	0,4	3,0	2,6	6,2	44,3	87	
	E. oblongus	17,7	12,5	1,3	2,1			0,1	4,1	29,3	40	
	L. licnophorus	4,8	7,3	0,3	0,1		0,3	0,2	0,8	5,7	18	
	T. velatus	2,1	0,1	1,3	0,1	0,1	0,4	0,2	1,3	2,8	15	
	Z. exilis	4,4	0,3	0,5	0,1	1,2	0,8	0,9	0,3	9,3	50	
	Inne - Others	1,9	0,5	0,2	0,3			0,2	0,5	3,6		
		Razem - Total	50,1	22,3	7,5	5,8	4,0	4,7	4,1	14,0	100,0	

A - wskaźnik abundancji      D - wskaźnik dominacji      C - wskaźnik stałości  
 abundance index      dominance index      constancy index



cd. tabeli 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Brachychthonius sp.	3,6									
	C. labyrinticus	23,4	14,2	10,1	7,0	4,7	4,8	4,0	9,7	1,7	5
	E. oblongus	23,8	3,2	0,1		0,1			3,9	33,5	81
	L. lincnophorus	5,1	0,1	0,1					0,8	13,5	19
	Ph. lucorum	0,4	1,0	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	2,8	6
	S. laevigatus	1,8	0,1							1,0	8
	S. latipes	2,7	2,3	1,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	3
	T. velatus	38,3	3,8	1,1	1,0	1,3	0,4	0,4	0,4	3,5	20
	T. trimaculatus	0,9	0,6	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	6,6	31
	Z. exilis	23,4	7,6	0,1	0,8	0,3	0,3	0,1	0,3	4,6	1,4
	Inne - Others	2,9	0,9	0,4	0,7	0,6	0,6	0,2	0,1	0,8	15,9
	Razem - Total	126,3	33,8	13,8	10,1	7,7	6,0	4,9	28,9	100,0	
	kontrolna control	Brachychthonius sp.	14,5	1,4							
C. labyrinticus		25,7	14,3	15,7	8,5	7,9	8,2	6,7	2,3	4,0	10
C. subarcticus		193,0	11,7	0,2					12,4	21,6	99
Damaeus sp.		5,5	2,9	0,4	0,1	0,3	0,1		29,2	50,9	20
E. oblongus		16,3	8,8	4,4	1,9				1,3	2,3	23
M. pulverosa		3,8	0,1						4,5	7,8	40
T. velatus		27,5	1,3	0,9	0,8	0,4	0,2	0,2	0,6	1,0	8
Inne - Others		15,3	1,3	0,7	0,7	0,4	0,3	0,2	4,4	7,7	24
Razem - Total		301,6	41,8	22,3	12,0	8,6	8,8	7,1	57,4	100,0	

A - wskaźnik abundancji      D - wskaźnik dominancji      C - wskaźnik stałości  
 abundance index      dominance index      constancy index

Tabela 4. Rozmieszczenie roztoczy na dębie w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)  
 Table 4. Vertical distribution of mites on oak in the region of influence of Nitrogen Factory Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Wysokość w cm - Height in cm												Razem - Total				
		10-20		50-60		100-110		150-160		200-210		300-310		400-410		A	D	C
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
1	C. bipilis	0,7	0,9	0,5	0,3	0,3	0,6	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,2	0,5	4,1	31		
	E. oblongus	5,7	0,2	0,2					0,8					0,8	6,6	8		
	T. velatus	31,0	0,3	0,2					4,5	0,3	0,3	0,1	0,1	4,5	37,2	19		
	T. trimaculatus	0,9	0,3	0,2										0,2	1,7	13		
	Z. exilis	37,9	0,9	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	5,7	47,1	29						
Inne - Others	1,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4	3,3								
Razem - Total		77,5	2,8	1,1	0,7	1,1	1,2	0,6	12,1	100,0								
2	Brachythionius sp.	7,0							1,0					1,0	2,4	5		
	C. labyrinthicus	3,8	1,6	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	1,0				0,3	2,4	45			
	E. oblongus	44,5	4,9	2,2	0,1	0,4	0,6	0,6	7,6				0,8	18,3	33			
	L. ligniphorus	35,3	0,3		0,1				0,1				0,1	12,3	17			
	O. neerlandica	11,8							1,7					4,1	4			
	P. willmanni	7,5							1,1					2,6	2			
	T. velatus	32,5	1,5	0,9	0,5	0,6	0,4	0,5	0,5	5,3			0,5	12,8	39			
Z. exilis	101,8	9,5	2,2	1,2	0,5	0,5	0,5	0,7	16,6			1,2	40,0	67				
Inne - Others	7,4	2,1	1,4	0,5	1,3	1,1	1,1	1,2	2,1	5,1								
Razem - Total		251,6	19,9	7,0	2,8	2,8	2,9	3,6	41,5	100,0								

cd. tabeli 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	Brachycthonius sp.	17,8	0,1	3,0	0,2	1,0	0,4	0,7	2,6	4,3	8	
	C. labyrinthicus	4,8	3,8	2,5	2,5	2,4	0,1	0,7	2,3	3,9	48	
	E. oblongus	52,4	2,1	0,2	0,2	0,8	0,8	0,3	7,9	13,2	26	
	L. licnophorus	33,8	0,8	0,1	0,2	0,2	0,7	0,3	5,0	8,4	17	
	M. pulverosa	7,9	0,1	2,4	1,3	0,2	0,7	0,7	1,1	1,8	9	
	O. neerlandica	12,6	2,2	4,7	2,6	0,8	0,8	0,8	1,8	3,0	12	
	T. velatus	32,9	12,2	1,2	0,7	0,4	1,3	0,8	5,9	9,9	43	
	Z. exilis	199,5	0,7	1,2	0,7	1,1	1,3	1,9	31,6	52,8	58	
	Inne - Others	4,1	22,0	11,6	7,7	3,5	3,3	4,4	1,6	59,8	100,0	
	Razem - Total	365,8										
kontrolna control	Brachycthonius sp.	15,4	0,7	5,4	0,1	2,4	2,9	1,8	2,3	2,3	14	
	C. labyrinthicus	17,3	6,7	0,3	2,4	0,2	0,3	0,2	5,6	5,7	66	
	Damaeus sp.	4,6	1,3	4,9	0,3	0,8	0,3	0,3	1,0	1,0	29	
	E. oblongus	79,3	19,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,1	15,0	15,2	48	
	L. licnophorus	78,9	8,9	0,4	0,3	0,1	0,3	0,1	12,7	13,9	32	
	L. theleproctus	60,8	13,3	7,2	0,1	0,3	0,3	0,3	11,6	11,8	32	
	M. pulverosa	7,0	0,2	1,3	1,2	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	11	
	T. velatus	71,8	5,6	31,3	4,8	2,1	1,7	0,3	11,5	11,6	37	
	Z. exilis	157,1	43,1	2,6	1,0	1,8	2,3	1,6	34,4	34,9	58	
	Inne - Others	10,7	5,3	2,6	1,0	1,8	2,3	4,3	3,6	3,6		
Razem - Total	502,9	104,5	53,4	11,0	7,1	7,8	98,7	100,0				

A - wskaźnik abundancji D - wskaźnik dominacji C - wskaźnik stałości  
 abundance index dominance index constancy index

Tabela 5. Wskaźnik bogactwa gatunkowego (d), różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera (H) i równomierności (e) Oribatida na badanych drzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń ZAW

Table 5. The value of d, H and e indices of Oribatid mites associations on trees in the region polluted by Nitrogen Factory Włocławek

Wskaźnik Index	Powierzchnia - Plot			
	1	2	3	kontrolna control
d	3,31	3,92	4,36	4,39
H	1,99	2,02	2,04	2,19
e	0,61	0,57	0,57	0,58

#### 4. DYSKUSJA

Zagęszczenie mechowców na drzewach zależy niewątpliwie od porastających je epifitów. Pnie drzew porośnięte obficie mchami i porostami w największym stopniu sprzyjają rozwojowi tych roztoczy [1]. Modyfikację ich składu gatunkowego i liczebności mogą ponadto wywołać zanieczyszczenia emitowane przez zakłady przemysłowe.

W badanym przedziale wysokości drzew od 0,1 do 4,1 m stwierdzono 54 taksony Oribatida. Najwięcej ich było w sekcji dolnej (48), a w sekcji najwyższej położonej zanotowano zaledwie 14 gatunków. Duże zróżnicowanie gatunkowe Oribatida na odziomkowych partiach drzew jest niewątpliwie wynikiem obecności wielu roztoczy glebowych, które migrowały głównie na partie porośnięte mchem. Stąd też więcej gatunków stwierdzono na dębie i brzozie, a mniej na sośnie. Godnym odnotowania jest fakt, że na powierzchniach silnie skażonych liczba gatunków Oribatida była wyraźnie niższa niżeli na powierzchni kontrolnej.

Struktura dominacji mechowców na drzewach była specyficzna i charakterystyczna dla środowisk oligotroficznycch. Najczęściej jeden gatunek dominował zdecydowanie nad pozostałymi. Na sośnie i brzozie na powierzchni kontrolnej dominował *Carabodes labyrinthicus*, z wyjątkiem sekcji dolnej. Dominację tego gatunku wykazano na sośnie [3, 11], a jego liczne występowanie stwierdzono również na świerkach [6, 9]. Natomiast na dębach, gdzie obficie wystąpił mech [1], dominowała *Zygoribatula exilis*, stwierdzona licznie w dolnych partiach świerku [6]. Wysoką dominację tego gatunku wykazano na zacienionych drzewach i skałach porośniętych mchem i porostami [12], w mchach i porostach na gałęziach wapiennych [13] oraz w mchach na korze drzew [7]. Na szczególną uwagę zasługuje *Eremaeus oblongus*, który w dolnych sekcjach drzew uzyskał wysokie zagęszczenie, a na sosnach nawet dominował. W glebie był również gatunkiem znaczącym w zgrupowaniach mechowców [10]. W siedliskach nadrzewnych i glebowych [2-4, 12] gatunek ten był znajdowany wyłącznie na drzewach. Mając na uwadze te spostrzeżenia

można stwierdzić, że należy on do mechowców glebowo-nadrzewnych. Brzoza w odziomkowej części zdominowana była przez *Carabodes subarcticus*, który w glebie był mało liczny [10]. Obecność tego gatunku można wiązać z wystąpieniem chrobotka w dolnych sekcjach brzozy [1]. Na uwagę zasługuje wysoki udział populacji *Licneremaeus licnophorus*, *Liodes theleproctus*, *Tectocephus velatus* i roztoczy z rodzaju *Brachychthonius* w najniższych położonych sekcjach drzew, szczególnie na dębie. Te dwa ostatnie taksony występowały licznie głównie jesienią.

Na powierzchniach 2 i 3 udział epifitów był zbliżony, lub nawet wyższy, aniżeli na powierzchni kontrolnej [1], a mimo to liczebność omawianych gatunków była na ogół zdecydowanie niższa w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Na najbardziej skażonej powierzchni 1 udział mchów, a szczególnie porostów, był niższy aniżeli na pozostałych powierzchniach, co rzutowało na małą liczebność omawianych pajęczaków. Zanieczyszczenia przemysłowe ograniczyły więc liczebność pewnych gatunków i stymulowały rozwój innych gatunków, co spowodowało zmiany w strukturze dominacji gatunków *Oribatida*. Na brzozach z powierzchni 1, położonej najbliższej źródła emisji, *Trichoribates trimaculatus* zdominował gatunek *Carabodes labyrinthicus*, wrażliwy na te zanieczyszczenia.

## 5. WNIOSKI

1. Na dębie i brzozie, gdzie wystąpił mech, stwierdzono więcej gatunków *Oribatida* aniżeli na sosnach.
2. Na brzozie i sośnie dominował zwykle *Carabodes labyrinthicus*, a na dębie - *Zygoribatula exilis*.
3. Większość gatunków osiągnęła maksimum zagęszczenia w dolnych sekcjach drzew, a wraz ze wzrostem wysokości malała ich liczebność, co miało związek z występowaniem epifitów.
4. Na powierzchniach zlokalizowanych w pobliżu ZAW stwierdzono mniejszą liczbę gatunków i niższe wskaźniki różnorodności oraz bogactwa gatunkowego w porównaniu z powierzchnią kontrolną.
5. Wraz ze wzrostem skażenia boru sosnowego liczebność gatunków na ogół malała, z wyjątkiem *Trichoribates trimaculatus*, tolerującego te zanieczyszczenia.

## 6. LITERATURA

- [1] Dąbrowski J., Seniczak J., Dąbrowska B., 1993: Akarofauna (Acari) epifitocenoz dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, I. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 23, 147-163



- [2] Eitminavičiute I., 1960 a : Rasprostranenie oribatidnych klescej v smesannom lesu. Liet. TSR. Moksl. Akad. Darb. S. Vilnius, 2, 43-53
- [3] Eitminavičiute I., 1960 b : Rasprostranenie oribatidnych klescej v chvojnom lesu. Liet. TSR. Moksl. Akad. Darb. S. Vilnius, 3, 69-77
- [4] Eitminavičiute I., 1960 c : Rasprostranenie oribatidnych klescej v listvennom lesu. Liet. TSR. Moksl. Akad. Darb. S. Vilnius, 3, 79-88
- [5] Górny M., Grűm L., 1981: Metody stosowane w zoologii gleby. PWN Warszawa, 397-408
- [6] Kiełczewski B., Seniczak S., 1971: Mechowce (Oribatei) występujące na świerku pospolitym. Prace Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn., PTPN Poznań, 32, 45-49
- [7] Lebrun Ph., 1971: Ecologie et biologie de quelques peuplements d'arthropodes edaphiques. Mem. Inst. Sci. Nat. Belg., 165, 1-203
- [8] Odum E.P., 1982: Podstawy ekologii. PWRiL Warszawa
- [9] Seniczak S., 1974: Charakterystyka ekologiczna ważniejszych mechowców nadrzewnych (Acarina, Oribatei) występujących w młodnikach dwóch typów siedliskowych lasu. Prace Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn., PTPN Poznań, 38, 183-198
- [10] Seniczak S., Kaczmarek S., Klimek A., Górniak G., 1988: Akarofauna glebowa boru świeżego w zasięgu oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. Materiały Konf. Nauk., Włocławek, 68-110
- [11] Seniczak S., Dąbrowski J., Kaczmarek S., 1989: Akarofauna nadrzewna dolnego odcinka strzał sosen w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 18, 133-143
- [12] Travé J., 1963: Ecologie et biologie des Oribates (Acarines) saxicoles et arboricoles. Vie et Milieu, Paris, Suppl. 14
- [13] Wood T.G., 1967: Acari and Collembola of morland soils from Yorkshire, England. III. The micro-arthropod communities. Oikos, 18, 277-292

ARBOREAL MITES (ACARI) OF LOWER PART OF SCOTS PINE FOREST,  
ON THE BACKGROUND OF EPIPHYTES, IN THE REGION POLLUTED  
BY A NITROGEN FERTILIZER FACTORY AT WŁOCŁAWEK, II

Summary

The abundance and vertical distribution of arboreal moss mites on Scots pine, birch and oak trees, were investigated in Scots pine forest (plant association Leucobryo-Pinetum) polluted by a Nitrogen Fertilizer

Factory at Włocławek, and on the control plot. Most species occurred on the lower section of trees, and higher sections were inhabited with fewer species, which was consistent with covering of epiphytes. Lower section of oak and birch trees were covered with mosses, and they were also inhabited by more species of mites than Scots pine without mosses. On Scots pine and birch trees *Carabodes labyrinthicus* predominated, while on oak trees *Zygoribatula exilis* was most abundant. Most species were sensitive to air pollution except *Trichoribates trimaculatus* which tolerated these pollutants.



AKAROFAUNA (ACARI) EPIFITOCENOZ DOLNEGO PIĘTRA BORU ŚWIEŻEGO  
W ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ ZAKŁADÓW AZOTOWYCH WŁOCŁAWEK, III

Janusz Dąbrowski, Stanisław Seniczak

Zakład Ekologii Zwierząt  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

**Synopsis.** W pracy przedstawiono rozmieszczenie roztoczy, ze szczególnym uwzględnieniem Oribatida, na pędach głównych czerechy i jałowca w borze świeżym (zespół roślinny Leucobryo-Pinetum), w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. Analizowano akarofaunę, uwzględniając skład gatunkowy i ilościowy epifitów.

## 1. WSTĘP I CEL BADAŃ

Krzewy są w lasach podstawowym składnikiem podszytu i osiągają niekiedy wysokość ponad 4 m. Rola krzewów w borach sosnowych jest znaczna, gdyż ocieniają glebę, regulują mikroklimat glebowy i skład roślinności runa. Odgrywają one również znaczną rolę w krążeniu pierwiastków w lesie. Pędy krzewów mają cienką i mało spękaną korę, która jest zasiedlana przez nieliczne epifity. Obecność ich umożliwia bytowanie wielu gatunków stawonogów, w tym roztoczy nadrzewnych, przystosowanych do życia w środowiskach oligotroficznych.

Celem badań było poznanie akarofauny zasiedlającej czerechę amerykańską i jałowca pospolity w borze świeżym, w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (ZAW).

## 2. MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań pobrano w latach 1986 i 1987 z trzech powierzchni doświadczalnych, zlokalizowanych w różnych strefach uszkodzeń drzewostanów w okolicy ZAW, oraz z powierzchni kontrolnej (0). Powierzchnie te oznaczone numerami 1, 2, 3 i 0 odległe były od ZAW odpowiednio o 1,2; 2,5; 5,0 i 25 km. Opis powierzchni, z uwzględnieniem stopnia skażenia środowiska przyrodniczego, przedstawiono wcześniej [1, 6].

Próby do badań pobierano w pierwszej dekadzie czerwca i października z pędów głównych czeremchy amerykańskiej (*Padus serotina* Borkh) i jałowca pospolitego (*Juniperus communis* L.). Wyznaczono na nich 3 sekcje: dolną (0,1 - 0,3 m), środkową (1,00 - 1,25 m) i górną, mieszczącą się w przedziale wysokości 2,6 - 3,0 m od podłoża. Z tych sekcji pobierano próby z powierzchni 100 cm<sup>2</sup> we wszystkich terminach badań i w trzech powtórzeniach. Metodę zbioru epifitów i roztoczy opisano wcześniej [1].

Łącznie pobrano 288 prób, z których uzyskano ponad 2,6 tys. roztoczy. Mechowce analizowano przy pomocy następujących wskaźników: abundancji (A), dominacji (D) i stałości występowania (C). W tabelach podano wskaźniki tylko dla tych gatunków, które uzyskały dominację  $\geq 1\%$ . Zgrupowania roztoczy scharakteryzowano wskaźnikami syntetycznymi: bogactwa gatunkowego (d), różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera (H) i równomierności (e) [3, 4].

### 3. WYNIKI

#### 3.1. Analiza gatunkowa i ilościowa epifitów

Na pędach głównych czeremchy i jałowca epifity reprezentowane były przez pierwotka zielonego (*Protococcus viridis*/Brand/Vischer) oraz krążnicę łuskowatą (*Lecidea ostreata* Hoffm.) (tab. 1). Głony obficie zasiedlały dolne i środkowe partie pędów, mniej ich było w sekcjach górnych. Jednak we wszystkich przedziałach wysokości były epifitem dominującym. Należy odnotować, że wraz ze zbliżaniem się do źródła emisji ZAW, udział glonów na czeremsze i jałowcu wzrastał.

Krążnica łuskowata porastała czeremchę tylko w sekcji położonej najbliżej podłoża, zajmując tam niewielką powierzchnię. Na jałowcu porost ten najobficie wystąpił w sekcji dolnej, a jego udział malał wraz ze wzrostem wysokości. Porosty wystąpiły obficie na powierzchniach 2 i 3, mniej ich było na powierzchni kontrolnej, a najmniej na najbardziej skażonej powierzchni 1 (tab. 1).

#### 3.2. Analiza zgrupowań roztoczy

##### 3.2.1. Analiza liczebności i składu grupowego roztoczy

Na jałowcu roztocze wystąpiły liczniej aniżeli na czeremsze (tab. 2). Liczebność roztoczy w głównej mierze kształtowały porosty, które obficie wystąpiły na jałowcu.

Najwyższą liczebność roztoczy odnotowano na powierzchni kontrolnej, a wraz ze zbliżaniem się do źródła emisji, pajęczaków tych było wyraźnie mniej. Na najbardziej skażonej powierzchni 1 stwierdzono na jałowcu i na czeremsze tylko 1/3 stanu liczebnego roztoczy, jaki odnotowano na powierzchni kontrolnej (tab. 2). W badanym materiale stwierdzono 5 grup roztoczy. Najliczniej reprezentowane były mechowce, które stanowiły ponad połowę badanych roztoczy. Spośród pozostałych grup, liczniej reprezentowane były Actinedida (tab. 2).

Tabela 1. Pokrycie kory krzewów przez epifity (w %) w próbie 100 cm<sup>2</sup> w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek  
 Table 1. The covering of shrubs stem with epiphytes (in %) in 100 cm<sup>2</sup> sample in the region polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek

Gatunek krzewu Species of shrub	Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Seksja - Section					
			dolna - lower		środkowa - middle		górna - upper	
			zakres - range	$\bar{x}$	zakres - range	$\bar{x}$	zakres - range	$\bar{x}$
Czeremcha Bird cherry	1	P. viridis	9-64	32,8	14-39	26,9	0-49	18,0
		L. ostreata	0-20	5,9	-	-	-	-
		Razem - Total	9-82	38,7	14-39	26,9	13-31	18,0
	2	P. viridis	9-59	33,0	5-59	26,3	7-53	19,7
		L. ostreata	0-31	10,5	-	-	-	-
		Razem - Total	9-71	43,5	5-59	26,3	7-53	19,7
3	P. viridis	12-45	26,1	12-31	21,1	5-23	13,2	
	L. ostreata	0-21	9,1	-	-	-	-	
	Razem - Total	23-53	35,2	12-31	21,1	5-23	12,2	
kontrolna control	P. viridis	6-31	18,1	0-39	17,4	0-18	11,6	
	L. ostreata	0-21	7,3	-	-	-	-	
	Razem - Total	6-37	25,4	0-39	17,4	0-18	11,6	
Jałowiec Juniper	1	P. viridis	0-69	36,2	18-52	35,2	0-42	20,3
		L. ostreata	0-37	12,0	0-21	8,1	0-15	2,2
		Razem - Total	25-81	48,2	27-66	43,3	0-54	22,5
	2	P. viridis	11-41	27,5	0-52	31,3	0-35	16,9
		L. ostreata	0-58	22,6	0-41	16,7	0-22	6,0
		Razem - Total	21-79	50,1	15-65	48,0	0-57	22,9
3	P. viridis	0-38	21,0	11-46	27,3	0-39	19,9	
	L. ostreata	0-43	18,6	0-31	11,0	0-21	6,5	
	Razem - Total	0-68	39,6	11-58	38,3	0-45	26,4	
kontrolna control	P. viridis	0-23	16,3	0-27	16,1	0-21	9,6	
	L. ostreata	0-41	14,3	0-19	8,9	0-14	2,7	
	Razem - Total	5-59	30,6	0-50	25,0	0-34	12,3	

Tabela 2. Liczebność roztoczy na krzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)Table 2. Abundance of mites on shrubs in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Gatunek krzewu Species of shrub	Grupa roztoczy Group of mites	Powierzchnia - Plot			
		1	2	3	kontrolna control
Czeremcha Bird cherry	Actinedida	1,6	1,9	2,2	3,1
	Tarsonemida	-	0,1	0,3	0,1
	Oribatida	1,9	2,9	3,5	6,6
	Acaridida	0,1	-	-	0,2
	Gamasida	0,2	0,3	0,2	0,3
	Razem - Total	3,8	5,2	6,2	10,3
Jałowiec Juniper	Actinedida	1,8	3,1	2,4	5,5
	Tarsonemida	0,3	0,1	0,8	0,1
	Oribatida	4,3	8,7	8,3	10,9
	Acaridida	-	-	0,1	-
	Gamasida	0,1	0,6	0,5	1,1
	Razem - Total	6,5	12,5	12,1	17,6

Rozmieszczenie pionowe roztoczy na krzewach było na wszystkich powierzchniach podobne (tab. 3). Około 1/2 ogółu roztoczy wystąpiło w dolnej sekcji krzewów, a wraz ze wzrostem wysokości, zagęszczenie ich malało. Takie ich rozmieszczenie było prawdopodobnie wynikiem większego udziału porostów w dolnej sekcji krzewów, jak również okresowej migracji roztoczy z gleby na drzewa.

### 3.2.2. Analiza Oribatida

#### 3.2.2.1. Skład gatunkowy

W badanym materiale stwierdzono 35 taksonów Oribatida (tab. 4). Najwięcej taksonów (28) stwierdzono na powierzchni kontrolnej, mniej ich odnotowano na powierzchni 2 (23) i 3 (24), a na najbardziej skażonej powierzchni 1 było ich zaledwie 16. Na powierzchni kontrolnej wystąpiły na jałowcu 23 taksony, a na czeremsze było ich mniej (19). Podobną zależność stwierdzono na powierzchni 2, a na powierzchniach 1 i 3 liczba taksonów była wyrównana.

#### 3.2.2.2. Liczebność i dominacja gatunków

Pędy główne czeremchy na powierzchni kontrolnej zdominowane były przez *Carabodes labyrinthicus*, który uzyskał tam stałość występowania  $C = 100\%$  (tab. 5). Gatunek ten osiągnął największe zagęszczenie w dolnej sekcji krzewów, gdzie obecne były porosty. Należy odnotować, że w analizowanych przedziałach wysokości ze zgrupowań Oribatida, obok wymienionego gatunku, wyróżniał się roztocz nadrzewny *Micreremus brevipes*. Pozostałe gatunki występowały liczniej jedynie w odziomkowej części pędu.

Tabela 3. Rozmieszczenie roztoczy na krzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)Table 3. Vertical distribution of mites on shrubs in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Gatunek krzewu Species of shrub	Powierzchnia Plot	Grupa roztoczy Group of mites	Sekcja - Section					
			dolna lower		środkowa middle		górna upper	
			zakres range	$\bar{x}$	zakres range	$\bar{x}$	zakres range	$\bar{x}$
Czeremcha Bird cherry	1	Actinedida	1-4	2,3	0-5	1,2	0-5	1,2
		Oribatida	1-7	3,3	0-5	1,6	0-3	0,9
		Acaridida	-	-	0-1	0,1	-	-
		Gamasida	0-3	0,5	-	-	0-1	0,1
		Razem - Total	2-13	6,1	0-10	2,9	0-5	2,2
	2	Actinedida	0-5	1,9	0-6	2,3	0-5	1,5
		Tarsonemida	0-1	0,1	-	-	0-1	0,1
		Oribatida	0-14	4,5	1-9	2,7	0-4	1,4
		Gamasida	0-3	0,6	0-1	0,1	0-2	0,3
		Razem - Total	3-17	7,1	1-16	5,1	0-9	3,3
	3	Actinedida	0-10	3,3	0-11	2,4	0-3	0,8
		Tarsonemida	0-5	1,0	-	-	-	-
Oribatida		1-15	6,0	0-6	2,5	0-5	2,1	
Gamasida		0-1	0,5	0-2	0,2	-	-	
Razem - Total		2-25	10,8	1-13	5,1	0-6	2,9	
0	Actinedida	0-9	4,2	0-6	2,0	0-8	3,0	
	Tarsonemida	0-1	0,1	0-1	0,1	-	-	
	Oribatida	0-28	11,4	1-9	4,6	0-8	3,7	
	Acaridida	0-4	0,4	0-1	0,1	-	-	
	Gamasida	0-2	0,5	0-1	0,2	0-1	0,2	
Razem - Total	2-33	16,6	2-13	7,0	0-16	6,9		
Jałowiec Juniper	1	Actinedida	0-9	2,3	0-7	1,5	0-5	1,7
		Tarsonemida	0-1	0,1	0-6	0,6	0-1	0,2
		Oribatida	0-15	6,9	1-8	3,5	0-9	2,5
		Gamasida	0-1	0,3	0-1	0,1	-	-
		Razem - Total	3-24	9,6	1-16	5,7	0-14	4,4
	2	Actinedida	0-6	4,4	0-6	3,0	0-6	2,0
		Tarsonemida	0-1	0,2	-	-	-	-
		Oribatida	2-43	14,7	3-14	8,1	1-9	3,3
		Gamasida	0-1	0,2	0-4	0,8	0-4	0,7
		Razem - Total	3-54	19,5	4-17	11,9	1-12	6,0
	3	Actinedida	0-8	3,2	0-3	1,8	0-12	2,2
		Tarsonemida	0-26	2,2	0-3	0,2	0-1	0,1
		Oribatida	1-25	12,7	0-20	6,6	1-13	5,7
		Acaridida	-	-	-	-	0-2	0,1
		Gamasida	0-2	0,3	0-2	0,8	0-2	0,3
	Razem - Total	1-49	18,4	1-23	9,4	1-20	8,4	
0	Actinedida	1-38	9,4	0-13	4,4	0-5	2,6	
	Tarsonemida	0-3	0,3	-	-	-	-	
	Oribatida	3-64	18,2	1-21	9,2	0-14	5,3	
	Gamasida	0-3	0,5	0-6	1,5	0-4	1,3	
	Razem - Total	4-76	28,4	4-30	15,1	0-21	9,2	

0 - powierzchnia kontrolna  
control plot



Tabela 4. Lista gatunków Oribatida, występujących na krzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek

Table 4. List of species of Oribatida in the investigated shrubs and plots in the region polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek

Nazwa gatunku - Name of species	Czeremcha Bird cherry				Jałowiec Juniper			
	Powierzchnia - Plot							
	1	2	3	0	1	2	3	0
<i>Adoristes ovatus</i> (C.L.Koch)				+				
<i>Autogneta willmanni</i> Dyrdowska			+				+	
<i>Brachychthonius</i> sp.			+		+			+
<i>Camisia horrida</i> (Hermann)						+		
<i>Camisia segnis</i> (Hermann)				+	+	+	+	+
<i>Camisia spinifer</i> (C.L.Koch)	+							
<i>Carabodes labyrinthicus</i> (Michael)		+	+	+		+	+	+
<i>Carabodes subarcticus</i> Trägårdh		+	+	+			+	
<i>Cerastoppia bipilis</i> (Hermann)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cultroribula juncta</i> (Michael)			+					
<i>Cymbaeremaeus cymba</i> (Nicolet)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Damaeus</i> sp.				+				+
<i>Diapterobates humeralis</i> (Hermann)		+	+					
<i>Domatorina plantivaga</i> (Berlese)	+	+	+	+		+	+	+
<i>Eporibatula rauschensis</i> (Sellnick)	+		+		+	+		+
<i>Eremaeus oblongus</i> C.L.Koch	+	+		+	+	+	+	+
<i>Eupelops acromios</i> (Hermann)		+				+	+	+
<i>Eupelops torulosus</i> (C.L.Koch)								+
<i>Galumna lanceata</i> (Oudemans)					+			
<i>Hemileius initialis</i> (Berlese)								+
<i>Licneremaeus licnophorus</i> (Michael)	+				+	+	+	+
<i>Micreremus brevipes</i> (Michael)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oppiella neerlandica</i> Oudemans						+		+
<i>Oppiella quadricarinata</i> (Michael)	+	+	+	+				
<i>Oribatella calcarata</i> (C.L.Koch)				+		+	+	+
<i>Oribatula tibialis</i> (Nicolet)		+				+		
<i>Phauloppia lucorum</i> (C.L.Koch)	+		+	+	+	+	+	+
<i>Platynothrus peltifer</i> (C.L.Koch)								+
<i>Scheloribates laevigatus</i> (C.L.Koch)				+				
<i>Scheloribates latipes</i> (C.L.Koch)			+	+		+	+	+
<i>Suctobelba</i> sp.		+	+	+			+	
<i>Tectocephus velatus</i> (Michael)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trichoribates trimaculatus</i> (C.L.Koch)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Zetorchestes</i> sp.			+					+
<i>Zygoribatula exilis</i> (Nicolet)	+	+	+	+	+	+	+	+
Razem - Total	13	15	19	19	13	19	18	23

0 - powierzchnia kontrolna  
control plot

Tabela 5. Rozmieszczenie Oribatida na czeremsze w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)Table 5. Vertical distribution of Oribatida on bird cherry in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Sekcja - Section			Razem - Total		
		dolna lower	środkowa middle	górną upper			
		A	A	A	A	D	C
1	<i>C. bipilis</i>	1,0	0,4	0,2	0,5	26,3	26
	<i>M. brevipes</i>	0,3	0,3	0,3	0,3	15,8	15
	<i>T. velatus</i>	-	0,2	0,1	0,1	5,2	5
	<i>T. trimaculatus</i>	0,9	0,4	-	0,4	21,1	21
	<i>Z. exilis</i>	0,3	0,1	0,1	0,2	10,5	8
	Inne - Others	0,8	0,2	0,2	0,4	21,1	-
	Razem - Total	3,3	1,6	0,9	1,9	100,0	-
2	<i>C. labyrinthicus</i>	0,4	0,2	0,1	0,2	6,9	8
	<i>C. bipilis</i>	1,6	0,9	0,2	0,9	31,0	31
	<i>M. brevipes</i>	0,2	0,2	0,7	0,4	13,8	13
	<i>T. velatus</i>	-	0,2	-	0,1	3,4	2
	<i>T. trimaculatus</i>	0,2	0,7	0,1	0,3	10,3	11
	<i>Z. exilis</i>	1,3	0,1	-	0,5	17,3	16
	Inne - Others	0,8	0,4	0,3	0,5	17,3	-
Razem - Total	4,5	2,7	1,4	2,9	100,0	-	
3	<i>C. labyrinthicus</i>	1,5	0,3	0,2	0,7	20,0	24
	<i>C. bipilis</i>	0,4	0,3	-	0,2	5,7	8
	<i>M. brevipes</i>	-	0,5	0,7	0,4	11,4	14
	<i>T. velatus</i>	0,3	0,7	0,2	0,4	11,4	14
	<i>T. trimaculatus</i>	0,3	0,3	0,3	0,3	8,6	11
	<i>Z. exilis</i>	1,2	-	0,3	0,5	14,3	18
	Inne - Others	2,3	0,4	0,4	1,0	28,6	-
Razem - Total	6,0	2,5	2,1	3,5	100,0	-	
kontrolna control	<i>C. labyrinthicus</i>	5,2	1,6	1,5	2,8	42,4	100
	<i>C. bipilis</i>	0,1	0,1	-	0,1	1,5	1
	<i>E. oblongus</i>	1,2	0,3	0,1	0,5	7,6	8
	<i>M. brevipes</i>	0,8	0,6	0,8	0,7	10,6	26
	<i>T. velatus</i>	0,8	0,5	0,2	0,5	7,6	18
	<i>T. trimaculatus</i>	0,3	-	0,2	0,2	3,0	6
	<i>Z. exilis</i>	0,7	0,5	0,3	0,5	7,6	7
	Inne - Others	2,3	1,0	0,6	1,3	19,7	-
Razem - Total	11,4	4,6	3,7	6,6	100,0	-	

A - wskaźnik abundancji abundance index      D - wskaźnik dominacji dominance index      C - wskaźnik stałości constancy index

Wraz ze wzrostem stopnia zanieczyszczenia powierzchni [1], liczebność *Carabodes labyrinthicus* malała, a na najbardziej skażonej powierzchni 1 gatunku tego nie stwierdzono w ogóle. W miejsce wymienionego lichenofaga na powierzchniach 1 i 2 weszły gatunki bardziej odporne na zanieczyszczenia, takie jak: *Ceratoppia bipilis* i *Trichoribates trimaculatus*. Pozostałe gatunki na tych powierzchniach były mniej liczne, mimo że uzyskały wyższy wskaźnik dominacji niż na powierzchni kontrolnej.

Na powierzchni kontrolnej na pędach głównych jałowca, podobnie jak na czeremsze, dominował *Carabodes labyrinthicus* (tab. 6). W dolnej i środkowej sekcji tego krzewu występowały liczniej *Zygoribatula exilis* i *Trichoribates trimaculatus*.

Tabela 6. Rozmieszczenie Oribatida na jałowcu w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)

Table 6. Vertical distribution of Oribatida on juniper in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Sekcja - Section			Razem - Total		
		dolna lower	środkowa middle	górna upper	A	D	C
		A	A	A	A	D	C
1	<i>C. bipilis</i>	0,1	0,1	-	0,1	2,3	6
	<i>E. oblongus</i>	0,3	-	-	0,1	2,3	3
	<i>M. brevipes</i>	0,2	0,3	0,3	0,3	7,0	17
	<i>T. velatus</i>	0,1	-	0,1	0,1	2,3	3
	<i>T. trimaculatus</i>	4,2	2,1	1,4	2,5	58,2	70
	<i>Z. exilis</i>	0,7	0,2	-	0,3	7,0	14
	Inne - Others	1,3	0,8	0,7	0,9	20,9	-
	Razem - Total	6,9	3,5	2,5	4,3	100,0	-
2	<i>C. labyrinthicus</i>	3,2	1,3	0,7	1,7	19,5	58
	<i>C. bipilis</i>	0,6	0,9	0,5	0,7	8,1	28
	<i>E. oblongus</i>	2,1	0,1	-	0,7	8,1	19
	<i>M. brevipes</i>	0,1	0,3	0,1	0,2	2,3	14
	<i>T. velatus</i>	0,2	0,5	-	0,2	2,3	17
	<i>T. trimaculatus</i>	5,3	2,9	1,4	3,2	36,8	61
	<i>Z. exilis</i>	1,7	0,8	0,2	0,9	10,3	31
	Inne - Others	1,5	1,3	0,4	1,1	12,6	-
Razem - Total	14,7	8,1	3,3	8,7	100,0	-	
3	<i>C. labyrinthicus</i>	2,7	0,8	0,8	1,4	16,9	42
	<i>C. bipilis</i>	1,0	0,8	0,7	0,8	9,6	19
	<i>E. oblongus</i>	1,7	-	0,3	0,7	8,4	19
	<i>M. brevipes</i>	0,1	0,1	-	0,1	1,2	3
	<i>T. velatus</i>	0,3	0,4	-	0,2	2,4	8
	<i>T. trimaculatus</i>	3,4	3,3	2,2	3,0	36,1	64
	<i>Z. exilis</i>	1,8	0,3	0,8	1,0	12,1	45
	Inne - Others	1,7	0,9	0,9	1,1	13,3	-
Razem - Total	12,7	6,6	5,7	8,3	100,0	-	
kontrolna control	<i>C. labyrinthicus</i>	4,8	3,4	1,5	3,2	29,4	75
	<i>E. oblongus</i>	1,9	0,4	0,2	0,8	7,3	22
	<i>M. brevipes</i>	0,3	0,2	0,6	0,4	3,7	31
	<i>T. velatus</i>	0,1	0,1	0,4	0,2	1,8	11
	<i>T. trimaculatus</i>	1,7	1,1	0,4	1,1	10,1	33
	<i>Z. exilis</i>	4,3	1,1	0,3	1,9	17,4	36
	Inne - Others	5,1	2,9	1,9	3,3	30,3	-
	Razem - Total	18,2	9,2	5,3	10,9	100,0	-

1 - wskaźnik abudancji  
abundance index

D - wskaźnik dominacji  
dominance index

C - wskaźnik stałości  
constancy index

Zdecydowanie inną strukturę dominacji stwierdzono na jałowcu w okolicy ZAW. Na powierzchniach 2 i 3 *Carabodes labyrinthicus* został zdominowany przez *Trichoribates trimaculatus*. Ten ostatni gatunek osiągnął największe wskaźniki dominacji i stałości występowania na najbardziej skażonej powierzchni 1, gdzie *Carabodes labyrinthicus* nie wystąpił w ogóle. Godnym uwagi wydaje się fakt, że na obu krzewach na powierzchniach leżących w okolicy ZAW *Trichoribates trimaculatus* wystąpił liczniej aniżeli na powierzchni kontrolnej, natomiast *Carabodes labyrinthicus* był tam mniej liczny. Z pozostałych gatunków, które na powierzchniach leżących w pobliżu emitora uzyskały znaczne zagęszczenie, należy wymienić: *Ceratoppia bipilis*, *Eremaeus oblongus* i *Zygoribatula exilis*. Te dwa ostatnie gatunki zasiedlały głównie przyglebowe partie pędów.

### 3.2.2.3. Porównanie podobieństw zgrupowań Oribatida

Wskaźniki różnorodności gatunkowej i bogactwa gatunkowego osiągnęły najwyższe wartości na powierzchni kontrolnej (tab. 7). Wraz ze wzrostem skażenia powierzchni [1, 6], wartości tych wskaźników malały, co może świadczyć o znacznym wpływie zanieczyszczeń emitowanych przez ZAW na strukturę gatunkową mechowców. Wskaźnik równomierności gatunkowej osiągał na badanych powierzchniach najbardziej zbliżone wartości.

Tabela 7. Wskaźnik bogactwa gatunkowego (d), różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera (H) i równomierności (e) Oribatida na badanych krzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek

Table 7. The value of d, H and e indices of Oribatid mites associations on shrubs in the region polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek

Wskaźnik Index	Powierzchnia - Plot			
	1	2	3	kontrolna control
d	2,80	3,71	3,78	4,15
H	2,05	2,14	2,39	2,40
e	0,74	0,64	0,75	0,72

## 4. DYSKUSJA

Charakterystycznym elementem dolnego piętra boru świeżego są krzewy. Pędy ich, zacienione przez wysokie drzewa, stwarzają dogodne warunki życia dla epifitów i niektórych stawonogów, między innymi roztoczy. Występowanie tych pajęczaków na krzewach jest niewątpliwie zależne od składu gatunkowego i ilościowego epifitów, co stwierdzono wcześniej na drzewach [1, 2]. Epifity stanowią dla nich pokarm [5], miejsce schronienia i rozrodu.

Na cienkiej i mało spękanej korze krzewów stwierdzono jeden gatunek glonów i jeden gatunek porostów. Glony dominowały na całej długości pędów. Więcej ich było w części odziomkowej i środkowej, a najmniej w sekcji wierzchołkowej. Należy odnotować, że wraz ze wzrostem skażenia powierzchni przez ZAW udział glonów na pędach głównych krzewów wzrastał. W dolnej sekcji czeremchy, obok glonów, na niewielkiej powierzchni stwierdzono porosty. Na jałowcu ten ostatni epifit wystąpił obficie niżeli na czeremsze, gdzie obecny był na całej długości pędu, osiągając największą obfitość w sekcji dolnej. Na uwagę zasługuje fakt, że na powierzchniach 2 i 3 na krzewach, podobnie jak na drzewach [1], porosty wystąpiły obficie niżeli na powierzchni kontrolnej, a najmniej było ich na najbardziej skażonej powierzchni 1. Związki azotowe w małym stężeniu stymulują rozwój porostów, a w dużym stężeniu ograniczają ich rozwój.

Roztocze osiągały największe zagęszczenie w dolnej sekcji krzewów, a wraz ze wzrostem wysokości, liczebność ich malała. Takie rozmieszczenie roztoczy związane było z obfitszym występowaniem porostów w odziomkowej części pędu, jak również z migracją roztoczy glebowych, co stwierdzono także na drzewach [1]. Na jałowcu, gdzie porosty wystąpiły obficie, liczebność roztoczy była wyższa niżeli na czeremsze. Pędy główne krzewów zdominowane były przez Oribatida, które stanowiły tam około 1/2 stanu liczebnego roztoczy. Spośród pozostałych pajęczaków znacznym udziałem charakteryzowały się jedynie Actinedida. Godnym uwagi jest fakt, że na skażonych powierzchniach 2 i 3, pomimo większego udziału porostów, na pędach krzewów stwierdzono znacznie mniej roztoczy w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Na najbardziej skażonej powierzchni 1 żyło zaledwie 1/3 stanu roztoczy, jaki stwierdzono na powierzchni kontrolnej. Podobne zależności odnotowano na drzewach [1], co świadczy o negatywnym wpływie zanieczyszczeń pochodzących z ZAW na liczebność roztoczy bytujących na krzewach.

Na krzewach najwięcej taksonów Oribatida stwierdzono w odziomkowej części pędów, co było wynikiem większego udziału porostów, jak również obecności wielu roztoczy glebowych. Ogólnie można stwierdzić, że w dolnym piętrze boru świeżego więcej gatunków w porównaniu z krzewami, wystąpiło na brzożach i dębach, pokrytych częściowo mchem. Wraz ze wzrostem skażenia powierzchni liczba taksonów na krzewach malała, co stwierdzono również na drzewach [1, 2].

Na krzewach, podobnie jak na drzewach [2], poszczególne gatunki mechowców uzyskiwały na ogół największe zagęszczenie w sekcji dolnej, co miało związek z gatunkowym i ilościowym udziałem epifitów. Pędy czeremchy i jałowca na powierzchni kontrolnej zdominowane były przez *Carabodes labyrinthicus*. Z gatunków, które w zgrupowaniach Oribatida na czeremsze uzyskały znaczny wskaźnik dominacji, należy wymienić *Micreremus brevipes*, a na jałowcu *Zygoribatulę exilis* i *Trichoribates trimaculatus*.

Na powierzchniach zanieczyszczonych przez ZAW doszło do zmian w strukturze dominacji Oribatida. Miejsce *Carabodes labyrinthicus* na powierzchniach 1 i 2 zajęły gatunki bardziej odporne na zanieczyszczenia, takie jak: *Ceratoppia bipilis* i *Trichoribates trimaculatus*. Ten ostatni gatunek

panował zdecydowanie na jałowcu. Należy odnotować, że *Carabodes labyrinthicus* na powierzchniach 2 i 3 wystąpił zdecydowanie mniej licznie aniżeli na powierzchni kontrolnej, a na najbardziej skażonej powierzchni 1 nie stwierdzono go w ogóle, co świadczy o jego znacznej wrażliwości na zanieczyszczenia. Natomiast *Trichoribates trimaculatus* uzyskał wyższe zagęszczenie na powierzchniach leżących w okolicy wymienionego Zakładu. Pozostałe gatunki zasiedlały głównie dolne partie pędów i na ogół występowały najliczniej na powierzchni kontrolnej.

Na krzewach, podobnie jak na drzewach [2], wraz ze wzrostem skażenia powierzchni wskaźniki różnorodności gatunkowej i bogactwa gatunkowego malały, co jest dowodem negatywnego oddziaływania zanieczyszczeń ZAW na zgrupowania roztoczy bytujących w dolnym piętrze boru świeżego.

## 5. WNIOSKI

1. Roztocze osiągnęły największe zagęszczenie w dolnej sekcji krzewów, najobficiej zasiedlonej przez porosty.
2. Na jałowcu, gdzie porosty wystąpiły obficie, akarofauna była liczniejsza aniżeli na czeremsze.
3. Pędy główne krzewów zdominowane były przez Oribatida, a obok nich licznie wystąpiły Actinedida.
4. Liczebność roztoczy na krzewach malała wraz ze wzrostem skażenia powierzchni zanieczyszczeniami pochodzącymi z ZAW.
5. Krzewy na powierzchni kontrolnej zdominowane były przez *Carabodes labyrinthicus*, który na powierzchniach leżących w okolicy ZAW był zastępowany przez gatunki *Ceratoppia bipilis* i *Trichoribates trimaculatus*, bardziej tolerujące zanieczyszczenia.
6. Na powierzchniach skażonych emisjami stwierdzono mniejszą liczbę gatunków mechowców i niższe wskaźniki różnorodności i bogactwa gatunkowego w porównaniu z powierzchnią kontrolną.

## 6. LITERATURA

- [1] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., 1993: Akarofauna (Acari) epifitocenoz dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek”, I. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 23, 147-163
- [2] Dąbrowski J., Seniczak S., 1993: Akarofauna (Acari) epifitocenoz dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, II. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 24, 83-97

- [3] Górny M., Gr<sup>u</sup>m L., 1981: Metody stosowane w zoologii gleby. PWN Warszawa, 397-408
- [4] Odum E.P., 1982: Podstawy ekologii. PWRiL Warszawa
- [5] Rajski A., 1966: Stosunki pokarmowe u mechowców (Acari Oribatei). Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 65, 237-248
- [6] Seniczak S., Kaczmarek S., Klimek A., Górniak G., 1988: Akarofauna glebowa boru świeżego w zasięgu oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek”. Mat. Konf. Nauk., Włocławek, 68-110

ARBOREAL MITES (ACARI) OF LOWER PART OF SCOTS PINE FOREST,  
ON THE BACKGROUND OF EPIPHYTES, IN THE REGION POLLUTED  
BY A NITROGEN FERTILIZER FACTORY AT WŁOCŁAWEK, III

Summary

The abundance and vertical distribution of arboreal mites on bird cherry and juniper, were investigated in Scots pine forest polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek, and on the control plot. Most mites inhabited the lower section of bushes covered with lichens. Among mites Oribatida predominated and second abundant was Actinedida. The abundance and specific diversity of Oribatida were highest in a control plot and got lower in the direction of pollution source. *Carabodes labyrinthicus* was sensitive to air pollution, whereas *Ceratoppia bipilis* and *Trichoribatoides trimaculatus* tolerated these pollutants reaching higher abundance in the polluted plots.

AKAROFAUNA (ACARI) EPIFITOCENÓZ DOLNEGO PIĘTRA BORU ŚWIEŻEGO  
W ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ ZAKŁADÓW AZOTOWYCH WŁOCŁAWEK, IV

Sławomir Kaczmarek\*, Stanisław Seniczak, Janusz Dąbrowski

Zakład Ekologii Zwierząt  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

\* Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN  
ul. Szeherazady 74, 61-184 Poznań

**Synopsis.** W pracy przedstawiono wyniki badań nad rozmieszczeniem roztoczy z grupy Gamasida na dolnym odcinku pni sosny, brzozy i dębu oraz na pędach głównych jałowca i czerechy, w borze świeżym (zespół roślinny Leucobryo-Pinetum), w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. Roztocze te wystąpiły najliczniej na powierzchni kontrolnej, a ich liczebność malała w kierunku emitora. Na dębie i brzozie liczebność oraz zróżnicowanie gatunkowe Gamasida były wyższe niżeli na sosnie i krzewach.

## 1. WSTĘP I CEL BADAŃ

Niekorzystny kierunek zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym na skutek zanieczyszczeń przemysłowych spowodował konieczność wprowadzenia ciągłego pomiaru poziomu zanieczyszczeń w formie tzw. monitoringu skażeń. W badaniach tych, głównie o charakterze chemicznym, w niewielkim zakresie uwzględnia się, lub wręcz pomija, analizy określonych elementów biocenozy leśnych, które mogłyby w bardziej precyzyjny sposób określić zakres, natężenie i kierunek zmian zachodzących w ekosystemach pod wpływem zanieczyszczeń.

Roztocze nadrzewne, w tym również drapieżne Gamasida, mogą być czułym miernikiem stopnia skażenia środowiska. U wspomnianych roztoczy stwierdzono bowiem dużą bioindykacyjność na poziomie grupy, struktury dominacji gatunków, liczebności populacji niektórych gatunków i ich struktury wiekowej [7].

Celem badań było określenie liczebności i składu gatunkowego Gamasida na dolnym odcinku sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.), brzozy brodawkowatej (*Betula verrucosa* Ehrh.) i dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) oraz na jałowcu pospolitym (*Juniperus communis*) i czeremsze amerykańskiej (Pa-



dus serotina Borkh.), w borze świeżym, w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. Opis terenu i metody badań podano we wcześniejszych pracach [1, 2]. Przedmiotem analizy było 589 roztoczy.

## 2. WYNIKI

### 2.1. Analiza populacji Gamasida

#### 2.1.1. Skład gatunkowy

Na drzewach stwierdzono łącznie 17 gatunków z tej grupy (tab. 1). Powierzchnię kontrolną zasiedlało na ogół więcej gatunków niż powierzchnie położone bliżej emitora zanieczyszczeń.

Dęby i brzozy były zasiedlone przez więcej gatunków z tej grupy roztoczy aniżeli sosny. Na powierzchni kontrolnej na dębie i brzozie wystąpiło odpowiednio po 10 i 9 gatunków, a na sośnie było ich tylko 5. Najmniejszą liczbę gatunków stwierdzono na najbardziej skażonej powierzchni 1, gdzie na dębie i brzozie zanotowano po 3, a na sośnie tylko jeden gatunek. Do gatunków dość często występujących na badanych powierzchniach i gatunkach drzew należały *Anthoseius rhenanus*, *A. verrucosus*, *Amblyseius obtusus* i *Holoparasitus excipuliger*.

Na krzewach stwierdzono 5 gatunków Gamasida (tab. 2). Ich liczba na powierzchni 1, podobnie jak na drzewach, była niższa niż na bardziej oddalonych powierzchniach 2 i 3 oraz na powierzchni kontrolnej.

#### 2.1.2. Liczebność i rozmieszczenie roztoczy na drzewach

Gamasida osiągnęły większą liczebność na powierzchni kontrolnej i na najbardziej oddalonej od emitora powierzchni 3, natomiast najmniej liczne były na zanieczyszczonej emisjami powierzchni 1 (tab. 3-5). Większy spadek liczebności tych roztoczy na powierzchniach zanieczyszczonych, w stosunku do powierzchni kontrolnej, zanotowano na dębie niż na brzozie i sośnie. Większość gatunków występowała w dolnej sekcji drzew, a w miarę wzrostu wysokości ich liczba na ogół zmniejszała się. Wyższe sekcje drzew były najczęściej zasiedlone przez *Anthoseius rhenanus* i *A. verrucosus*. Gatunki te dominowały tam zwykle w zgrupowaniach Gamasida, choć osiągały małą liczebność. Pierwszy gatunek wykazywał pewną preferencję do brzozy, a drugi do dębu. Wspomniane gatunki, zwłaszcza *A. rhenanus*, osiągały na powierzchniach 1 i 2 zwykle wyższe wskaźniki dominacji niż na bardziej oddalonej od emitora powierzchni 3 oraz na powierzchni kontrolnej, co świadczy o małej wrażliwości tych gatunków na zanieczyszczenia ZAW. Na tej ostatniej powierzchni wyższą liczebność i wskaźnik dominacji osiągnął na dębie *Celaenopsis badius*, a na brzozie - *Holoparasitus excipuliger*. Ten ostatni gatunek osiągnął największe zagęszczenie na dębie na powierzchni 3.

*Celaenopsis badius* spotykany był we wszystkich sekcjach drzew, lecz najliczniej występował na wysokości 0,1-0,6 m. Gatunek ten był jednym

Tabela 1. Lista gatunków Gamasida występujących na drzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek

Table 1. List of species of Gamasida on the investigated trees and plots in the region polluted by a Nitrogen Factory Włocławek

Nazwa gatunku - Name of species	Sosna - Scots pine					Brzoza - Birch					Dąb - Oak				
	Powierzchnia - Plot														
	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<i>Amblyseius obtusus</i> (C.L.Koch)															
<i>Anthoseius rhenanus</i> (Oudemans)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. verrucosus</i> Wainstein															
<i>Celaenopsis badius</i> C.L.Koch															
<i>Dendrolaelaps rectus</i> Karg															
<i>Holoparasitus excipuliger</i> (Berlese)															
<i>Hypoaspis vacua</i> (Michael)															
<i>Leioseius bicolor</i> (Berlese)															
<i>Parasitus kraepelini</i> (Berlese)															
<i>Pergamasus crassipes</i> (L.)															
<i>P. runciger</i> Berlese															
<i>P. septentrionalis</i> (Oudemans)															
<i>P. tectagnellus</i> Athias-Henriot															
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i> (Miller)															
<i>Trachytes agrota</i> (C.L.Koch)															
<i>Trichouropoda ovalis</i> (C.L.Koch)															
<i>Veigaia nemorensis</i> (C.L.Koch)															
Razem - Total	1	5	4	5	3	5	6	9	3	7	11	10			

0 - powierzchnia kontrolna  
control plot

z liczniejszych skł dnik w zgrupowania Gamasida na dębie na powierzchniach 3 i 2, co może świadczyć o jego małej wrażliwości na zanieczyszczenia. Spośród pozostałych gatunków liczniej wystąpiły *Amblyseius obtusus* i *Leiioseius bicolor*, zasiedlające gównie dolne sekcje drzew.

Tabela 2. Lista gatunków Gamasida występujących na krzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Wio ci wek

Table 2. List of species of Gamasida on the investigated shrubs and plots in the region polluted by a Nitrogen Factory Wio ci wek

Nazwa gatunku - Name of species	Czeremcha Bird cherry				Jałowiec Juniper			
	Powierzchnia - Plot							
	1	2	3	0	1	2	3	0
<i>Anthoseius rhenanus</i> (Oudemans)		+	+	+		+	+	+
<i>A. verrucosus</i> Weinstein	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Celaenopsis badius</i> C.L.Koch						+	+	+
<i>Holoparasitus excipuliger</i> (Berlese)						+	+	+
<i>Leiioseius bicolor</i> (Berlese)	+	+	+	+				
Razem - Total	2	3	3	3	1	3	4	3

0 - powierzchnia kontrolna  
control plot

### 2.1.3. Liczebno  i rozmieszczenie Gamasida na krzewach

Na badanych krzewach dominował *Anthoseius verrucosus* (tab. 6). Występował on często w obecności *Anthoseius rhenanus* i *Leiioseius bicolor*, a jego najwyższą liczebno  oraz stało  występowania zanotowano na jałowcu na powierzchni kontrolnej. Wystąpił on gównie w środkowej i górnej sekcji pędów.

### 2.2. Analiza zoocenologiczna zgrupowań

Wskaźniki bogactwa gatunkowego ( $d$ ) i różnorodności Shannona-Wienera ( $H$ ) osiągnęły najwyższą warto  na powierzchni kontrolnej i malały zwykle w kierunku emitora, osiagając najniższą warto  na położonej najbliższej emitora powierzchni 1. Zbli zoną tendencj  wykazał wskaźnik równomierności ( $e$ ), natomiast wskaźnik ogólnego zdominowania ( $c$ ) osiągnął najniższą warto  na powierzchni kontrolnej, a najwyższy był na najbardziej skażonym stanowisku 1 (tab. 7).

## 3. DYSKUSJA

Bioindykacyjne wartości Gamasida były przedmiotem nielicznych prac [6, 8, 9]. Zanotowano dużą wrażliwo  tych roztoczy na zanieczyszczenia na poziomie zgrupowań glebowych Gamasida [7].

Tabela 3. Rozmieszczenie roztoczcy na sosnie w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)Table 3. Vertical distribution of mites on Scots pine in the region of influence of Nitrogen Factory Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Wysokość w cm - Height in cm										Razem - Total								
		10 - 20		50 - 60		100 - 110		150 - 160		200 - 210		300 - 310		400 - 410		A	D	C		
		A		A		A		A		A		A		A						
1	A. rhenanus			0,2	0,3					0,1					0,1			0,10	100,0	6,0
	Razem - Total			0,2	0,3					0,1					0,1			0,10	100,0	
2	A. obtusus	0,1																0,01	4,6	1,2
	A. rhenanus																	0,03	13,6	2,4
	C. badius	0,2																0,04	18,1	3,6
	H. excipuliger	0,9		0,1														0,13	59,1	2,4
	P. pygmaeus	0,1																0,01	4,6	1,2
	Razem - Total	1,3		0,1	0,1										0,1			0,22	100,0	
3	A. obtusus			0,1														0,04	28,6	3,6
	A. rhenanus			0,1	0,1		0,1		0,1									0,06	42,9	4,8
	A. verrucosus			0,1														0,03	21,4	2,4
	H. excipuliger	0,1																0,01	7,1	1,2
	Razem - Total	0,1		0,2	0,2		0,2		0,1						0,1			0,14	100,0	
kontrolna control	A. obtusus					0,1			0,1									0,03	10,7	2,4
	A. rhenanus					0,2		0,1	0,1									0,17	60,7	9,5
	A. verrucosus			0,2					0,3									0,04	14,3	3,6
	C. badius	0,1																0,01	3,6	1,2
	L. bicolor	0,1			0,1													0,03	10,7	2,4
	Razem - Total	0,2		0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3		0,28	100,0		

A - wskaźnik abundancji D - wskaźnik dominacji C - wskaźnik stałości  
 abundance index dominance index constancy index

Tabela 4. Rozmieszczenie roztozczy na brzozie w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)  
 Table 4. Vertical distribution of mites on birch in the region of influence of Nitrogen Factory Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Wysokość w cm - Height in cm											Razem - Total					
		10 - 20		50 - 60		100 - 110		150 - 160		200 - 210		300 - 310		400 - 410		A	D	C
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
1	2	3	4	5	6	7	8	9							10	11	12	
1	A. obtusus	0,3			0,1				0,1						0,01	3,7	1,2	
	A. rhenanus	0,1		0,3	0,3				0,2		0,1				0,17	63,0	10,7	
	A. verrucosus		0,1						0,2						0,09	33,3	8,3	
	Razem - Total	0,4	0,1	0,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2			0,27	100,0			
2	A. obtusus		0,1												0,01	4,0	1,2	
	A. rhenanus		0,1		0,1				0,1		0,3				0,12	48,0	9,5	
	A. verrucosus			0,4	0,1				0,1						0,09	36,0	4,8	
	D. rectus								0,1						0,01	4,0	1,2	
	L. bicolor	0,1													0,01	4,0	1,2	
	Pergamasus sp.														0,01	4,0	1,2	
	Razem - Total	0,1	0,3	0,5	0,2	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,1			0,25	100,0			

cd. tabeli 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	A. obtusus	0,1	0,2	0,1					0,01	3,6	1,2
	A. rhenanus	0,1	0,1	0,1			0,1		0,07	25,0	6,0
	A. verrucosus				0,1				0,07	25,0	6,0
	H. excipuliger	0,1				0,2			0,01	3,6	1,2
	L. bicolor	0,1			0,1				0,03	10,7	2,4
	Pergamasus sp.	0,2							0,03	10,7	2,4
T. ovalis	0,4							0,06	21,4	1,2	
	Razem - Total	1,0	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1		0,28	100,0	
kontrolna control	A. obtusus	0,1	0,2						0,03	2,7	2,4
	A. rhenanus	0,3	0,2	0,2	0,1		0,1		0,06	5,5	3,6
	A. verrucosus	1,7	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,1	0,26	23,6	19,0
	H. excipuliger	1,3	0,2						0,27	24,6	8,3
	L. bicolor	0,1							0,19	17,3	3,6
	P. kraepelini	0,1							0,01	0,9	1,2
	P. septentrionalis	0,2							0,03	2,7	2,4
	P. tectegynellus	0,3							0,04	3,6	2,4
Pergamasus sp.	1,4							0,20	18,2	1,2	
T. aegrota	0,1							0,01	0,9	1,2	
	Razem - Total	5,5	0,6	0,2	0,3	0,3	0,6	0,2	1,10	100,0	

A - wskaźnik abundancji      D - wskaźnik dominacji      C - wskaźnik stałości  
 A - abundance index      D - dominance index      C - constancy index

Tabela 5. Rozmieszczenie roztoczy na dębie w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)

Table 5. Vertical distribution of mites on oak in the region of influence of Nitrogen Factory Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Wysokość w cm - Height in cm										Razem - Total						
		10 - 20		50 - 60		100 - 110		150 - 160		200 - 210		300 - 310		400 - 410		A	D	C
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12				
1	A. rhenanus A. verrucosus C. badius	0,1		0,1		0,1			0,1				0,2		0,04 0,01 0,01	66,6 16,7 16,7	3,6 1,2 1,2	
	Razem - Total	0,1		0,1		0,1			0,1				0,2		0,06	100,0		
2	A. obtusus A. rhenanus A. verrucosus C. badius H. excipuliger E. crassipes Pergamasus sp. T. ovalis	0,2 0,1 0,3 0,2 0,3 0,1 0,2			0,3				0,1 0,1	0,3 0,1		0,3 0,1		0,2	0,04 0,04 0,11 0,10 0,03 0,04 0,01 0,03	10,0 10,0 27,5 25,0 7,5 10,0 2,5 7,5	3,6 3,6 9,5 7,2 1,2 1,2 1,2 2,4	
	Razem - Total	1,4	0,3					0,2	0,4	0,4		0,4	0,2	0,40	100,0			

cd. tabeli 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	A. obtusus								0,01		1,2
	A. rhenanus	0,1							0,01	0,7	1,2
	A. verrucosus								0,09	5,8	7,1
	C. badius	0,2	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,46	29,6	15,5
	H. excipuliger	1,8	0,4		0,3				0,69	44,5	11,9
	L. bicolor	4,4							0,04	2,5	3,6
	P. kraepelini	0,3							0,03	1,9	2,4
	P. runciger	0,1							0,01	0,7	1,2
	P. tectegynellus	0,2							0,03	1,9	2,4
	Pergamasus sp.	0,1							0,01	0,9	1,2
	T. ovalis	1,1							0,16	10,3	4,8
V. nemorensis	0,1							0,01	0,7	1,2	
Razem - Total		8,5	1,3	0,3	0,5	0,1	0,1	0,1	1,55	100,0	
kontrolna control	A. obtusus								0,24		14,3
	A. rhenanus	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	18,7	9,6
	A. verrucosus	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,17	13,5	13,1
	C. badius	0,5	0,9	0,7	0,1	0,2	0,2	0,3	0,34	27,0	14,3
	H. excipuliger	0,3	0,2						0,07	5,5	6,0
	H. vacua	0,3							0,04	3,2	1,2
	L. bicolor	0,3							0,06	4,8	3,6
	P. runciger	0,2							0,03	2,4	2,4
	P. tectegynellus	0,1							0,01	0,8	1,2
	Pergamasus sp.	0,4							0,06	4,8	1,2
	T. ovalis	0,7	0,2						0,13	10,3	7,2
Razem - Total		3,9	1,8	1,3	0,1	0,5	0,8	0,5	1,26	100,0	

A - wskaźnik abundancji D - wskaźnik dominacji C - wskaźnik stałości  
 abundance index dominance index constancy index



Tabela 6. Rozmieszczenie roztoczy na krzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek (osobn./100 cm<sup>2</sup>)  
 Table 6. Vertical distribution of mites on shrubs in the region of influence of Nitrogen Factory Włocławek (number of indiv./100 cm<sup>2</sup>)

Krzew Shrub	Powierzchnia Plot	Nazwa gatunku Name of species	Sekcja - Section						Razem - Total			
			dolna lower		środkowa middle		górna upper		A	D	C	
			A	A	A	A	A	A				
1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1	1	A. verrucosus	0,4		0,1					0,17	85,0	11,1
		L. bicolor	0,1							0,03	15,0	2,8
		Razem - Total	0,5		0,1					0,20	100,0	
2	2	A. rhenanus	0,5		0,1					0,03	7,0	2,8
		A. verrucosus	0,2	0,2	0,3					0,33	76,7	27,8
		L. bicolor								0,07	16,3	5,5
Razem - Total	0,7	0,2	0,4					0,43	100,0			
3	3	A. rhenanus	0,1							0,03	7,5	2,8
		A. verrucosus	0,3	0,3	0,3					0,30	75,0	22,2
		L. bicolor	0,2							0,07	17,5	5,5
Razem - Total	0,6	0,3	0,3					0,40	100,0			
kontrolna control	kontrolna control	A. rhenanus	0,3	0,1	0,1					0,03	9,1	2,8
		A. verrucosus	0,2	0,1	0,2					0,20	60,6	19,5
		L. bicolor		0,1						0,10	30,3	5,5
Razem - Total	0,5	0,2	0,3					0,33	100,0			

. cd. tabeli 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jalowiec Juniper	1	A. verrucosus Razem - Total	0,3 0,3	0,2 0,2		0,17 0,17	100,0 100,0	16,7
	2	A. rhenanus A. verrucosus H. excipuliger Razem - Total	0,1 0,1 0,2	0,2 0,6 0,8	0,6 0,6	0,07 0,43 0,03 0,53	13,2 81,1 5,7 100,0	5,5 30,6 2,8
	3	A. rhenanus A. verrucosus C. badius H. excipuliger Razem - Total	0,3 0,1 0,4	0,1 0,6 0,8	0,3 0,1 0,4	0,03 0,40 0,03 0,07 0,53	5,7 75,4 5,7 13,2 100,0	2,8 30,6 2,8 5,5
	kontrolna control	A. rhenanus A. verrucosus H. excipuliger Razem - Total	0,2 0,3 0,5	0,2 1,3 0,1 1,6	0,3 0,9 0,1 1,3	0,23 0,83 0,07 1,13	20,3 73,5 6,2 100,0	19,5 44,5 5,5

A - wskaźnik abundancji      D - wskaźnik dominancji      C - wskaźnik stałości  
 abundance index              dominance index              constancy index

Tabela 7. Niektóre wskaźniki zgrupowań Gamasida  
Table 7. Some indices of Gamasida agglomerations

Wskaźnik Index	Powierzchnia - Plot			
	1	2	3	kontrolna control
c	0,44	0,19	0,19	0,14
H	0,95	1,96	1,90	2,16
e	0,59	0,82	0,77	0,80
d	0,97	2,05	2,08	2,50

Na badanych drzewach stwierdzono łącznie 17 gatunków Gamasida, z których większość wystąpiła w przyglebowej partii drzew. Tę część drzew oparowały również liczne Oribatida [2], którymi żywią się drapieżne Gamasida. Gamasida występowały najliczniej na powierzchni kontrolnej i ich zagęszczenie malało w kierunku emitora zanieczyszczeń. Więcej gatunków Gamasida stwierdzono na dębie i brzozie, niż na sośnie i krzewach.

Na szczególną uwagę zasługują *Anthoseius rhenanus* i *A. verrucosus*, zaliczone do roztoczy nadrzewnych [12]. *Anthoseius rhenanus* był znajdowany głównie na drzewach i trawach [3] oraz na jabłoni i malinie [11], a *A. verrucosus* stwierdzono na jeżynie [11].

Na badanych powierzchniach wspomniane gatunki wystąpiły na wszystkich wysokościach drzew i krzewów. Wysokie wskaźniki dominacji osiągały na powierzchniach skażonych emisjami, co sugerowałoby ich małą wrażliwość na zanieczyszczenia. Mimo małej liczebności, roztocze te odgrywają niewątpliwie ważną rolę w regulacji liczebności roztoczy nadrzewnych.

Do wysokości 1,1 m stosunkowo liczne (głównie na dębie) były również *Celaenopsis badius* i *Holoparasitus excipuliger*. Ten ostatni gatunek dominował na powierzchniach 3 i kontrolnej w dolnej sekcji drzew, na powierzchni 2 był mniej liczny, a na najbardziej skażonej powierzchni 1 w ogóle go nie stwierdzono, co wskazywałoby na jego wrażliwość na zanieczyszczenia. Wspomniane gatunki roztoczy występowały w glebie sporadycznie, bądź nie było ich tam w ogóle [4]. Obecność *Celaenopsis badius* stwierdzono pod korą drzew w mchu i ściółce [3] i w żerowiskach korników [5]. Warto także zaznaczyć, że wszystkie formy rozwojowe *Celaenopsis badius* występowały zarówno na drzewach, jak i w żerowiskach korników, natomiast nie były one znajdowane w glebie. *Holoparasitus excipuliger*, stwierdzany licznie na brzozie i dębie (szczególnie w ich dolnych sekcjach), był notowany także w glebie z trawami i ze ściółką [10].

Pewną wrażliwość na zanieczyszczenia wykazał również *Amblyseius obtusus*, który występował głównie na powierzchni kontrolnej. Gatunek ten osiągał jednak na drzewach małą liczebność. Wyższą jego liczebność stwierdzono w glebie [4], a jego populacje tworzyły tam prawie wyłącznie osobniki dorosłe. Rozwój tego gatunku odbywa się prawdopodobnie poza środowiskiem glebowym. Obecność form młodocianych tego gatunku zanotowano w żerowiskach

kornika drukarza (*Ips typographus* L.) w drzewostanach świerkowych Polski północnej i południowej. Wydaje się zatem, że jest to gatunek o szerokiej walencji ekologicznej, stosunkowo dużych możliwościach migracji na drzewa oraz niewielkim potencjale rozrodczym.

Ogólnie można stwierdzić, że *Gamasida* nadrzewne zareagowały na emisje na poziomie liczebności ogólnej, struktury dominacji gatunków i liczebności niektórych gatunków, a uzyskane wyniki zachęcają do dalszych badań nad bioindykacyjnością tych roztoczy.

#### 4. WNIOSKI

1. *Gamasida* występowały najliczniej na powierzchni kontrolnej i ich zagęszczenie malało w kierunku emitora zanieczyszczeń, co świadczy o ich wrażliwości na zanieczyszczenia.
2. Najliczniejsza oraz najbardziej zróżnicowana fauna *Gamasida* wystąpiła w przyglebowej sekcji drzew.
3. Na dębie i brzozie zanotowano większą liczebność i więcej gatunków *Gamasida* aniżeli na sośnie i krzewach.
4. Wyższe partie drzew opanowały *Anthoseius verrucosus* i *A. rhenanus*, które tolerowały zanieczyszczenia przemysłowe.

#### 5. LITERATURA

- [1] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., 1993: Akarofauna (Acari) epifitocenoz dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, I. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 23, 147-163
- [2] Dąbrowski J., Seniczak S., 1993: Akarofauna (Acari) epifitocenoz dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, II. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 24, 83-97
- [3] Giljarov M.S., 1977: *Opredelitel obitajuscich pocve klescej*. Akad. Nauk. SSSR
- [4] Kaczmarek S., 1989: Akarofauna glebowa boru świeżego w rejonie oddziaływania Zakładów Azotowych we Włocławku ze szczególnym uwzględnieniem *Gamasida*. Manuskrypt pracy doktorskiej, ATR w Bydgoszczy, 1-96
- [5] Kaczmarek S., Michalski J., Ratajczak E., 1992: Zgrupowania roztoczy (Acari, *Gamasida*) zasiedlających żerowiska niektórych korników. Sylwan, 5, 51-59

- [6] Kaczmarek S., Seniczak S., 1993: Występowanie Gamasida (Acari) na tle innych grup roztoczy glebowych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń emitowanych przez Zakłady Azotowe Włocławek. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 24, 137-147
- [7] Kaczmarek S., Seniczak S.: Reakcja wybranych gatunków Gamasida (Acari) na zanieczyszczenia emitowane przez Zakłady Azotowe Włocławek (w druku)
- [8] Kaczmarek S., Seniczak S., Dąbrowski J., Gackowski G.: Wpływ aerozoli ścieków pochodzących z Zakładów Chemicznych „Organika-Zachem” w Bydgoszczy na akarofaunę łąkową ze szczególnym uwzględnieniem Gamasida (w druku)
- [9] Karg W., 1968: Bodenbiologische Untersuchung über die Eignung von Milben insbesondere von parasitiformen Raubmilben als Indikatoren. Pedobiologia, 8, 30-49
- [10] Karg W., 1971: Acari (Acarina), Milben, Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes), die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. In: Die Tierwelt Deutschlands, 59. Teil. VEB G. Fischer Verlag, Jena, 475
- [11] Kuznietsov N.N., Pjetrov V.M., 1984: Hišnyje klešči pribaltiki. Akad. Nauk. Łot. SSR, 33-61
- [12] Seniczak S., Dąbrowski J., Kaczmarek S., 1989: Akarofauna nadrzewna (Acari) dolnego odcinka strzał sosen w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 18, 134-143

ARBOREAL MITES (ACARI) OF LOWER PART OF SCOTS PINE FOREST,  
ON THE BACKGROUND OF EPIPHYTES, IN THE REGION POLLUTED  
BY A NITROGEN FERTILIZER FACTORY AT WŁOCŁAWEK, IV

Summary

The abundance and vertical distribution of Gamasida on lower part of Scot pine, birch and oak trees, and bird cherry and juniper, were investigated in Scots pine forest polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek, and on the control plot. The abundance and specific diversity of these mites were higher on a control plot and got lower in direction of pollution source, and this was consistent with levels of forest damage. Most species occupied the lower section of trees and bushes, and the higher sections was inhabited mainly by *Anthoseius verrucosus* and *A. rhenanus*. These two species tolerated air pollutants, whereas most species inhabiting mainly the lower section of trees and bushes were sensitive to these pollutants.

AKAROFAUNA (ACARI) GLEBOWA BORU ŚWIEŻEGO W PŁATACH Z RUNEM  
MSZYSTYM I BEZ RUNA W REJONIE ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ  
ZAKŁADÓW AZOTOWYCH WŁOCŁAWEK, I

Andrzej Klimek, Stanisław Seniczak

Zakład Ekologii Zwierząt  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

**Synopsis.** W pracy przedstawiono liczebność roztoczy w płatach boru świeżego z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń emitowanych przez Zakłady Azotowe Włocławek. Liczebność ta w płatach z runem mszystym była wyższa niż w płatach bez runa. Imisje ZAW spowodowały w okresie zimy wyraźny spadek liczebności roztoczy w porównaniu z powierzchnią kontrolną, co było szczególnie widoczne w płatach bez runa.

## 1. WSTĘP

Istniejący stan zagrożenia środowiska przyrodniczego w Polsce spowodował liczne badania naukowe obszarów leśnych szczególnie narażonych na zanieczyszczenia emitowane przez przemysł. Mechanizmy oddziaływania tych zanieczyszczeń na ekosystemy leśne są mało znane, a prowadzone badania dotyczą tylko wybranych elementów tych ekosystemów. W praktyce stopień zagrożenia środowiska leśnego określa się najczęściej na podstawie pomiarów skażenia powietrza atmosferycznego czy też stanu zdrowotnego drzewostanów, które tylko w przybliżeniu określają stan biologiczny środowiska. Obecnie poszukuje się bardziej skutecznych metod oceny stopnia skażenia lasu, opartych na biomonitoringu środowiska, co wiąże się między innymi z wykorzystaniem reakcji różnych grup organizmów na zanieczyszczenia. Jest oczywiste, że tylko wszechstronne badania dotyczące różnych mikrośrodków pozwolą na określenie zmian zachodzących w skażonym środowisku i wyodrębnienie bioindykatorów stopnia skażenia tego środowiska.

Rośliny runa leśnego są najniższą warstwą roślinności leśnej i często tworzą jedno- lub kilkugatunkowe płaty roślinności. W borze świeżym można wyróżnić między innymi płaty borówki, a w warstwie przyziemnej - płaty z runem mszystym. Dno boru jest miejscami pokryte martwym opadem roślinnym, złożonym głównie z igieł sosny. Roślinność runa wpływa na warunki fi-

zyczne i biologiczne gleby. Mchy porastające glebę są ważnym regulatorem klimatu glebowego, gdyż gromadzą znaczne zapasy wody i wpływają na warunki termiczne gleby. Występowanie mchów warunkuje więc odrębność mikroklimatu, w porównaniu z płacami bez runa, stwarzając jednocześnie odmienne warunki mikrośrodowiska dla fauny glebowej.

Glebę boru świeżego zamieszkuje liczna fauna roztoczy, która może być dobrym wskaźnikiem zmian zachodzących w tym środowisku pod wpływem emisji przemysłowych. Wcześniejsze badania [1, 10-13] wykazały wyraźny wpływ zanieczyszczeń emitowanych przez Zakłady Azotowe Włocławek (ZAW) na zgrupowania roztoczy. W badaniach rozpatrywano różne płaty boru świeżego. Wstępne wyniki sugerują mniejszą przydatność płatów z roślinnością trawiastą do analizy zgrupowań roztoczy pod kątem bioindykacyjności, w porównaniu z płatami z runem mszystym i bez runa.

## 2. CEL BADAŃ, MATERIAŁ I METODY

Celem badań była analiza liczebności i składu grupowego roztoczy oraz składu gatunkowego Oribatida w glebie boru świeżego w płatach z runem mszystym i bez runa, w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń emitowanych przez ZAW.

Materiał do badań pobrano w latach 1986 i 1987 na czterech powierzchniach doświadczalnych usytuowanych w różnej odległości od emitora zanieczyszczeń. Powierzchnie 1, 2 i 3 były odległe od ZAW odpowiednio o 1,2; 2,5 i 5,0 km, a powierzchnia kontrolna leżała 25 km od tych Zakładów. Opis badanych powierzchni przedstawiono wcześniej [1]. Przy wyborze powierzchni wzięto pod uwagę ten sam zespół roślinny (Leucobryo-Pinetum), wiek drzewostanu (IV klasa wieku) i warunki glebowe (gleba rdzawa bielcowana). Płaty z runem mszystym reprezentował rokitnik pospolity (*Entodon schreberi* (Willd.) Mnk.), a płaty bez runa tworzył głównie opad igieł sosnowych. Ważniejsze właściwości fizykochemiczne gleb badanych powierzchni przedstawia tabela 1.

Z wymienionych płatów boru pobrano wiosną i jesienią próby o objętości 50 cm<sup>3</sup>, w 10 powtórzeniach, z kolejnych genetycznych podpoziomów i poziomów gleby: AoL, AoF, AoFH, A<sub>1</sub>A<sub>2</sub><sup>-</sup>, A<sub>1</sub>A<sub>2</sub><sup>~</sup> i Br. Miąższość wymienionych warstw gleby podano wcześniej [12].

Łącznie pobrano 1920 prób, które wypłoszono w zmodyfikowanym aparacie Tullgrena. Razem uzyskano 75 021 roztoczy, w tym 51 455 Oribatida. Roztocze te oznaczono do gatunku lub rodzaju, z wyjątkiem rodziny Brachychthoniidae, która jest trudna do oznaczenia (zwłaszcza jej stadia młodociane). Pozostałe roztocze zakwalifikowano do rzędów. Obliczono współczynniki korelacji pomiędzy liczebnością grup roztoczy a zawartością w glebie mineralnych form azotu (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> i N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), przy użyciu programu Statgraphics 2.6.

Tabela 1. Niektóre właściwości fizykochemiczne gleb w okolicach Zakładów Azotowych Włocławek, za Malczykiem [8], uzupełnione

Table 1. Some physical and chemical properties of soils in the Włocławek environs, after Malczyk [8]

Powierzchnia Plot	Poziom Horizon	Wilgotność w % Moisture % by weight	pH w in KCl pH in in KCl	Zawartość próchnicy w % Humus content in %	C / N	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>
1	AoL	145,5	4,1	81,9	28,1	61,0	196,1	31,8	25,5
	AoF	76,9	3,2	48,7	18,8	15,5	85,4	47,3	10,8
	AoFH	61,8	2,8	35,1	17,5	64,8	284,7	18,4	14,0
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> B <sub>t</sub>	4,9 4,2	3,6 3,9	1,9 0,6	14,9 11,1	0,9 0,1	1,7 0,7	2,4 2,1	1,8 3,1
2	AoL	95,7	3,5	77,6	30,8	16,4	76,4	119,6	35,9
	AoF	80,6	3,2	56,3	24,3	18,9	62,6	25,0	11,7
	AoFH	80,1	2,9	36,9	21,3	8,8	111,2	15,6	8,9
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> B <sub>t</sub>	5,8 3,2	4,4 5,0	1,7 0,6	30,2 24,7	0,1 0,1	0,3 0,2	16,1 3,6	4,0 3,4
3	AoL	115,2	3,4	82,6	31,0	18,1	89,9	47,6	22,4
	AoF	93,6	3,1	55,7	27,2	23,4	62,3	15,2	8,5
	AoFH	45,9	2,7	34,4	17,8	10,2	48,8	12,7	5,5
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> B <sub>t</sub>	5,5 3,6	4,0 4,5	1,7 0,5	33,2 24,6	0,1 0,1	0,5 0,4	3,5 2,3	1,6 2,6
kontrolna control	AoL	157,6	3,5	78,6	36,6	20,2	82,0	48,5	30,2
	AoF	89,2	3,3	63,7	30,2	23,8	75,8	20,3	10,5
	AoFH	144,1	2,6	44,5	28,4	14,8	73,2	13,5	6,1
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> B <sub>t</sub>	7,7 5,1	3,8 4,0	1,4 0,6	22,4 24,4	0,2 0,1	0,4 0,4	2,7 1,8	2,0 3,5



## 3. WYNIKI

## 3.1. Analiza liczebności roztoczy

W płatach z runem mszystym w okresie wiosny zanotowano na powierzchniach 1, 2 i 3 wyraźnie mniejsze zagęszczenie roztoczy niż na powierzchni kontrolnej (tab. 2). W okresie wegetacyjnym w rejonie ZAW zagęszczenie tych pajęczaków wzrosło, zwłaszcza na powierzchni 2. Liczebność roztoczy na tej powierzchni była jesienią o 1/3 wyższa w porównaniu z powierzchnią kontrolną.

W płatach bez runa liczebność tych pajęczaków była o około 1/4 niższa niż w płatach z runem mszystym. W rejonie emitora zanieczyszczeń zanotowano wiosną w tych płatach, podobnie jak w płatach z runem mszystym, spadek zagęszczenia roztoczy w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Ograniczenie liczebności roztoczy w płatach bez runa było jednak wyraźnie większe niż w płatach z runem mszystym. Na przyległej do ZAW powierzchni 1 stwierdzono zaledwie 1/3 stanu liczebnego roztoczy z powierzchni kontrolnej. Jesienią zagęszczenie roztoczy wzrosło, a na powierzchniach 2 i 3 znacznie przekroczyło poziom zanotowany na powierzchni kontrolnej.

Tabela 2. Liczebność roztoczy w płatach boru świeżego z runem mszystym (a) i w płatach bez runa (b) w okolicach Zakładów Azotowych Włocławek (w tys. osobn./1 m<sup>2</sup>)

Table 2. Abundance of mites in thou. indiv./1 m<sup>2</sup> in Scots pine forests bottom covered with mosses (a) and dead needles (b) in the Włocławek environs

Grupa roztoczy Group of mites		Powierzchnia - Plot							
		1		2		3		kontrolna control	
		wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn
Actinedida	a	47,0	28,7	41,1	29,6	44,7	11,3	48,1	29,0
	b	6,9	17,6	15,0	29,8	19,6	42,6	27,0	32,0
Oribatida	a	52,0	60,2	81,4	159,3	74,3	136,3	107,0	110,8
	b	31,2	58,6	44,7	114,1	79,9	107,8	79,8	82,6
Acaridida	a	-	2,4	0,4	4,4	0,4	2,0	0,6	2,5
	b	0,1	0,5	0,6	0,8	0,2	0,3	0,2	1,5
Tarsonemida	a	2,5	6,1	2,4	2,4	7,3	4,7	6,2	2,2
	b	1,9	1,3	4,0	2,3	3,2	5,6	12,8	3,0
Gamasida	a	4,1	20,5	9,8	17,3	5,5	20,3	11,8	21,7
	b	3,2	10,7	7,5	8,5	4,3	10,6	7,3	10,6
Ogółem Acari Total Acari	a	105,6	117,9	135,1	213,0	132,2	174,6	173,7	166,2
	b	43,3	88,7	71,9	155,5	107,2	167,0	130,1	133,1

Główną część roztoczy stanowiły saprofagiczne Oribatida i one zasadniczo kształtowały poziom liczebności omawianych stawonogów. Wzrost liczebności Oribatida, w porównaniu z powierzchnią kontrolną, obserwowano w obu

badanych płatach boru na powierzchniach 2 i 3, co może sugerować istnienie strefy stymulującego oddziaływania zanieczyszczeń ZAW na liczebność tej grupy roztoczy. Actinedida nie wykazały tak wyraźnej reakcji liczebnościowej na zanieczyszczenia jak Oribatida. Jedynie w płatach bez runa zanotowano spadek ich liczebności w miarę zbliżania się do źródła zanieczyszczeń.

Drapieżne Gamasida w okresie wiosny były na powierzchniach skażonych na ogół mniej liczne niż na powierzchni kontrolnej. Najmniejsze zagęszczenie tych roztoczy stwierdzono na położonej w pobliżu emitora powierzchni 1, co może świadczyć o ich małej odporności na zanieczyszczenia. W sezonie wegetacyjnym na wszystkich skażonych powierzchniach zagęszczenie Gamasida wzrosło i osiągnęło poziom zbliżony do powierzchni kontrolnej. Mniej licznymi grupami roztoczy były Tarsonemida i Acaridida, które nie wykazały wyraźnej reakcji liczebnościowej na imisje.

### 3.2. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w glebie

W płatach z runem mszystym roztocze były na ogół najliczniejsze w najwyższym położonym podpoziomie surowinowym AoL (tab. 3). Natomiast w płatach bez runa skupiały się one zwykle w podpoziomie AoF (tab. 4). Na powierzchni 1 stwierdzono wiosną w podpoziomie surowinowym duży spadek liczebności roztoczy w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Było to szczególnie wyraźne w płatach bez runa, gdzie zanotowano ponad 6-krotny spadek zagęszczenia tych pajęczaków. W podpoziomie AoF spadek ten był 3-krotny, a w podpoziomie AoFH stwierdzono nawet wzrost zagęszczenia roztoczy w stosunku do powierzchni kontrolnej.

Wiosną w płatach z runem mszystym na stanowisku 1 proporcje ilościowe Oribatida w podpoziomach próchnicy nadkładowej AoL: AoF: AoFH wynosiły odpowiednio 1: 1,76: 2,17, a na powierzchni kontrolnej w tym sezonie były one inne - 1: 0,33: 0,27. Na powierzchni 1 stwierdzono więc inwersję pionowego rozmieszczenia Oribatida w stosunku do powierzchni kontrolnej, co świadczy o wyraźnej reakcji roztoczy na imisje przemysłowe.

Actinedida preferowały w płatach z runem mszystym, podobnie jak inne roztocze, poziom surowinowy, z wyjątkiem stanowiska 2, gdzie były najliczniejsze w podpoziomie AoFH. W płatach bez runa na powierzchniach 1 i 2 roztocze te zasiedlały najliczniej podpoziom butwinowy, na powierzchni 3 były liczniejsze w podpoziomie AoL, a na powierzchni kontrolnej preferowały podpoziomy AoF (wiosną) i AoL (jesienią).

Interesująco przedstawia się pionowe rozmieszczenie Gamasida wiosną na najbardziej skażonej powierzchni 1. Zanotowano tam duży spadek ich liczebności w podpoziomie surowinowym oraz największe ich zagęszczenie w podpoziomie AoFH.

Tabela 3. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w płatach z runem mszystym w okolicach Zakładów Azotowych Włocławek (liczebność osobn./100 cm<sup>3</sup>)Table 3. Vertical distribution of mites in soil covered with mosses, in Scots pine forests in the Włocławek environs. The density of mites in 100 cm<sup>3</sup> sample is given

Grupa roztoczy Group of mites	Poziom Horizon	Powierzchnia - Plot							
		1		2		3		kontrolna control	
		wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn
Actinedida	AoL	77,1	45,7	72,1	47,3	78,7	16,0	78,6	52,0
	AoF	28,3	19,9	13,8	13,5	20,5	8,1	64,8	9,7
	AoFH	20,7	8,9	23,7	62,0	11,3	9,9	51,7	4,1
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> '	1,4	2,9	2,1	1,8	0,4	3,9	1,6	2,4
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> "	0,3	0,7	0,4	0,1	0,5	0,5	0,2	0,2
	Br	0,1	0,4	0,4	0,2	-	0,1	0,2	0,4
Oribatida	AoL	37,4	117,2	126,2	251,2	76,7	222,6	196,6	155,2
	AoF	66,0	89,0	60,1	176,0	137,7	103,8	65,0	127,2
	AoFH	81,2	15,0	45,0	20,8	80,5	10,7	52,2	44,0
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> '	2,6	3,0	8,2	6,7	6,3	7,2	19,4	24,8
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> "	0,2	2,4	0,2	1,4	1,0	0,3	1,2	0,5
	Br	0,4	1,4	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1
Acaridida	AoL	-	3,8	0,9	7,8	0,2	3,4	-	1,6
	AoF	-	1,1	-	2,6	-	0,8	-	6,0
	AoFH	-	0,2	-	0,4	-	0,3	-	3,1
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> '	-	0,5	-	-	-	0,3	-	0,6
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> "	-	0,2	-	-	0,4	0,1	-	0,1
	Br	-	-	-	-	-	-	1,0	-
Tarsonemida	AoL	4,3	9,7	4,2	1,1	6,5	7,2	4,6	3,0
	AoF	1,3	3,7	1,5	1,4	17,1	4,9	11,4	2,4
	AoFH	1,5	1,7	0,5	27,2	9,6	1,4	18,8	0,1
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> '	-	0,4	0,1	0,2	0,2	0,1	3,0	0,3
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> "	-	0,2	-	-	-	0,1	-	0,2
	Br	-	0,2	-	0,1	-	-	-	-
Gamasida	AoL	1,2	37,8	10,8	28,6	4,1	28,9	14,0	34,4
	AoF	7,8	5,9	11,2	16,7	11,6	16,0	19,2	15,1
	AoFH	11,4	3,4	1,4	14,8	1,7	10,2	8,6	4,8
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> '	0,6	1,4	3,3	0,6	0,6	2,2	1,4	2,6
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> "	0,7	0,2	1,2	0,9	2,0	1,6	0,2	0,6
	Br	0,1	-	1,1	0,2	0,4	0,9	-	0,6
Ogółem Acari Total Acari	AoL	120,0	214,2	214,2	336,0	166,2	278,1	293,8	246,2
	AoF	103,4	119,6	86,6	210,2	186,9	133,6	121,2	160,4
	AoFH	114,8	29,2	70,6	125,2	103,1	32,5	131,3	56,1
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> '	4,6	8,2	13,7	9,3	7,5	13,7	25,4	30,7
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> "	1,2	3,7	1,8	2,4	3,9	2,6	1,6	1,6
	Br	0,6	1,8	1,6	0,7	0,8	1,4	1,4	1,1

Tabela 4. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w płatach bez runa w okolicach Zakładów Azotowych Włocławek (liczebność osobn./100 cm<sup>3</sup>)Table 4. Vertical distribution of mites in soil covered with dead needles, in Scots pine forests in the Włocławek environs. The density of mites in 100 cm<sup>3</sup> sample is given

Grupa roztoczy Group of mites	Poziom Horizon	Powierzchnia - Plot							
		1		2		3		kontrolna control	
		wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn
Actinedida	AoL	5,2	18,3	19,2	41,3	49,3	103,7	39,0	87,9
	AoF	18,6	33,9	27,9	57,4	2,6	31,8	74,9	33,9
	AoFH	8,8	13,2	10,9	10,7	6,3	8,5	17,8	6,5
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>1</sup>	1,2	9,2	2,7	8,3	0,3	2,9	1,0	0,8
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>2</sup>	-	-	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	-
	Br	0,2	0,2	0,5	-	0,2	0,1	0,7	-
Oribatida	AoL	13,0	83,6	74,4	148,2	182,1	136,8	80,0	152,8
	AoF	80,0	123,5	96,0	238,8	91,7	235,5	196,6	105,4
	AoFH	41,2	15,2	37,0	43,7	23,5	42,6	21,5	80,0
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>1</sup>	4,6	3,2	9,2	13,1	5,0	9,0	10,0	3,2
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>2</sup>	1,0	0,2	1,4	-	0,6	0,2	0,2	-
	Br	0,4	-	0,8	0,3	0,5	0,4	0,1	-
Acaridida	AoL	-	1,2	1,8	0,7	0,2	0,8	1,0	3,9
	AoF	-	0,6	0,2	2,2	0,5	0,2	0,8	0,6
	AoFH	-	0,2	0,3	0,2	-	-	-	1,5
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>1</sup>	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0,1	-	-	-	-	-	-	-
	Br	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsonemida	AoL	0,6	1,2	4,7	1,8	1,8	3,7	3,4	6,2
	AoF	4,4	3,0	5,9	5,7	9,4	16,1	26,6	3,1
	AoFH	4,2	1,4	3,6	1,4	1,4	2,2	0,4	4,0
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0,8	0,2	3,7	0,4	-	0,5	0,4	-
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	0,1	-	-
	Br	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-
Gamasida	AoL	1,8	17,1	6,4	7,8	4,9	11,4	9,6	23,0
	AoF	4,8	20,3	15,8	19,5	8,2	14,5	11,5	12,6
	AoFH	2,0	2,4	5,2	3,0	2,3	6,2	1,4	3,5
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>1</sup>	1,4	0,6	1,2	0,6	0,7	0,3	0,8	0,6
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0,2	0,2	0,7	0,6	0,1	-	0,7	0,2
	Br	0,3	-	0,6	0,5	0,5	0,1	-	0,2
Ogółem Acari Total Acari	AoL	20,6	121,4	106,5	199,8	238,5	256,4	133,8	273,8
	AoF	108,0	181,3	145,8	323,6	112,4	298,1	310,4	155,6
	AoFH	56,2	32,4	57,0	59,0	33,5	59,5	41,1	95,5
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>1</sup>	8,0	13,2	16,8	22,4	6,0	12,8	12,2	5,0
	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>2</sup>	1,3	0,4	2,6	0,8	0,9	0,4	1,0	0,2
	Br	0,9	0,2	2,0	0,9	1,2	0,6	0,8	0,2

## 3.3. Analiza korelacji

Zależność pomiędzy ogólną liczebnością roztoczy w płatach bez runa a zawartością w glebie mineralnych form azotu okazała się istotna statystycznie (tab. 5).

Tabela 5. Współczynniki korelacji pomiędzy liczebnością roztoczy (w tys. osobn./1 m<sup>2</sup>) a zawartością w glebie mineralnych form azotu (w mg/100 g gleby)

Table 5. The correlation coefficient between the abundance of mites (in thou. indiv./1 m<sup>2</sup>) and the content of mineral forms of nitrogen compounds (in mg/100 g of soil)

Grupa roztoczy Group of mites		N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
		współczynnik korelacji correlation coefficient	współczynnik determinacji w % squared coefficient in %	współczynnik korelacji correlation coefficient	współczynnik determinacji w % squared coefficient in %
Acari	a	-0,38	14	-0,34	12
	b	-0,55 <sup>*</sup>	30	-0,57 <sup>*</sup>	33
Oribatida	a	-0,51 <sup>*</sup>	26	-0,48	23
	b	-0,52 <sup>*</sup>	27	-0,54 <sup>*</sup>	29
Actinedida	b	-0,35	12	-0,35	12

a - płaty z runem mszystym, patches covered with mosses, b - płaty bez runa patches covered with dead needles

\* - współczynnik korelacji istotny na poziomie p = 0,05  
correlation coefficient at the level of confidence p = 0,05

Podobną zależność stwierdzono w przypadku Oribatida w obu badanych płatach boru. Zależności te miały charakter funkcji krzywoliniowej.

## 4. DYSKUSJA

Zakłady Azotowe Włocławek emitują do atmosfery duże ilości zanieczyszczeń w postaci gazów (tlenki azotu, dwutlenek siarki i amoniak) oraz pyłów, głównie pyłu saletry amonowej. Substancje pyłowe przemieszczają się w atmosferze na niewielkie odległości i opadają w otoczeniu ZAW. Substancje gazowe mogą być natomiast przenoszone przez wiatr na większe odległości, często jednak wraz z opadami atmosferycznymi przedostają się do gleb w otoczeniu emitora. Widocznym efektem wpływu tych zanieczyszczeń na biocenozę leśne są zmiany w zespołach roślinnych wokół Zakładów.

Na terenach przyległych do ZAW nastąpiła silna degradacja drzewostanu, natomiast dalej od nich zanotowano znaczne zmiany w składzie florystycznym boru, a szczególnie zarastanie go azotolubnymi trawami [6]. W najbliższym otoczeniu ZAW zanotowano też wzrost zawartości mineralnych form azotu

( $N-NH_4^+$  i  $N-NO_3^-$ ) w glebie, a stężenie tych związków zmniejszało się wraz z odległością od emitora. Wynika z tego, że obszarem najbardziej narażonym na zanieczyszczenia są tereny leżące blisko Zakładów.

Na wszystkich powierzchniach doświadczalnych leżących w rejonie ZAW w obu badanych płatach stwierdzono w okresie wiosny ograniczenie liczebności roztoczy. Spadek liczebności tych pajęczaków, w porównaniu z powierzchnią kontrolną, był najbardziej widoczny na leżącej blisko emitora powierzchni 1, gdzie stwierdzono w glebie największą zawartość mineralnych form azotu. Liczebność Oribatida wynosiła tam wiosną w płatach z runem mszystym 49%, a w płatach bez runa zaledwie 39% stanu, jaki zanotowano na powierzchni kontrolnej. W płatach bez runa ograniczenie ogólnej liczebności roztoczy, a także liczebności Oribatida, było wyraźnie większe niż w płatach z runem mszystym. Porastający glebę mech łagodni negatywny wpływ zanieczyszczeń na żyjącą tam faunę.

Niska wiosenna liczebność roztoczy w rejonie ZAW może wynikać ze złego przezimowania tych zwierząt w silnie zanieczyszczonej glebie. Przypuszczenie takie potwierdziły badania dynamiki liczebności [13], które wykazały dużą śmiertelność roztoczy w okresie zimy i wczesnej wiosny.

Szkodliwe oddziaływanie emisji na roztocze zanotowano głównie w podpoziomiu szarwinowym. Większość roztoczy zimą w tej warstwie gleby prawdopodobnie zginęła, a niektóre osobniki przemieściły się głębiej, co wyjaśnia niemal dwukrotnie większe zagęszczenie tych roztoczy w podpoziomiu AoFH na silnie skażonej powierzchni 1 w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Podobną reakcję Oribatida na nawożenie mineralne zaobserwowała Żyromska-Rudzka [15]. Jest oczywiste, że duży ubytek mechowców w wierzchniej warstwie gleby może doprowadzić do spowolnienia procesów rozkładu ściółki leśnej.

Emisję do atmosfery pyłu saletry amonowej można traktować jako niekontrolowane nawożenie obszarów leśnych leżących wokół ZAW. Intensywne nawożenie gleby nawozami mineralnymi powoduje zwykle spadek liczebności fauny glebowej. Główną tego przyczyną jest tzw. toksyczny efekt amonowy i efekt soli [4, 5, 7].

W okresie wegetacyjnym na stanowiskach leżących w rejonie ZAW w obu badanych płatach boru liczebność roztoczy wzrosła. Jesienią na stanowisku 1 nie dorównała ona poziomowi zanotowanemu na powierzchni kontrolnej, natomiast na położonych dalej od emitora powierzchniach 2 i 3 była ona wyższa niż na powierzchni kontrolnej. W przypadku Oribatida zanotowano na powierzchniach 2 i 3 zagęszczenie od 23 do 44% wyższe niż na powierzchni kontrolnej.

Umiarkowane nawożenie mineralne wpływa więc korzystnie na liczebność zwierząt glebowych [2, 9, 14]. Może to mieć związek z występującym po nawożeniu bujnym rozwojem mikroflory glebowej i większą masą opadu roślinnego, którym żywią się między innymi roztocze. W okolicach Zakładów Azotowych w Puławach, w początkowej fazie ich działalności, zaobserwowano wzrost liczebności mechowców [3].

Oribatida wykazały dużą wartość bioindykacyjną na zanieczyszczenia emitowane przez ZAW. Nieco mniejszą tę wartość przejawily Actinedida i Gamasida, a pozostałe grupy roztoczy reagowały na te imisje słabo.

## 5. WNIOSKI

1. Liczebność roztoczy glebowych w płatach z runem mszystym w borze świeżym była wyższa niż w płatach bez runa.
2. Imisje ZAW spowodowały w okresie zimy wyraźny spadek liczebności roztoczy w porównaniu z powierzchnią kontrolną, co było szczególnie widoczne w płatach bez runa.
3. W okresie wegetacyjnym liczebność roztoczy na powierzchniach skażonych zanieczyszczeniami znacznie wzrosła, a na powierzchniach 2 i 3 przekroczyła nawet poziom zanotowany na powierzchni kontrolnej, co sugeruje istnienie strefy stymulującego oddziaływania umiarkowanych zanieczyszczeń na te pajęczaki.
4. Zanieczyszczenia ZAW ograniczyły liczebność saprofagicznych Oribatida, głównie w najwyżej położonym podpoziomie surowinowym, co pogarsza niewątpliwie warunki rozkładu ściółki.

## 6. LITERATURA

- [1] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., 1993: Akarofauna (Acari) epifitocenoz dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, I. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 23, 147-163
- [2] Franz H., 1953: Der Einfluss verschiedener Dungungssnahmen auf die Bodenfauna. *Angev. Pflanzensoz.*, 11, 1-50
- [3] Górny M., 1972: Badania zoocenologiczne gleb borów sosnowych w sąsiedztwie Zakładów Azotowych w Puławach. *Materiały XIX Zjazdu PTG*, 216-218
- [4] Huhta V., Karppinen E., Nurminen M., Valpas A., 1967: Effects of silvicultural practices upon arthropod and nematode populations in coniferous forest soil. *Ann. Zool. Fennici*, 4, 87-143
- [5] Huhta V., Nurminen M., Valpas A., 1969: Further notes on the effects of silvicultural practices upon the fauna of coniferous forest soil. *Ann. Zool. Fennici*, 6, 327-334
- [6] Klimas F., Dziamski A., 1988: Dynamika rozwojowa sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*) oraz zmiany florystyczne w szacie roślinnej zbiorowisk leśnych w zasięgu oddziaływania Zakładów Azotowych we Włocławku. *Mat. Konf. Nauk.*, Włocławek, 42-67

- [7] Lohm U., Lundkvist H., Person T., Wiren A., 1977: Effects of nitrogen fertilization on the abundance of enchytraides and microarthropods in Scot pine forests. *Stud. Forest. Suecica*, 170, 2-20
- [8] Malczyk P., 1988: Zmiany zawartości mineralnych form azotu w glebach leśnych w otoczeniu Zakładów Azotowych we Włocławku w latach 1974-1986. *Mat. Konf. Nauk.*, Włocławek, 14-32
- [9] Ronde G., 1960: Waldbodensgemeinschaften - Bodenfauna. *Z. angew. Ent.*, 47, 1, 52-57
- [10] Seniczak S., Kaczmarek S., Klimek A., 1991: Wpływ zadarnienia na akarofaunę glebową (Acari) w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika* 19, 129-141
- [11] Seniczak S., Kaczmarek S., Klimek A., Górniak G., 1988: Akarofauna glebowa boru świeżego w zasięgu oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. *Mat. Konf. Nauk.*, Włocławek, 68-110
- [12] Seniczak S., Klimek A., Kaczmarek S., 1989: Akarofauna glebowa (Acari) wybranych płatów boru świeżego w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika* 18, 117-131
- [13] Seniczak S., Klimek A., Górniak G., Peter E., 1993: Sezonowa dynamika liczebności roztoczy (Acari) w płatach boru świeżego z mchem w zasięgu oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika* 23, 99-119
- [14] Wasyluk A., 1980: Occurrence and vertical distribution of soil mites in potato fields. *Pol. Ecol. Stud.*, 6, 655-663
- [15] Żyromska-Rudzka H., 1976: Ecological effect of intensive mineral fertilizing of meadows. *Pol. Ecol. Stud.*, 2, 4, 15-24

SOIL MITES (ACARI) OF SCOTS PINE FOREST COVERED WITH MOSSES  
AND WITHOUT PLANTS IN THE REGION OF INFLUENCE  
OF NITROGEN FERTILIZER FACTORY AT WŁOCŁAWEK, I

Summary

The abundance and vertical distribution of soil mites in forest floor covered with mosses and only dead needles, in Scots pine forest polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek and on the control plot, were investigated. Forest floor covered with mosses was inhabited by more numerous mites than that one covered with only dead needles. Air pollution decreased the abundance of soil mites mainly in winter; in growing season a high pollution level was harmful to most of mites, whereas small doses of these pollutants stimulated the abundance of mites. Under the air pollution the density of Oribatida in the soil decreased, mainly in the litter, which undoubtedly delay the transformation of soil organic matter.





WYSTĘPOWANIE GAMASIDA (ACARI) NA TLE INNYCH GRUP ROZTOCZY GLEBOWYCH,  
W REJONIE ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ EMITOWANYCH  
PRZEZ ZAKŁADY AZOTOWE WŁOCŁAWEK

Sławomir Kaczmarek<sup>✉</sup>, Stanisław Seniczak

Zakład Ekologii Zwierząt  
Wydział Zootechniczny ATR  
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

<sup>✉</sup> Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN  
ul. Szeherezady 74, 61-184 Poznań

**Synopsis.** W pracy przedstawiono liczebność Gamasida w borze świeżym, na tle innych grup roztoczy glebowych, w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. Stwierdzono spadek liczebności drapieżnych Gamasida w miarę zbliżania się do ZAW, co świadczy o osłabieniu potencjału rozwojowego tych roztoczy w warunkach długotrwałego oddziaływania emisji przemysłowych w borze świeżym.

## 1. WSTĘP I CEL BADAŃ

Ważne miejsce w problematyce ochrony środowiska zajmują emisje zanieczyszczeń dużych zakładów przemysłowych, do których należą Zakłady Azotowe Włocławek. Emitują one do atmosfery znaczne ilości dwutlenku siarki, pięciotlenku azotu, amoniaku, pyłu saletry amonowej, chlorku winylu oraz innych zanieczyszczeń [1]. Zanieczyszczenia te docierają na znaczne odległości, a związki azotowe powodują eutrofizację siedlisk, między innymi ubogich siedlisk borowych, czego objawem są wyraźne zmiany w szacie roślinnej [1, 3-5].

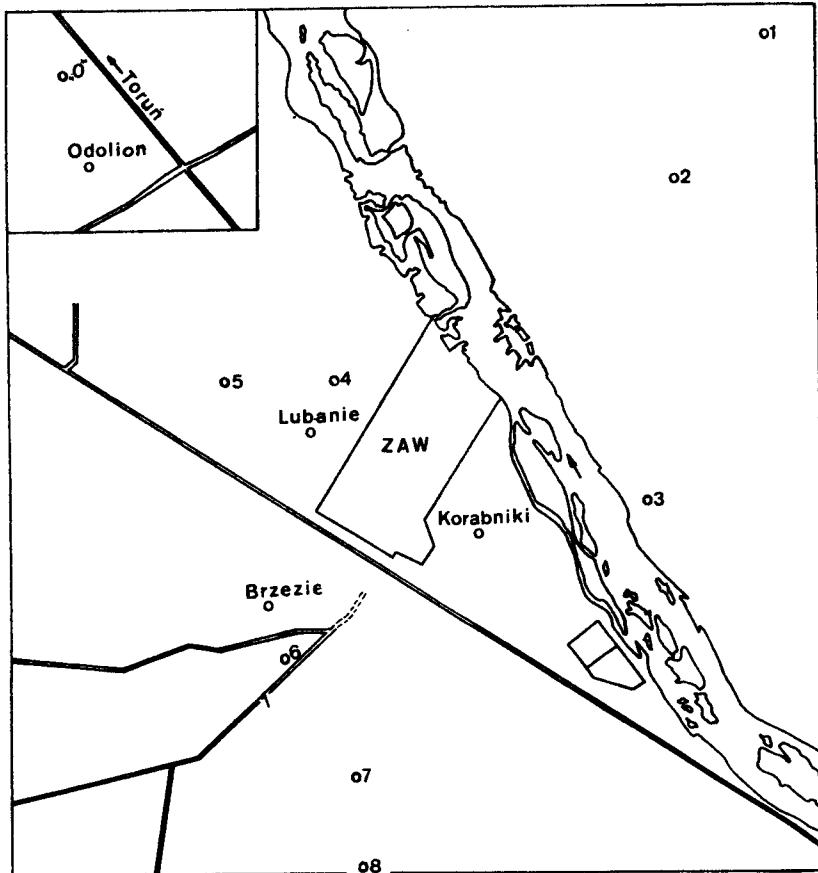
Roztocze są istotnym składnikiem mezofauny glebowej oraz nadrzewnej i mogą być bioindykatorami zmian zachodzących w środowisku podlegającym presji człowieka [2, 6-10]. Ważne miejsce w zgrupowaniach roztoczy zajmują drapieżne Gamasida, będące ważnym regulatorem liczebności mezofauny. Ekologia tej grupy roztoczy jest jednak dotąd słabo poznana.

Celem przeprowadzonych badań było prześledzenie zmian zachodzących w zgrupowaniach Gamasida w siedliskach borowych, zagrożonych działaniem emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek, na tle innych grup roztoczy. Szczegółową charakterystykę terenu badań, klimatu oraz roślin-

ności podano wcześniej [3, 6]. Opis gleb na tle ogólnego zanieczyszczenia środowiska przedstawił Malczyk [4].

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 1983-1986 w drzewostanach sosnowych IV klasy wieku, na siedlisku boru świeżego, w obszarze oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. Wytypowano 9 powierzchni w różnych strefach uszkodzeń drzewostanów, usytuowanych w odległości: 1 - 8,2 km, 2 - 5,7 km, 3 - 3,3 km, 4 i 4a - 1,2 km, 5 - 2,0 km, 6 - 2,5 km, 7 - 3,0 km oraz 8 - 5,0 km od emitora i powierzchnię kontrolną położoną 25 km od źródła emisji (rys.1).



Rys.1. Szkic sytuacyjny powierzchni badawczych w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek

Fig.1. The situation sketch of investigated plots in the region polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek

Próby glebowe o objętości 50 cm<sup>3</sup> pobrano z kolejnych genetycznych poziomów gleby (AoL, AoF, AoFH, A<sub>1</sub>A<sub>2</sub><sup>+</sup>, A<sub>1</sub>A<sub>2</sub><sup>-</sup>, Br) do głębokości 22,5 cm, w 10 powtórzeniach, w okresach wiosennym i jesiennym, przyjmowanych w akarologii za porównywalne. Wybrano płyty mchu, które tworzą typowe i największe powierzchniowo elementy runa boru świeżego.

Roztocze wyplaszano w aparatach Tullgrena, a następnie konserwowano w kwasie mlekowym i płynie Faure'a. Łącznie pobrano 4140 prób, w których było 154,9 tys. roztoczy, w tym 18,2 tys. Gamasida.

Analiza statystyczna uzyskanych wyników dotyczyła prostej regresji pomiędzy liczebnością Gamasida a odległością od emitora oraz analizy wariancji jednej, a na wybranych powierzchniach dwóch zmiennych. Wspomniane analizy statystyczne wykonano przy pomocy programu Statgraphic 2.6.

### 3. WYNIKI

#### 3.1. Analiza liczebności roztoczy w sezonach

Liczebność roztoczy na powierzchni kontrolnej w sezonie wegetacyjnym utrzymywała się na stosunkowo wysokim i wyrównanym poziomie (tab. 1), natomiast na zanieczyszczonych powierzchniach notowano duże wahania liczebności tych pajączaków.

Tabela 1. Liczebność grup roztoczy w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń z Zakładów Azotowych Włocławek oraz na powierzchni kontrolnej (w tys. osobn./1 m<sup>2</sup>)

Table 1. Abundance of mites (in thou. of indiv./1 m<sup>2</sup>) in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek

Grupa roztoczy Group of mites	Powierzchnie - Plots									
	1	2	3	4	5	6	7	8	0	
Oribatida	w	27,0	32,0	43,2	34,8	49,1	52,2	61,6	61,1	109,1
	j	88,0	110,1	136,8	54,2	93,0	119,3	136,8	46,6	116,0
Gamasida	w	9,9	7,2	3,3	5,9	9,4	12,7	5,6	11,6	19,4
	j	20,5	22,4	11,3	20,5	12,9	12,9	18,6	9,3	19,0
Actinedida	w	4,7	3,3	2,2	3,7	7,3	13,2	3,7	17,7	39,7
	j	39,9	24,1	22,9	8,1	18,7	20,6	15,0	11,2	36,7
Tarsonemida	w	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1	0,1	2,2	0,1
	j	3,1	3,6	14,3	3,2	1,7	1,5	2,4	1,0	1,5
Acaridida	w	0,1	0,2	-	0,1	0,8	3,4	0,8	0,4	3,9
	j	0,4	2,6	0,4	1,7	2,7	2,5	0,7	0,8	2,1
Ogółem Total	w	41,8	42,8	48,8	44,6	67,2	81,6	71,8	93,0	172,2
	j	151,9	162,8	185,7	87,7	129,0	156,8	173,5	68,9	175,3

w - wiosna      j - jesień      0 - powierzchnia kontrolna  
spring      autumn      control plot

Wiosną, na tych ostatnich powierzchniach, występowały nieliczne roztocze, które stanowiły 23-34% stanu z powierzchni kontrolnej. Uzyskane wyniki wskazują na negatywne oddziaływanie zanieczyszczeń ZAW na akarofaunę

glebową w okresie zimowym, w którym znajduje się ona w stanie obniżonej aktywności biologicznej.

Jesienią, na wszystkich powierzchniach, poza stanowiskiem 8, zanotowano 2-4-krotnie większą liczebność roztoczy w porównaniu z wiosną, a na powierzchni 3 liczebność była nawet wyższa niż na stanowisku kontrolnym. Wzrost liczebności roztoczy na badanych powierzchniach świadczy o intensywnym rozmnażaniu się roztoczy w sezonie wegetacyjnym, co uzupełniało straty powstałe na skutek dużej śmiertelności w okresie zimy.

Na powierzchni kontrolnej liczebność Gamasida była w badanych sezonach zbliżona i stanowiła około 10% ogółu roztoczy. W strefie zanieczyszczeń stwierdzono duże wahania liczebności tej grupy. Wiosną ich liczebność uległa obniżeniu o 22-72% w porównaniu z powierzchnią kontrolną, natomiast jesienią w sąsiedztwie emitora oraz na stanowiskach podlegających mniejszemu oddziaływaniu emisji, liczebność Gamasida była kilkakrotnie wyższa, a na niektórych powierzchniach przekroczyła nawet stan na powierzchni kontrolnej.

Sezonowe wahania liczebności omawianych roztoczy wskazują na złożone oddziaływania emitowanych przez ZAW zanieczyszczeń na środowisko leśne. Podobną reakcję na zanieczyszczenia zaobserwowano u wolnożyjących Actinidida.

### 3.2. Analiza liczebności Gamasida w kolejnych latach badań

Liczebność Gamasida na powierzchni kontrolnej, zarówno wiosną, jak i jesienią, w pierwszych dwóch latach badań utrzymywała się na zbliżonym poziomie (tab. 2).

Tabela 2. Liczebność Gamasida w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń z Zakładów Azotowych Włocławek oraz na powierzchni kontrolnej (w tys. osobn./1 m<sup>2</sup>) w kolejnych latach

Table 2. Abundance of Gamasida (in thou. of indiv./1 m<sup>2</sup>) in the investigated seasons in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek

Okres badań Seasons	Powierzchnie - Plots									
	1	2	3	4	5	6	7	8	0	
1984	w	7,8	2,4	0,9	0,6	3,8	2,8	1,9	7,5	17,8
	j	36,4	29,5	14,8	36,0	15,4	12,4	17,6	3,0	16,6
1985	w	17,5	16,2	6,6	15,7	20,0	25,9	11,1	18,4	35,8
	j	23,8	23,4	7,3	18,8	18,0	22,2	26,0	10,9	30,2
1986	w	4,5	3,2	2,5	1,5	4,5	9,6	4,0	9,0	4,8
	j	14,8	21,3	19,3	22,6	12,4	11,1	15,8	3,1	10,3

w - wiosna      j - jesień      0 - powierzchnia kontrolna  
spring      autumn      control plot

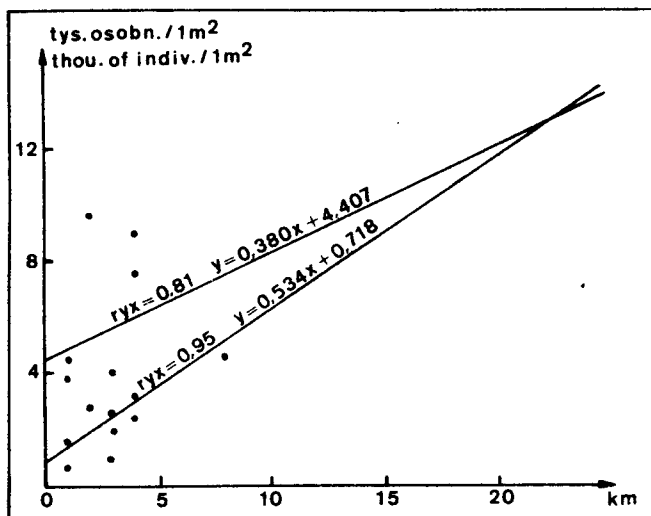
W 1985 roku liczebność wzrosła około 2-krotnie, co można wiązać z trzy-miesięczną przerwą w pracy ZAW na przełomie lat 1984 i 1985. W 1986 roku liczebność Gamasida uległa jednak znacznemu obniżeniu, co świadczyłoby o przemieszczaniu się zanieczyszczeń poza odległość stanowiska kontrolnego.

Wiosną w 1984 i 1986 roku na powierzchniach zanieczyszczonych Gamasida wystąpiły mało licznie, natomiast w roku 1985 ich liczebność była wyraźnie wyższa i zbliżona do poziomu zanotowanego jesienią, co można wiązać z przerwą w pracy ZAW. Jedynie na powierzchni 8 Gamasida wystąpiły liczniej wiosną.

Jesienią na większości powierzchni zanotowano wzrost liczebności Gamasida, a tendencja ta ujawniła się wyraźniej w latach 1984 i 1986 niż w roku 1985, co było prawdopodobnie wynikiem przerwy w pracy ZAW. W ostatnim okresie badań liczebność Gamasida uległa wyraźnemu obniżeniu w porównaniu z rokiem 1984, co może być wynikiem zwiększonego oddziaływania zanieczyszczeń przemysłowych.

### 3.3. Analiza statystyczna

Analiza statystyczna dotyczyła także funkcji regresji pomiędzy liczebnością Gamasida w okresie wiosny a odległością od źródła emisji (rys. 2). Uzyskany współczynnik korelacji świadczy o istotnej statystycznie zależności liniowej pomiędzy badanymi zmiennymi. Wraz ze wzrostem odległości od emitora stwierdzono tendencję do wzrostu liczebności Gamasida.



Rys.2. Funkcja regresji pomiędzy liczebnością Gamasida a odległością powierzchni od emitora zanieczyszczeń

Fig.2. The regression function between the abundance of Gamasida and the distance of plots from the pollution source

### 3.4. Pionowe rozmieszczenie Gamasida w glebie

Na powierzchni kontrolnej w sezonie wegetacyjnym Gamasida występowały głównie w podpoziomie surowinowym (AOL), a wraz ze wzrostem głębokości gleby zagęszczenie Gamasida malało, osiągając najniższe wartości w poziomie mineralnym Br (tab. 3).

Tabela 3. Pionowe rozmieszczenie Gamasida w glebie w rejonie oddziaływania emisji z Zakładów Azotowych Włocławek oraz na powierzchni kontrolnej (zagęszczenie w próbce 100 cm<sup>2</sup>)

Table 3. Vertical distribution of Gamasida in the soil in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory Włocławek (number of indiv. 100 cm<sup>2</sup> is given)

Poziom i pod-poziom Horizon and sub-horizon		Powierzchnie - Plots																	
		1		2		3		4		5		6		7		8		kontrolna control	
		w	J	w	J	w	J	w	J	w	J	w	J	w	J	w	J	w	J
AoL	10,4	30,6	5,7	30,2	2,5	13,3	6,4	35,0	7,6	16,5	7,5	18,1	4,5	23,9	12,6	11,2	23,9	30,6	
AoF	17,3	20,0	11,4	26,8	5,6	13,0	8,8	14,5	16,4	15,7	18,1	18,2	12,3	16,6	22,6	7,4	13,7	14,5	
AoFH	3,1	5,5	2,4	5,8	5,3	6,8	9,6	4,5	2,2	10,4	3,6	9,0	2,6	7,0	3,4	3,2	7,0	5,3	
A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub>	0,9	2,0	2,0	2,1	0,7	2,8	1,1	1,1	2,1	1,8	2,1	0,8	1,1	3,0	0,4	2,9	6,9	1,9	
A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub>	0,8	0,7	1,4	1,3	0,2	0,3	-	0,3	0,2	0,8	0,4	0,4	0,3	2,6	0,5	1,7	0,4	0,6	
ABr	0,1	0,4	0,3	1,9	0,3	2,7	-	0,3	0,4	0,6	0,5	0,2	0,1	0,8	0,1	0,1	0,1	0,2	

w - wiosna J - jesień  
spring autumn

Na stanowiskach skażonych największe zagęszczenie Gamasida obserwowano wiosną w podpoziomie butwinowym (AoF), a na powierzchni 4 nieco wyższe zagęszczenie w niżej położonym podpoziomie AoFH. Na wszystkich stanowiskach stwierdzono spadek zagęszczenia Gamasida wraz ze zwiększeniem głębokości. Jesienią zagęszczenie roztoczy wzrastało zarówno w podpoziomie surowinowym, jak i butwinowym, a obraz pionowego ich rozmieszczenia był podobny jak na powierzchni kontrolnej.

Małe zagęszczenie Gamasida w podpoziomie surowinowym dowodzi, że roztocze te reagują na kontakt z zanieczyszczeniami i unikają ich wpływu przez migrację w głąb gleby.

#### 4. DYSKUSJA

Oddziaływanie zanieczyszczeń emitowanych przez Zakłady Azotowe Włocławek na ekosystemy leśne jest złożone. Na przykład, w skażonych siedliskach borowych obserwowano wyraźne różnice w zawartości łatwo rozpuszczalnych form azotu w glebie [1]. W czteroletnim cyklu badawczym największe stężenie azotu amonowego stwierdzono aż trzykrotnie na powierzchni 3. Jest to zrozumiałe, jeżeli weźmie się pod uwagę fakt, że wspomniana powierzchnia jest położona na wschód od emitora, ze względu więc na dominujący wiatr zachodni [1], jest ona najbardziej narażona na zanieczyszczenia ZAW (tab. 4).

W siedliskach borowych występuje stosunkowo gruba warstwa próchnicy nakładowej, a procesy mineralizacji substancji organicznej przebiegają stosunkowo wolno. Roztocze glebowe wraz z grzybami tworzą tam główne ogniwo w przetwarzaniu opadu roślinnego. Elementy biotyczne reagują oczywiście na zanieczyszczenia emitowane przez Zakłady Azotowe.

Na powierzchni kontrolnej liczebność Gamasida w sezonie wegetacyjnym kształtowała się na wyrównanym poziomie i stanowiła około 10% ogółu roztoczy. Na pozostałych stanowiskach, szczególnie wiosną, zanotowano małą liczebność Gamasida i innych grup roztoczy. Jesienią liczebność tych pajęczaków 2-4 - krotnie wzrosła (w porównaniu z wiosną) i osiągnęła poziom typowy dla boru świeżego [6]. Wahania liczebności Gamasida w sezonie wegetacyjnym nie są korzystne dla ekosystemów. Rzucają one bowiem na proporcje liczebnościowe innych grup edafonu i stabilność całej zoocenozy, a w końcowym efekcie na tempo przemian glebowej substancji organicznej. Liczebność Gamasida i Actinedida wskazuje na istnienie stref oddziaływania emitowanych przez ZAW zanieczyszczeń, z nasiloną presją zanieczyszczeń na powierzchniach 3 i 7.

Analiza liczebności Gamasida w kolejnych sezonach wegetacyjnych wykazała dużą wartość bioindykacyjną tych roztoczy. Zaledwie 3-miesięczna przerwa w pracy ZAW spowodowała w 1985 roku gwałtowny wzrost liczebności Gamasida w porównaniu z latami poprzednimi. Wskazuje to na dużą zdolność Gamasida do odbudowania liczebności w warunkach zmniejszonej presji zanieczyszczeń. Natomiast obniżenie się w 1986 roku liczebności roztoczy na po-



Tabela 4. Wartości wskaźników zanieczyszczenia powietrza w rejonie oddziaływania emisji z Zakładów Azotowych Włocławek oraz na powierzchni kontrolnej (pomiar z monitoringu technicznego OZLP Toruń)

Table 4. The level of air pollution in the region of influence of Nitrogen Fertilizer Factory at Włocławek (after the monitoring data of OZLP Toruń)

Rodzaj emisji Kind of air pollution	Powierzchnia Plot	1985				1986				1987		Wartość średnia Mean value	Wartość maksymalna Maximum value
		I-III	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	I-III	IV-VI			
Pył (g/m <sup>2</sup> /miesiąc) Dust (g/m <sup>2</sup> /month)	2	1,47	3,79	4,04	2,48	2,31	1,68	2,04	2,31	1,68	2,04	2,63	5,47
	3	3,10	4,11	10,24	2,05	1,45	3,91	2,97	1,45	3,91	2,97	4,26	22,88
	5	2,25	1,19	2,65	4,32	1,48	1,33	3,19	1,48	1,33	3,19	2,35	5,03
	8 kontrolna control	4,49	1,11	6,88	7,43	13,78	2,11	8,77	13,78	2,11	8,77	6,92	34,48
NO <sub>x</sub> (g/m <sup>2</sup> /dobę) (g/m <sup>2</sup> /day)	2	2,86	2,48	0,25	2,35	1,91	1,24	4,97	1,91	1,24	4,97	2,57	6,21
	3	0,38	0,15	0,09	0,23	-	0,23	0,28	0,48	0,25	0,08	0,22	0,76
	5	0,38	0,34	0,10	-	0,48	0,25	0,08	-	0,15	0,04	0,17	0,48
	8 kontrolna control	0,57	-	0,29	0,28	-	0,15	0,04	0,65	0,47	0,12	0,37	1,49
SO <sub>2</sub> (g/m <sup>2</sup> /dobę) (g/m <sup>2</sup> /day)	2	0,70	0,73	0,09	0,26	1,89	0,79	0,09	1,89	0,79	0,09	0,68	3,47
	3	2,75	18,66	5,72	10,09	0,52	12,76	13,25	0,52	12,76	13,25	9,97	36,47
	5	14,35	23,05	5,57	4,46	3,60	9,95	6,15	3,60	9,95	6,15	9,69	27,78
	8 kontrolna control	0,21	27,07	13,48	8,72	0,78	11,76	5,01	0,78	11,76	5,01	11,11	47,63
		18,09	0,44	8,03	13,64	13,45	9,09	13,64	13,45	9,09	10,68	26,89	
		22,67	33,45	9,67	7,13	28,64	18,05	28,64	41,23	18,05	22,72	49,29	

wierzchni kontrolnej może świadczyć o dużym zasięgu oddziaływania emisji ZAW.

Analiza statystyczna liczebności Gamasida ujawniła wysoce istotne różnice pomiędzy uzyskanymi wynikami - na poziomie istotności  $p=0,05$ . Łączny okres działania imisji, jak i odległość od emitora, wpływały na liczebność Gamasida w zanieczyszczonej glebie w sposób statystycznie istotny.

Imisje ZAW wpłynęły również na pionowe rozmieszczenie Gamasida w glebie. Na powierzchni kontrolnej roztocze te zasiedlały głównie podziom surowinowy, a wraz ze wzrostem głębokości ich zagęszczenie malało. Na pozostałych stanowiskach, szczególnie wiosną, Gamasida wystąpiły liczniej w niższej położonych podziomach glebowych.

Zaobserwowane zmiany w zasiedleniu przez Gamasida określonych podziomów glebowych są zrozumiałe, bowiem imisje gromadzą się głównie w próchnicy nadkładowej. W okresie zimy niektóre z nich, np. amoniak, mogą koncentrować się pod warstwą zbitego śniegu i mogą być zabójcze dla roztoczy. Przerzedzone populacje Gamasida zwiększały jednak swoją liczebność w okresie wegetacyjnym, a jesienią obraz ich pionowego rozmieszczenia w glebie upodabniał się na niektórych powierzchniach do stwierdzonego na powierzchni kontrolnej.

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość wykorzystania Gamasida do charakterystyki stopnia zniekształcenia siedlisk borowych będących pod presją emisji przemysłowych.

## 5. WNIOSKI

1. Stwierdzono spadek liczebności drapieżnych Gamasida w miarę zbliżania się do ZAW; świadczy to o osłabieniu potencjału rozwojowego tych roztoczy w warunkach długotrwałego oddziaływania imisji przemysłowych w borze świeżym.
2. Zanotowano duże wahania liczebności roztoczy w sezonie wegetacyjnym w strefie oddziaływania zanieczyszczeń ZAW.
3. Kształtowanie się liczebności Gamasida i Actinedida na powierzchniach presjonowanych zanieczyszczeniami ZAW wskazuje na strefowy charakter oddziaływania tych zanieczyszczeń na ekosystemy leśne.
4. Emisje przemysłowe zmodyfikowały obraz pionowego rozmieszczenia Gamasida w glebie.

## 6. LITERATURA

- [1] Cieśla W., Seniczak S., Klimas F., Pech K., Pawluczuk Z., Malczyk P., Dziamski A., Kaczmarek S., Kacperkiewicz E., Suchodolski W., 1987: Sprawozdanie z III etapu badań pt. Wpływ emisji zanieczyszczeń na

zmiany w środowisku przyrodniczym rejonie oddziaływania Zakładów Azotowych we Włocławku. Bydgoszcz, 1-90

- [2] Dąbrowski J., Seniczak S., Dąbrowska B., 1992: Akarofauna (Acari) epifitocenoz dolnego piętra boru świeżego w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek”. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 23, 147-163
- [3] Klimas F., Dziamski A., 1988: Dynamika rozwojowa sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*) oraz zmiany florystyczne w szacie roślinnej zbiorowisk leśnych w zasięgu oddziaływania Zakładów Azotowych we Włocławku. Mat. Konf. Nauk., Włocławek, 42-67
- [4] Malczyk P., 1988: Zmiany zawartości mineralnych form azotu w glebach leśnych w otoczeniu Zakładów Azotowych we Włocławku w latach 1974-1986. Mat. Konf. Nauk., Włocławek, 14-32
- [5] Puchalski T., Prusinkiewicz Z., 1975: Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego. PWRiL Warszawa
- [6] Seniczak S., Kaczmarek S., Klimek A., Górniak G., 1988: Akarofauna glebowa boru świeżego w zasięgu oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych „Włocławek”. Mat. Konf. Nauk., Włocławek, 68-110
- [7] Seniczak S., Dąbrowski J., Kaczmarek S., 1989: Akarofauna nadrzewna (Acari) dolnego odcinka strzał sosen w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 18, 133-143
- [8] Seniczak S., Klimek A., Kaczmarek S., 1989: Akarofauna glebowa (Acari) wybranych płatów boru świeżego w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 18, 117-131
- [9] Seniczak S., Kaczmarek S., Klimek A., 1991: Wpływ zadarnienia na akarofaunę glebową (Acari) boru świeżego w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 19, 129-141
- [10] Seniczak S., Słowikowska M., 1993: Wpływ herbicydów i nawozów azotowych na akarofaunę glebową uprawy sosnowej zachwaszczonej trzcinnikiem ze szczególnym uwzględnieniem Oribatida (Acari). Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 23, 87-98

OCCURRENCE OF GAMASIDA (ACARI), ON THE BACKGROUND OF OTHER SOIL MITES, IN SCOTS PINE FOREST POLLUTED BY A NITROGEN FERTILIZER FACTORY AT WŁOCŁAWEK

#### Summary

The occurrence of Gamasida and its vertical distribution in the soil, on the background of other mites, were investigated in Scots pine forest (plant association *Leucobryo-Pinetum*) polluted by a Nitrogen Fertilizer

Factory at Włocławek, and on the control plot. This research was carried out in spring and autumn 1983-1986, on 8 polluted plots and a control, according to method explained in Figure 1. The abundance of Gamasida was highest in a control plot and got lower in the direction of pollution source; it was consistent with degrees of forest damage. We observed a great fluctuation of Gamasida mites abundance in spring and autumn in the polluted plots, and the influence of these mites in the soil.



35.850,-

Biblioteka Główna ATR  
w Bydgoszczy

G2

1100

24 1993

ISSN 0208-6352