

02
AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 182

ZOOTECHNIKA 23

02
1100

BGN

BYDGOSZCZ — 1993

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

ZESZYTY NAUKOWE NR 182

ZOOTECHNIKA 23



BYDGOSZCZ — 1993

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
prof. dr hab. Ojcumiła Stefaniak

REDAKTOR NAUKOWY
prof. dr hab. Stanisław Seniczak

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I GRAFICZNE
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. 9,7, ark. druk. 10,25. Papier kl. III.
Oddano do druku w kwietniu 1993 r. Druk ukończono w maju 1993 r.

MEN

Uczelniany Zakład Małej Poligrafii ATR, Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20.
Zamówienie nr 57/93.

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----|
| 1. Katarzyna Derda, Janusz Załuska - Rozmieszczenie i kierunki użytkowania ogierów ze stadnin poznańskich po ukończeniu prób dzielności w latach 1977-1984 | 5 |
| 2. Alfred Dankowski, Henryka Bernacka, Sławomir Mroczkowski-Wstępne obserwacje nad występowaniem rui w czasie stanówki u owiec merynosowych | 13 |
| 3. Sławomir Mroczkowski - Mleczność merynosa polskiego a poziom tyroksyny /T ₄ / i trójjodotyroniny /T ₃ / | 17 |
| 4. Bogdan Janicki - Niektóre wskaźniki treści żwacza i surowicy krwi młodego bydła rzeźnego przy zastosowaniu dodatku amoniakowanej słoju | 25 |
| 5. Jan Mikołajczak, Jarosław Piłat, Małgorzata Grabowicz - Wpływ sposobu okrycia przym na jakość kiszzonek z kukurydzy.Cz.I. | 37 |
| 6. Jan Mikołajczak, Jarosław Piłat, Małgorzata Grabowicz-Wpływ sposobu okrycia przym na jakość z kukurydzy. Cz.II | 47 |
| 7. Piotr Dorszewski, Zbigniew Podkówka, Witold Podkówka - Zastosowanie preparatu Inoculant 1177 w kiszeniu różnych pasz | 55 |
| 8. Dariusz Kokoszyński - Porównanie wartości cech użytkowych gęsi z rodu doświadczalnego ND-12 z mieszańcami WD-02'ND-12 | 63 |
| 9. Bogusz Kłosowski, Danuta Kłosowska - Zmiany w udziałach typów włókien mięśniowych w m.longissimus lumborum buhajków rasy ncb w okresie wzrostu | 73 |
| 10. Danuta Gościcka, Henryk Bieguszewski, Ewa Klaus- Ocena pozycji zajmowanej przez korbajnistę przy pracy i czas jego reakcji prostej | 81 |
| 11. Stanisław Seniczak, Mariola Słowikowska - Wpływ herbicydów i nawozów azotowych na akarofaunę glebową uprawy sosnowej zachwaszonej trzcinnikiem, ze szczególnym uwzględnieniem Oribatida /Acari/ | 87 |
| 12. Stanisław Seniczak, Andrzej Klimek, Grażyna Górniak, Ewa Peter- Sezonowa dynamika liczebności roztoczy /Acari/ w piatach boru świeżego z mchem w zasięgu oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku | 99 |
| 13. Stanisław Seniczak, Janusz Dąbrowski, Beata Dąbrowska, Grzegorz Gackowski - Wpływ aerozoli ścieków pochodzących z Zakładów Chemicznych "Organika-Zachem" w Bydgoszczy na akarofaunę łąkową, ze szczególnym uwzględnieniem Oribatida /Acari/ | 121 |

14. Stanisław Seniczak, Andrzej Klimek, Grażyna Górniak, Sławomir Kaczmarek - Rozkład przestrzenny roztoczy /Acari/ w płatach słonorośli w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych 133
15. Janusz Dąbrowski, Stanisław Seniczak, Beata Dąbrowska-Akaro-fauna /Acari/ epifitocenozy dolnego piętra boru świeżego, w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych "Włocławek", I 147

Katarzyna Derda, Janusz Załuska

ROZMIESZCZENIE I KIERUNKI UŻYTKOWANIA OGIERÓW ZE STADNIN POZNAŃSKICH
PO UKOŃCZENIU PRÓB DZIELNOŚCI W LATACH 1977 - 1984

S y n o p s i s: W Zakładzie Treningowym w Białym Borze, w latach 1977-1984, poddano próbom dzielności 262 ogiery, pochodzące głównie ze stadnin w Racocie, Posadowie i Pępowie /łącznie około 70% wszystkich/. Po treningu około 83% ogierów skierowano do hodowli - przeważnie do PSO w Gnieźnie i Sierakowie /razem ok.57%/, a do użytkowania sportowego ok. 6%. Wybrakowano ok. 10% ogierów.

1. WSTĘP

Próby dzielności dla ogierów półkrwi są ostatnim etapem kwalifikowania ich do użytkowania hodowlanego. W trakcie rocznej zaprawy w Zakładach Treningowych ujawniają się nie tylko pozytywne cechy koni lub niedostatki ich budowy i rozwoju, ale dzięki wszechstronnym próbom można również doszukać indywidualne uzdolnienia do określonych kierunków użytkowania. Wykrycie takich predyspozycji niejednokrotnie decyduje o przyszłym losie ogiera.

W niniejszym opracowaniu poddano analizie rozmieszczenie i przeznaczenie ogierów ze stadnin poznańskich konia wielkopolskiego, które zdawały próby dzielności w Zakładzie Treningowym w Białym Borze w latach 1977-1984.

2.MATERIAŁ I METODA

Badaniami objęto 262 ogiery pochodzące ze stadnin hodujących konie wielkopolskie tzw. odmiany poznańskiej, a więc z SK: Bielin Nowy, Iwno, Mieczownica, Nowielice, Pępowo, Posadowo, Racot, Żołędzica i POHZ Dobrzy - niewo, które, jak wspomniano, w latach 1977-1984 przechodziły próby dzielności w Zakładzie Treningowym w Białym Borze.

W analizie uwzględniono tylko te ogiery, które poddane zostały ostatecznym próbom, natomiast pominięto te, które wprawdzie zostały zakwalifikowane do zakładu treningowego, lecz z różnych względów /np.choroby, kontuzje, sprzedaż/ wycofano wcześniej.

Dane pochodzące głównie z publikacji St.Deskura i wsp. [1,3-10], w których przedstawiono wyniki prób dzielności ogierów półkrwi.

W niniejszym opracowaniu uwzględniono tylko pierwsze miejsce przeznaczenia ogiera, do którego został skierowany po zdaniu prób dzielności.

W dyskusji wykorzystano wyniki podobnych, wcześniej wykonanych badań własnych, dotyczących ogierów wielkopolskich ze stadnin mazurskich [2].

3. WYNIKI I DYSKUSJA

W tabeli 1 przedstawiono skład rasowy badanej populacji uwzględniający hodowców. Zdecydowanie najwięcej było koni rasy wielkopolskiej-239 szt./91,2%/, niewiele szlachetnej półkrwi 22 /8,4%/ i tylko 1 małopolski. Szlachetną półkrw hodowano głównie w Nowielicach /20 szt./, gdzie przez kilka sezonów utrzymywano reprodutora rasy hanowerskiej. Zdecydowaną większość ogierów, bo /70,3%/, dostarczyły stadniny w Racocie /27,6%/, Pasadowie /22,6% i Pępowie /20,1%/.

Tabela 1. Skład rasowy badanej populacji

Table 1. Breeding composition of the tested population

| Rasa Breed Hodowca Breeder | Wlkp.szt. Wielkopolska specimen | Sp.szt. Light part breed specimen | Młp.szt. Małopolska specimen | Razem-Total | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|------------------------------------|------------------|-------|--|
| | | | | szt. specimen | % | |
| SK Bielin | 4 | 2 | - | 6 | 2,4 | |
| SK Iwno | 5 | - | - | 5 | 1,9 | |
| SK Mieczownica | 13 | - | - | 13 | 5,0 | |
| SK Nowielice | 8 | 20 | - | 28 | 10,8 | |
| SK Pępowo | 55 | - | - | 55 | 20,1 | |
| SK Pasadowo | 59 | - | - | 59 | 22,6 | |
| SK Racot | 71 | - | 1 | 72 | 27,6 | |
| SK Żołędznica | 17 | - | - | 17 | 6,5 | |
| POHZ Dobrzyńewo | 7 | - | - | 7 | 2,8 | |
| Razem Total | szt. | 239 | 22 | 1 | 262 | |
| | % | 91,2 | 8,4 | 0,4 | 100,0 | |

Zbliżony skład rasowy - wlkp. 90,3%, sp.9,5%, młp.0,2% stwierdzono w poprzednich badaniach dotyczących populacji koni wielkopolskich z hodowli mazurskiej [2].

Przeznaczenie ogierów ocenionych niedostatecznie ilustruje tabela 2. Notę negatywną otrzymało 6 /2,3%/ koni, z których 5 wybrakowano, a 1 przeznaczono do użytkowania w sporcie. Najwyższy wskaźnik procentowy ocen niedostatecznych otrzymała SK Mieczownica 7,7% /na 13 ogierów zdających próby 1 ocena niedostateczna/. Wprawdzie były stadniny, z których oceny niedostateczne otrzymało więcej ogierów, jak np. SK Pasadowo i Racot, ale wskutek większej liczby koni poddanych próbom, wskaźniki dla tych stadnin kształtowały się korzystniej, np. Pasadowo 3,4%, Racot 2,8%.

Tabela 2. Przeznaczenie ogierów, które uzyskały ocenę niedostateczną

Table 2. Stallion's assignment that were unefficiently marked

| Hodowca Breeder | Hodowla szt. breeding specimen | Sport szt. sport spe- cimen | Wybrakowa- no szt. rejected specimen | Razem szt. total spe- cimen | Ogółem szt. zdających pró- bę total stallions number that we- re performing trials | % wskaźnik ocen ndst. unefficient marks per cent index |
|-----------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|--|--|
| SK Bielin | - | - | - | - | 6 | - |
| SK Iwno | - | - | - | - | 5 | - |
| SK Mieczownica | - | - | 1 | 1 | 13 | 7,7 |
| SK Nowielice | - | - | - | - | 28 | - |
| SK Pępowo | - | - | - | - | 55 | - |
| SK Posadowo | - | - | 2 | 2 | 29 | 3,4 |
| SK Racot | - | 1 | 1 | 2 | 72 | 2,8 |
| SK Racot | - | - | 1 | 1 | 17 | 5,9 |
| POHZ Dobrzynie- wo | - | - | - | - | 7 | - |
| Razem Total | - | 1 | 5 | 6 | 262 | 2,3 |

W hodowli mazurskiej [2] sytuacja przedstawiała się o wiele gorzej. Oceny niedostateczne otrzymało 29 ogierów /7,2%/, z których - mimo to - 12 przekazano do PSO, a 11 wybrakowano, natomiast 6 skierowano do sportu.

Tabela 3 przedstawia miejsca przeznaczenia i liczby ogierów kierowanych do nich po ukończeniu prób. Ponad połowa, bo 56,4% /148 szt./ została zakupiona przez stada ogierów w Gnieźnie i Sierakowie. Do PSO w Starogardzie Gdańskim trafiło z tej grupy tylko 7 koni, podczas gdy dwa wyżej wspomniane stada poznańskie kupiły w latach 1973-1984 po 12 ogierów mazurskich [2].

W analizowanej grupie najliczniej występowały konie w SK Racot/72szt./, następnie z SK Posadowo /59 szt./ i SK Pępowo /55 szt./. Najmniej pochodziło z SK Iwno /5 szt./ i Bielin Nowy /6 szt./. Podobnie układały się te relacje jeśli chodzi o ogiery skierowane do hodowli /tab.4/. Z trzech produkujących stadnin pochodzi 157, spośród 217 ogierów skierowanych do hodowli. Liczną stawkę 25 ogierów dała też stadnina w Nowielicach. Od tych samych hodowców pochodzi 12 spośród 15 koni przeznaczonych do sportu.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że na eksport sprzedano z wyżej wymienionych stadnin tylko 1 konia, a pozostałe 3 pochodziły z innych, co potwierdza tezę o zatrzymywaniu w kraju cennego materiału hodowlanego. Ze stadnin poznańskich do hodowli przeznaczono nieco większy odsetek koni - 82,7% /217 szt./ niż ze stadnin mazurskich - 79,8% /321 szt./. Znaczna przewaga liczebna koni odmiany mazurskiej wynika stąd, że badania na tym terenie obejmowały okres od roku 1973 do 1984, a więc o 4 lata dłuższy.

Tabela 3. Rozmieszczenie ogierów po zdaniu prób dzielności w latach 1977-1984
 Table 3. Distribution of stallions that passed performance trials in the years of 1977-1984

| Hodowca Breeder | Miejsca przeznaczenia ogierów | | | | | | | | | | The place of stallions destination | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|----------|-----------------|-------------|--------------|------------------|----------------------------|-----------------|---------|------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|------------------|---------------------------|
| | PSO Gniezna | PSO Łąck | PSO Stogard Gd. | PSO Stęrków | PSO Kłkowska | PSO Kli- kowa | PSO Bo- gusza - Wice | PSO Bia- łka | PSO bez | PSO Br- niewo | PSO Kęt- rzyn | ZT.Bia- ły Bór- Sport | Łobez -Sport | Eks- port | Wybra- kowane | Razem ze sta- dliny |
| SK Bielin Nowy | 1 | - | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 6 |
| SK Iwno | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 5 |
| SK Mieczowica | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 4 | 13 |
| SK Nowielice | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | - | 11 | 1 | - | 1 | - | - | 2 | 28 |
| SK Dębowo | 19 | 4 | 2 | 17 | 2 | 2 | 1 | 1 | - | - | - | 2 | 2 | - | 5 | 55 |
| SK Posadowo | 11 | 3 | - | 26 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | - | 1 | - | 5 | - | 8 | 59 |
| SK Racot | 28 | 3 | 1 | 16 | 4 | 4 | 2 | - | 11 | - | - | 1 | 1 | 1 | 4 | 72 |
| SK Żołędźnica | 4 | - | 1 | 4 | - | - | 2 | 2 | 1 | - | - | 2 | - | - | 1 | 17 |
| POHZ Dobrzyńskiewo | 3 | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 | 7 |
| Razem w latach 1977-1984 | 78 | 12 | 7 | 70 | 9 | 9 | 8 | 6 | 25 | 1 | 1 | 7 | 8 | 4 | 26 | 262 |
| Total in years 1977-1984 | 29,8 | 4,6 | 2,7 | 26,8 | 3,5 | 3,5 | 3,1 | 2,3 | 9,5 | 0,4 | 0,4 | 2,7 | 3,1 | 1,6 | 9,9 | 100 |

Tabela 4. Kierunki użytkowania ogierów po zdaniu prób dzielności
 Table 4. Directions of stallions' use after passing performance trials

| Hodowca Breeder | Hodowla Breeding | | Sport Sport | | Eksport Export | | Wybrakowano Rejected | | Razem poza hodowl. Total breeding | |
|--------------------|---------------------|------|----------------|-----|-------------------|-----|-------------------------|-----|---|------|
| | szt. | % | szt. | % | szt. | % | szt. | % | szt. | % |
| SK Bielini Nowy | 4 | 1,6 | 1 | 0,4 | 1 | 0,4 | - | - | 2 | 0,8 |
| SK Iwno | 4 | 1,6 | - | - | - | - | 1 | 0,4 | 1 | 0,4 |
| SK Mieczownica | 8 | 3,1 | - | - | 1 | 0,4 | 4 | 1,6 | 5 | 1,9 |
| SK Nowielice | 25 | 9,5 | 1 | 0,4 | - | - | 2 | 0,8 | 3 | 1,2 |
| SK Pępowo | 46 | 17,6 | 4 | 1,6 | - | - | 5 | 1,9 | 9 | 3,4 |
| SK Posadowo | 46 | 17,6 | 5 | 1,9 | - | - | 8 | 3,1 | 13 | 5,0 |
| SK Racot | 65 | 24,1 | 2 | 0,8 | 1 | 0,4 | 4 | 1,6 | 7 | 2,7 |
| SK Żołędzica | 14 | 5,3 | 2 | 0,8 | - | - | 1 | 0,4 | 3 | 1,2 |
| POHZ Dobrzyńsk | 5 | 1,9 | - | - | 1 | 0,4 | 1 | 0,4 | 2 | 0,8 |
| Razem Total | 217 | 82,7 | 15 | 5,9 | 4 | 1,6 | 26 | 9,9 | 45 | 17,7 |

W grupie mazurskiej [2] najwięcej ogierów zakupiło stado w Starogardzie Gd.-126 sztuk /31,4%/, do stad poznańskich skierowano łącznie 24 szt. /6%/, a w rejon konia małopolskiego 53 szt. /13,1%/. Z tego porównania wynika, że znacznie więcej ogierów kierowano ze stadnin mazurskich do stad poznańskich niż ze stadnin poznańskich na teren oddziaływania stada w Starogardzie Gd. /odpowiednio 24 i 7 szt./, a także, że stadniny mazurskie przygotowały znacznie więcej ogierów niż poznańskie, dla doskonalenia koni na obszarze objętym hodowlą konia małopolskiego /odpowiednio 53 i 15 szt./.

4. WNIOSKI

1. Ponad połowa badanej populacji, bo 56,4 % /148 ogierów/, zakupiona została do dwóch Stad obsługujących rejon konia poznańskiego: PSO Gniezno i PSO Sieraków, wywierając tam największy wpływ na hodowlę terenową.
2. Większość ogierów poddanych próbom /82,8 %/ przeznaczono do hodowli. Niewielki eksport /1,5%/, pozytywnie świadczy o tendencji do zatrzymywania w kraju cennego materiału hodowlanego.
3. W porównaniu z odmianą mazurską o wiele mniej ogierów użyto do sportu-odpowiednio 12,9 i 5,8 - co może świadczyć, że konie wielkopolskie w hodowli poznańskiej z mniejszym stopniem odpowiadają współczesnemu typowi konia wierzchowego.

4. Najbardziej znaczącymi stadninami w hodowli reproduktorów odmiany poznańskiej są stadniny w Racocie, Posadowie i Pepowie.
5. Ogiery poznańskie wywierają mniejszy wpływ na hodowlę mazurską niż odwrotnie i w mniejszym stopniu były kierowane w rejon konia małopolskiego.

5. LITERATURA

- [1] Chachuła J., Deskur St., Krzaklewski J., 1978: Analiza prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór i Kwidzyn przeprowadzonych w latach 1973-1976. SGW Warszawa
- [2] Derda K., 1988: Rozmieszczenie i kierunki użytkowania ogierów ze stadnin mazurskich po ukończeniu prób dzielności w latach 1973-1984. Maszynopis. ATR Bydgoszcz
- [3] Deskur St., Krzaklewski J., Rychwalska-Nahlik M., 1979: Wyniki prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór i Kwidzyn za rok 1977. Instytut Zootechniki Kraków
- [4] Deskur St., Krzaklewski J., Rychwalska-Nahlik M., 1979: Wyniki prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór i Kwidzyn za rok 1978. Instytut Zootechniki Kraków
- [5] Deskur St., Rychwalska - Nahlik M., 1980: Wyniki prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór i Kwidzyn za rok 1979. Instytut Zootechniki Kraków
- [6] Deskur St., Rychwalska-Nahlik M., 1982: Wyniki prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór i Kwidzyn za rok 1980. Instytut Zootechniki Kraków
- [7] Deskur St., Rychwalska-Nahlik M., 1983: Wyniki prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór i Kwidzyn za rok 1981. Instytut Zootechniki Kraków
- [8] Deskur St., Tomczyk-Wrona I., 1986: Wyniki prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór, Kwidzyn, Sopot za rok 1982. Instytut Zootechniki Kraków
- [9] Deskur St., Tomczyk-Wrona I., 1987: Wyniki prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór, Kwidzyn, Bonin, Sopot za rok 1983. Instytut Zootechniki Kraków
- [10] Deskur St., Tomczyk-Wrona I., 1988: Wyniki prób dzielności ogierów półkrwi w Zakładach Treningowych Biały Bór, Kwidzyn, Bonin, Sopot za rok 1984. Instytut Zootechniki Kraków

DISTRIBUTION AND TRENDS IN THE USE OF STALLIONS FROM STUDS
OF THE /MAZURIAN WIELKOPOLSKA/ DISTRICT AFTER COMPLETION
OF PERFORMANCE TESTS IN THE YEARS 1973 - 1984

Summary

262 stallions bred in 9 studs for the Poznańska variety of the Wielkopolska Horse Race were examined. In the years 1976-1984 those horses passed performance tests in the Training Center in Biały Bór. The purpose of this analysis was to collect information on distribution and trends in the use of stallions soon after completion of performance tests.

It was discovered that 83% of the examined population was directed for breeding, out of which a big number, that is 148 horses were bought by studs in Gniezno and Sieraków.

In the region of the Mazurian breeding only 7 stallions were found which means that the influence of the Poznańska variety on the Mazurian variety in the examined period of time was very small. 5,8 per cent of the tested stallions were assigned for sport.

It was found out that 1,5% of potentially valuable breeding horses were exported which is a favourable phenomenon.

Results of the analysis were presented on the background of similar research made within a group of stallions belonging to the Wielkopolska Horse Race, and bred in Mazurian studs.

Alfred Dankowski, Henryka Bernacka, Sławomir Mroczkowski

WSTĘPNE OBSERWACJE NAD WYSTĘPOWANIEM RUI W CZASIE STANÓWKI
U OWIEC MERYNOSOWYCH^{x/}

S y n o p s i s: Obserwacje stanówek przeprowadzono w okresie 5 lat w dwóch owczarniach zarodowych. Objęły one łącznie 3073 maciorki. Średni dzień wystąpienia pierwszej rui w czasie stanówki miał miejsce w 12 i 15 dniu u maciorek dorosłych i 19 i 24 dniu u przystępek. Z wiekiem występowało wyraźne skrócenie średniego dnia występowania rui. Stwierdzono istnienie niewielkich, ale istotnych korelacji między terminem wystąpienia pierwszej rui w 1 i 2 roku użytkowania a latami następnymi.

1. WSTĘP

Stanówka, mimo że trwa stosunkowo krótko, rzutuje w zasadniczy sposób na produktywność całego stada. Jednym z wielu charakterystycznych dla niej elementów jest średni dzień wystąpienia rui oraz istnienie ewentualnych zależności między terminem jej występowania a poszczególnymi latami użytkowania. Pierwszy z tych elementów był przedmiotem zaledwie kilku opracowań [1, 2, 3], a na temat drugiego brak informacji w dostępnej literaturze. Opracowanie niniejsze jest kontynuacją [1] wstępnych badań tego zagadnienia.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w owczarniach zarodowych Osiecinie i Sokołowo, obejmując nimi łącznie 3127 maciorek, z których 3073 wykazały objawy rui /95,0%/. W obu owczarniach stanówki rozpoczynały się ok. 18 maja \pm 5 dni/, a kończyły ok. 26 czerwca \pm 6 dni/. Najkrótsza z nich trwała 26 dni /Sokołowo/, a najdłuższa - 49 dni /Sokołowo i Osiecinie/. W obu owczarniach tryki trzymane były przez cały rok w jednym budynku razem z matkami. Krowie prowadzono systemem "z ręki" dwukrotnie: zaraz po wyszukaniu przez probiery i następnie po 12 godzinach. Trzy tygodnie przed stanówką oraz w trakcie jej trwania maciorki otrzymywały oprócz dawki podstawowej /pasztwiska, zielonki z lucerny i traw/ dodatek paszy treściwej w ilości od 200-300g dziennie. Dane liczbowe obejmujące lata 1972-1976 uzyskano z dokumentacji owczarni i Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt w Bydgoszczy. Ograniczono się do okresu 5 lat, ponieważ brak było niektórych dokumentów

^{x/}praca wykonana w ramach RPBR-9

dotyczących lat wcześniejszych, natomiast w latach po 1976 nastąpiła zmiana dokumentacji hodowlanej, która stała się nieprzydatna do niniejszych badań. Obliczenia statystyczne wykonano ogólnie dostępnymi metodami [4].

3. WYNIKI

Średni dzień wystąpienia rui u maciorek dorosłych w Sokołowie /tab.1/ był równy uzyskanemu w badaniach francuskich [3], natomiast w Osiecinach /tab.1/ był znacznie wyższy także w porównaniu do badań autorów polskich[1].

Tabela 1. Średni dzień wystąpienia pierwszej rui w czasie stanówki w kolejnych latach użytkowania

Table 1. Average day of first heat occurrence during mating in successive performance years

| Miary statystyczne Statistic measures Lata użytkowania Years of performance | Gospodarstwo - Farm | | | | | |
|--|---------------------|-----------|-------|----------|-----------|--------|
| | Osiecinny | | | Sokołowo | | |
| | n | \bar{x} | Vx/%/ | n | \bar{x} | Vx /%/ |
| 1 | 378 | 24,24 A | 34,24 | 323 | 18,68 A | 48,25 |
| 2 | 438 | 17,32 AB | 45,84 | 374 | 14,90 AB | 91,14 |
| 3 | 275 | 13,47 ABC | 62,78 | 380 | 11,93 ABC | 45,56 |
| 4 | 216 | 11,76 ABC | 64,12 | 337 | 10,62 AB | 60,08 |
| 5 | 121 | 10,71 ABC | 64,40 | 231 | 10,27 ABC | 63,70 |
| 1-5 | 1428 | 17,01 | 55,06 | 1645 | 13,43 | 70,74 |
| dorośle/2-5/ adult | 1050 | 14,41 | 57,59 | 1322 | 12,09 | 73,03 |

AA, BB, CC - istotne przy $p = 0,01$
significant at $p = 0,01$

Wpływ na to miały głównie maciorki w drugim roku użytkowania, których średni dzień wyniósł tam 17,3 wobec 14,9 w Sokołowie. W pozostałych grupach wiekowych różnice między obu owczarniami były już nieznaczne. Wyraźnie widoczne było natomiast zmniejszenie się średniego dnia wystąpienia rui wraz ze wzrostem wieku zwierząt /tab.1/. Podobnie duże różnice między obu owczarniami miały miejsce w przypadku przystępek.

Natomiast średni dzień wystąpienia rui w Osiecinach przekraczał znacznie wyniki podawane w cytowanych już pracach [1,3]. Przyczyn mogło być wiele /żywnienie, technika przygotowania i prowadzenia stanówki, itp/ i trudno określić, które z nich i w jakim stopniu miały wpływ na ten stan rzeczy. Obliczane współczynniki korelacji między terminem wystąpienia pierwszej rui w okresie stanówki w pierwszym i drugim roku użytkowania a następnymi /tab.2a i b/, choć niewysokie, były jednak wysoce istotne statystycznie, zwłaszcza w przypadku zależności między pierwszym a drugim i drugim a trzecim i piątym rokiem użytkowania. Pożądane byłoby przeprowadzenie badań na większym pogłowie, a uzyskane obserwacje mogłyby być

przydane przy organizacji stanówek.

Tabela 2a. Współczynniki korelacji między terminem wystąpienia pierwszej rui w okresie stanówki w pierwszym roku użytkowania a następnymi

Table 2a. Correlation coefficient between term of first heat occurrence during mating in first performance year and the following

| Gospodarstwo Farm | Rok użytko- wania Year of performance | 2 | 2-3 | 2-4 | 2-5 |
|----------------------|--|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Osięciny | 1 | /n=326/ 0,29 ^{xx} | /n=61/ 0,08 | /n=69/ 0,05 | /n=49/ -0,05 |
| Sokołowo | 1 | /n=302/ 0,31 ^{xx} | /n=66/ 0,13 | /n=66/ -0,17 | /n=57/ 0,41 |

xx - istotny przy $p=0,01$
significant at $p=0,01$

Tabela 2b. Współczynniki korelacji między terminem wystąpienia pierwszej rui w okresie stanówki w drugim roku użytkowania a następnymi

Table 2b. Correlation coefficient between term of first heat occurrence during mating in second performance year and the following

| Gospodarstwo Farm | Rok użytko- wania Year of performance | 3 | 3-4 | 3-5 |
|----------------------|--|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Osięciny | 2 | /n=182/ 0,27 ^{xx} | /n=45/ 0,24 ^x | /n=96/ 0,24 ^{xx} |
| Sokołowo | 2 | /n=206/ 0,42 ^{xx} | /n=46/ 0,44 ^{xx} | /n=44/ 0,39 ^{xx} |

xx - istotny przy $p=0,01$
significant at $p=0,01$

4. WNIOSKI

- Średni dzień wystąpienia pierwszej rui w czasie stanówki różnił się znacznie w obu owczarniach: w przypadku maciorek dorosłych miał miejsce w 12 /12,1/ dniu w Sokołowie i 15 /14,4/ dniu w Osięcinach; przystępki natomiast grzały się średnio w 19 /18,7/ dniu w Sokołowie i 24 /24,2/ dniu w Osięcinach.

2. Wraz z wiekiem następowało wyraźnie skrócenie średniego dnia wystąpienia rui.
3. Stwierdzono istnienie niewysokiej, ale istotnej korelacji między terminem wystąpienia pierwszej rui w 1 i 2 roku użytkowania a latami następnymi.

5. LITERATURA

- [1] Dankowski A., Olejniczak U., Adamski R., 1988: Wstępne obserwacje nad przebiegiem stanówek w owczarniach merynosa polskiego. Materiały LIII Zjazdu PTZ w Olsztynie
- [2] Prud'hon M., Denoy I., 1969: Effets de l'introduction de beliers vasectomisés dans un troupeau merinos d'Arles quinze jours avant le debut de la lutte de printemps, sur l'apparition des oestrus, la fréquence des erreurs de detection des ruts et la fertilité des brebis. Ann. Zootech., 18 /2/, 95-106
- [3] Prud'hon M., Denoy I., Dauzier L., Desvignes A., 1966: Etude des resultats de six années d'élevage de brebis merinos d'Arles du Domaine du Merle. I. Le controle des ruts et sa validité. Ann. Zootech., 15 /2/, 123-133
- [4] Ruszczyk Z., 1981: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL Warszawa

FIRST OBSERVATIONS ON HEAT OCCURRENCE THROUGHOUT A MATING IN MERINO SHEEP

Summary

The observations were carried out in two flocks in period of 5 years. Matings were carried out with individually system, average from 18th may to 26th june with fluctuations 6 days, using 3073 ewes. The rams were throughout a whole years in on building with ewes. Average day of first heat occurrence during mating in one flock was in 12th and in second in 15th day in adult ewes and respectivly in 19th and 24th day in young ewes. With age occurred decrease of average day of heat occurrence. It was found also that correlations coefficients between the day of the first heat occurrence in 1st and 2nd performance year and next years were small but significant.

Zakład Hodowli Owiec, Koni i Zwierząt Futerkowych
Zakład Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
ul. Mazowiecka 20, 85-084 Bydgoszcz

MLECZNOŚĆ MERYNOSA POLSKIEGO A POZIOM TYROKSYNY / T_4 /
I TRÓJJODOTYRONINY / T_3 /

Sławomir Mroczkowski

S y n o p s i s. Przeprowadzono badania na 30 karmiących matkach merynosa polskiego w 6 tygodniu po wykocie. Stwierdzono dużą zmienność indywidualną zarówno w zakresie cech dotyczących mleczości, jak i zawartości badanych hormonów. Współczynniki korelacji między cechami mleczości a poziomem hormonów T_4 i T_3 w surowicy krwi były statystycznie nieistotne.

1. WSTĘP

Roli tarczycy podczas laktacji owiec dowiodły już prace przeprowadzone w latach pięćdziesiątych. Stwierdzono wówczas, że maciorki produkujące mleko charakteryzują się znacznie wyższą koncentracją tyroksyny niż kotne /m.in. Henneman i wsp. 1955, Singh i wsp. 1956/. Od tego czasu przeprowadzono w odniesieniu do rozmaitych gatunków zwierząt wiele badań, w których wykazano zróżnicowanie aktywności tarczycy, wynikające nie tylko z określonych rytmów biologicznych, ale również z oddziaływania genotypu, żywienia lub innych czynników środowiska zewnętrznego. Literatura naukowa z tego zakresu jest stosunkowo obszerna, a przegląd tej problematyki można znaleźć między innymi w pracach: Boyea 1983, Flach 1983 i Wollnego 1985. W hodowli zwierząt gospodarskich poszukuje się możliwości wykorzystania hormonów tarczycy jako wskaźników cech użytkowych. W wielu badaniach przeprowadzonych na krowach określono zależność pomiędzy poziomem hormonów tarczycy a mleczością, wyrażając ją za pomocą współczynnika korelacji - m.in. ostatnio Walsh i wsp. 1980, Sørensen i wsp. 1981, Blum i wsp. 1983, Flach 1983, Seeland i wsp. 1984. Próby włączenia wskaźników określających aktywność tarczycy jako cech pomocniczych przy ocenie wartości użytkowej i hodowlanej bydła /Bard 1973, Graf i Grosser 1979, Sørensen i wsp. 1981, Flach 1983/ jak dotychczas nie znalazły praktycznego zastosowania.

W odniesieniu do owiec zagadnienie powiązania mleczości i poziomu hormonów tarczycy było rzadko przedmiotem badań. Wymienić tu można prace Kalinowskiej i Podgórskiego 1969, Wollnego 1985 oraz Mroczkowskiego i Rajsa 1990.

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę określenia zależności pomiędzy cechami dotyczącymi mleczości a poziomem tyroksyny i trójjodotyroniny w surowicy krwi matek merynosa polskiego na podstawie jednorazowego badania.

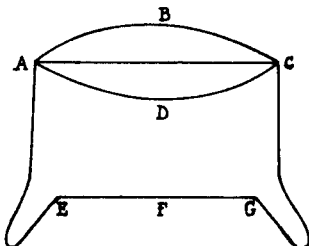
2. MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie przeprowadzono na materiale merynosa polskiego. Badania objęto 30 karmiących matek w 6 tygodniu po wykocie, w wieku 2-3 lat. Owce wykociły się w kotelni jesiennej w ciągu 2 dni. Zwierzęta utrzymywano w tradycyjnym budynku na głębokiej ściółce i żywiono według obowiązujących norm. Badane owce nie wykazały klinicznych objawów chorób. Kontrolę mleczności matek przeprowadzono w 6 tygodniu po wykocie, tj. pod koniec pierwszej połowy laktacji. Jak wynika z wcześniejszych badań autora-/Mroczkowski 1988/, jest to okres intensywnej produkcji mleka, charakterystyczny dla karmiących matek merynosa polskiego. Owce dojono ręcznie, rano, podając bezpośrednio przed dojem domięśniowo 2,5 j.m. egzogennej oksytocyny /Oxytocin Spofa, Praga/. Próbné udoje zorganizowano w taki sam sposób, jak zostało to przedstawione we wcześniejszej publikacji /Mroczkowski 1985/. Zaraz po zakończeniu dojenia, pozyskane mleko ważono, a następnie po dokładnym wymieszaniu z całego udoju pobierano próbki mleka dla oznaczenia zawartości tłuszczu i białka. Oznaczenia te wykonano w Laboratorium Badania Mleka OSHZ w Bydgoszczy za pomocą aparatów Milko-tester i Pro-milk.

Wykonano również trzy pomiary gruczołu mlekowego:

- obwód mierzony u podstawy,
- rozstaw strzyków mierzony tuż u ich podstawy,
- głębokość mierzona od punktu zawieszenia do najniższego punktu wymienia.

Sposób zdejmowania pomiarów schematycznie przedstawiono na rysunku 1.



Rys.1. Pomiary wymienia
 Fig.1. Measurements of udder
 ABCD-obwód-circumference
 DF - głębokość-depth
 EG - rozstaw strzyków-dis-
 tance between teats

Krew do badań pobrano z żyły jarzmowej /v.jugularis/ przed karmieniem. Po zakończeniu procesu krzepnięcia, po odwirowaniu, pozyskiwano surowicę, którą zamrażano i przechowywano w temperaturze -20°C aż do dnia wykonywania analiz. Oznaczenie T_4 i T_3 w surowicy krwi przeprowadzono metodą radioimmunologiczną, stosując gotowe zestawy RIA produkowane przez OP i DI w Świerku k/Warszawy, według metodyki podanej przez producenta.

Wyniki badań opracowano statystycznie, obliczając podstawowe charakterystyki liczbowe: średnią arytmetyczną - \bar{x} , odchylenie standardowe - s,

współczynnik zmienności - V. Dla określenia współzależności pomiędzy badanymi cechami obliczono współczynniki korelacji prostej. Obliczenia statystyczne wykonano według Ruszczyca /1981/.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Mleczność badanych matek scharakteryzowano pod względem statystycznym w tabeli 1. Średnia dzienna wydajność mleka określona w 6 tygodniu po wykocie za pomocą dojenia ręcznego, po uprzedniej iniekcji syntetycznej oksytocyny, kształtowała się na poziomie 1116 g, przy dużych wahaniach indywidualnych, $s = 609,2$ g /tab.1/.

Tabela 1. Dzienna mleczność oraz niektóre wymiary wymienia merynosa polskiego

Table 1. Daily milk productivity and some udder dimensions of Polish Merino

| Cechy Traits | Miary statystyczne Statistic measures | | |
|--|--|--------|-------|
| | \bar{x} | s | y |
| Wydajność mleka, g Milk yield, g | 1116,00 | 609,20 | 54,59 |
| Procent tłuszczu Fat percentage | 6,15 | 1,42 | 23,12 |
| Procent białka Protein percentage | 4,88 | 0,35 | 7,09 |
| Wydajność tłuszczu, g Fat yield, g | 68,27 | 15,83 | 23,19 |
| Wydajność białka, g Protein yield, g | 54,17 | 12,01 | 22,17 |
| Obwód wymienia, cm Circumference of udder, cm | 40,16 | 10,32 | 25,70 |
| Rozstaw strzyków, cm Distance between teats, cm | 11,60 | 2,28 | 19,68 |
| Głębokość wymienia, cm Depth of udder, cm | 13,06 | 3,34 | 25,57 |

Badany materiał wykazuje przewagę pod względem średniej produkcji mleka, a w zakresie procentowej zawartości tłuszczu i białka nie ustępuje owcom merynosa polskiego uwzględnionym w badaniach prowadzonych przez autora wcześniej /Mroczkowski 1985, 1988/.

Wielkość wymion scharakteryzowano podając trzy podstawowe wymiary gruczołu mlekowego /tab.1/. Wyniki poszczególnych pomiarów utrzymują się na poziomie zbliżonym do wartości podanych w wyżej cytowanych badaniach autora /Mroczkowski 1988/.

Zarówno cechy dotyczące mleczności, jak i wyniki pomiarów gruczołu mlekowego odznaczały się dużą zmiennością, na co wskazują stosunkowo wysokie wartości V /tab.1/. Wyjątek na tym tle stanowi zawartość białka -V= 7,09 % /tab.1/.

Koncentrację tyroksyny i trójjodotyroniny w surowicy krwi badanych matek w 6 tygodniu laktacji przedstawia tabela 2. Wartości te są wyższe niż zawartości hormonów tarczycy określone w badaniach prowadzonych przez autora na innym materiale merynosa polskiego /Mroczkowski, Rajs 1990/.

Tabela 2. Poziom tyroksyny i trójjodotyroniny w surowicy krwi matek merynosa polskiego /n = 30/

Table 2. The thyroxine and triiodothyronine level in the blood serum of the Polish Merino ewes /n = 30/

| Cechy Traits | Miary statystyczne Statistic measures | | |
|--|--|-------|-------|
| | \bar{x} | s | v |
| Tyroksyna /T ₄ /,ng/ml Thyroxine | 103,06 | 34,74 | 33,71 |
| Trójjodotyronina /T ₃ /,ng/ml Triiodothyronine | 1,53 | 0,40 | 26,22 |

Współzależność pomiędzy cechami dotyczącymi mleczości i wielkości wymienia a poziomem T₄ i T₃ określono na podstawie współczynników korelacji prostej /tab.3/. Współczynniki korelacji przyjmują na ogół małe i bardzo małe wartości i są przeważnie ujemne. Nie zostały one potwierdzone statystycznie, co wynikać może z liczebności badanej próby /n=30/, a także z dużej zmienności korelowanych cech. Przedstawione w tabeli 3 liczby wskazują na brak współzależności pomiędzy mleczością a poziomem tyroksyny i trójjodotyroniny. Kalinowska i Podgórski /1969/, badając intensywność sekrecji tyroksyny za pomocą jodu związanego z białkiem surowicy krwi /PBI/ na owcach długowłnistych w czasie laktacji, donoszą o dodatniej współzależności pomiędzy mleczością a aktywnością tarczycy, współczynniki korelacji osiągały poziom $r = 0,38$. Natomiast Wollny /1985/, prowadząc badania nad współzależnością pomiędzy mleczością a parametrami tarczycy różnych ras owiec i ich mieszańców, uzyskał duże zróżnicowanie wartości współczynników korelacji fenotypowej od $r = -0,42$ do $r = 0,54$ w zależności od genotypu, okresu badań i terminu doju, zaś korelacje cząstkowe dla tych grup cech odznaczały się jeszcze większym rozrzutem. Obliczone w badaniach własnych współczynniki korelacji przyjmowały na ogół zbliżone wartości do podawanych przez Wollnego /1985/ dla grupy merynosa niemieckiego badanego w drugim roku doświadczenia podczas udoju porannego. Podsumowując autor ten uważa, że określone podczas laktacji parametry tarczycy mogą mieć ograniczone zastosowanie jako wskaźniki cech mleczości owiec ze względu na przeważnie niskie wartości współczynników korelacji /Wollny 1985/. Również duże zróżnicowanie współczynników korelacji pomiędzy mleczością a hormonami tarczycy, zarówno pod względem znaku, jak i wartości, stwierdzono w badaniach prowadzonych na bydle /Graf i Grosser 1979 - od $r = -0,25$ do $r = 0,29$, Sørensen i wsp. 1981 - od $r = -0,08$ do $r = 0,42$, Flach 1983 - od $r = -0,47$ do $r = 0,75$, Seeland i wsp. 1984 - od $r = -0,37$ do $r = 0,60$ /.

Tabela 3. Współczynniki korelacji prostej pomiędzy cechami dotyczącymi dziennej mleczności merynosa polskiego a poziomem tyroksyny i trójiodotyroniny w surowicy krwi/n=30/

Table 3. Simple correlation coefficients between traits concerning daily milk productivity of Polish Merino and tyroxine and triiodothyronine level in the blood serum /n=30/

| Cechy Traits | Tyroksyna Tyroxine | Trójiodotyronina Triiodothyronine |
|--|-----------------------|--------------------------------------|
| Wydajność mleka, g Milk yield, g | -0,111 | -0,217 |
| Procent tłuszczu Fat percentage | -0,101 | -0,067 |
| Procent białka Protein percentage | -0,002 | -0,160 |
| Wydajność tłuszczu, g Fat yield, g | -0,083 | -0,283 |
| Wydajność białka, g Protein yield, g | -0,086 | -0,219 |
| Obwód wymienia, cm Circumference of udder, cm | 0,006 | 0,019 |
| Rozstaw strzyków, cm Distance between teats, cm | -0,012 | -0,045 |
| Głębokość wymienia, cm Depth of udder, cm | 0,031 | 0,087 |

Flach /1983/, biorąc pod uwagę 318 buhajów różnych ras, określiła korelacje genetyczne pomiędzy parametrami tarczycy a wartością hodowlaną byków w zakresie wydajności mleka, % tłuszczu i % białka. Korelacje te okazały się niewielkie. Autorka wyraża pogląd, iż w praktyce pojedyncze parametry biochemiczne mają małe znaczenie jako wskaźniki wartości hodowlanej; ich rolę informacyjną można zwiększyć, biorąc pod uwagę jednocześnie wiele hormonów /Flach 1983/.

Nieznacznie wyższe wartości r pomiędzy omawianymi cechami podają publikacje Grafa i Grossera /1979/ oraz Sørensen i wsp./1981/ i Seelanda i wsp./1984/.

4. WNIOSKI

- Małe i statystycznie nieistotne wartości współczynników korelacji pomiędzy mlecznością a poziomem hormonów tarczycy w surowicy krwi merynosa polskiego w 6 tygodniu laktacji wskazują na brak współzależności pomiędzy tymi cechami. Mogło to być spowodowane między innymi dużą zmiennością indywidualną, jaką stwierdzono zarówno w odniesieniu do cech mleczności, jak i zawartości badanych hormonów.
- Uzasadnione byłoby przeprowadzenie dalszych badań tego zagadnienia.

5. LITERATURA

- [1] Bard P., 1973: Untersuchungen über die Eignung Schilddrüsenaktivität als Hilfsmerkmal bei der Selektion von Jungbullen in der Eigenleistungsprüfung. München, Diss.vet.med.
- [2] Blum J.W., Kunz P., Leuenberger H., Gautschi K., Keller M., 1983: Thyroid hormones, blood plasma metabolites and haematological parameters in relationship to milk yield in dairy cows. Anim.Prod.36,93-104
- [3] Boye M., 1983: Verhaltensphysiologische Untersuchungen an Mastbullen und Kühen unter besonderer Berücksichtigung der Schilddrüsenhormonkonzentration - Thyroxin und Trijodthyronin - in Blutplasma. Schriftenreihe des Instituts für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Bd. 10
- [4] Flach D., 1983: Blutuntersuchungen als Hilfskriterien für die Zuchtwertschätzung beim Rind. Die Bedeutung von Schilddrüsenhormonen, Insulin, Kreatin-Kinase, Glutamat-Dehydrogenase und Glutathion-Reduktase für Milch- und Fleischbildungsvermögen. Giessener Schriftenreihe Tierzucht und Haustiergenetik, Bd.45, Hamburg, Berlin, Verlag Paul Parey
- [5] Graf F., Grosser I., 1979: Thyroxinwerte von Jungbullen in Bezug zur Eigenleistung und Töchterleistung. Zbl. Vet.Med. A 26, 682-686
- [6] Hennemann H.A., Reineke E.P., Griffin S.A., 1955: The thyroid secretion rate of sheep as affected by season, age, breed, pregnancy and lactation. J. Anim. Sci. 14, 419-434
- [7] Kalinowska C., Podgórski W., 1969: Współzależność pomiędzy poziomem PBI w surowicy krwi a mlecznością owiec. Med.Wet. 25,2, 107-110
- [8] Mroczkowski S., 1985: Milchleistungs- und Eutergrösseveränderungen während der Laktation bei Polnischen Merinoschafen. Züchtungskunde 57, 4, 284-290
- [9] Mroczkowski S., 1988: Mleczność merynosa polskiego w świetle badań pogłowia w Sobiejuchach. Rozprawy 28, ATR Bydgoszcz
- [10] Mroczkowski S., Rajs R., w druku: Poziom tyroksyny /T₄/ i trójjodotyroniny /T₃/ w surowicy krwi laktujących matek merynosa polskiego. Zeszyty Naukowe ATR w Bydgoszczy, Zootechnika
- [11] Ruszczyk Z., 1981: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL Warszawa
- [12] Seeland G., Reinecke P., Schönmuth G., Segal L., Leuthold G., 1984: Beziehungen zwischen der Schilddrüsenaktivität weiblicher Jungrinder und ihrer späteren Milchleistung: Schätzung genetischer und phänotypischer Parameter der Untersuchungsmerkmale. Arch.Tierzucht 27,235-245
- [13] Singh O.N., Hennemann H.A., Reineke E.D., 1956: The relationship of thyroid activity to lactation, growth and sex in sheep. J. Anim. Sci. 15, 625-630
- [14] Sørensen T., Kruse V., Andersen B.B., 1981: Thyroxine degradation rate in young bulls of danish dual-purpose breeds. Genetic relationship to weight gain, feed conversion, and breeding value for butterfat production. Livestock Prod. Sci. 8, 399-406

- [15] Walsh D.S., Vesely J.A., Mahadevan S., 1980: Relationship between milk production and circulating hormones in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 63, 290-294
- [16] Wollny C., 1985: Untersuchungen über vermutete Merkmalantagonismen beim Schaf am Beispiel der Beziehungen zwischen Milchleistung und Schilddrüsenparametern. *Giessener Schriftenreihe Tierzucht und Haustiergenetik*. Bd. 48, Hamburg, Berlin, Verlag Paul Parey

MILK PRODUCTIVITY OF THE POLISH MERINO AND THYROXINE /T4/ AND TRIIODOTHYRONINE /T3/ LEVEL

Summary

Investigations were carried out on 30 Polish Merino ewes in 6th week of lactation. Milk productivity was determined by hand milking after the intramuscular injection before milking 2,5 i.u. of synthetic oxytocin. Hormone level T4 and T3 in the blood serum was determined by radioimmunoassay. Correlation coefficients between traits concerning milk productivity, udder dimensions and hormone level T4 and T3 were small and statistically insignificant.

NIKTÓRE WSKAŹNIKI TREŚCI ŻWACZA I SUROWICY KRWI
MŁODEGO BYDŁA RZEŹNEGO PRZY ZASTOSOWANIU DODATKU AMONIAKOWANEJ SŁOMY

Bogdan Janicki

S y n o p s i s. W pracy omówiono wpływ amoniakowanej słomy jęczmiennej zadawanej do woli i paszy treściwej -/2-3 kg/ dziennie - w opasie młodego bydła, opartym na skarmianiu kiszonki, na kierunek przemian w żwaczu oraz zawartości niektórych frakcji azotowych w surowicy krwi. Stwierdzono spadek wartości pH oraz wzrost koncentracji amoniaku i LKT po 1 godzinie od zadania pasz. Udział kwasu propionowego był nieco wyższy w grupie żywionej dawką ze słomy z dodatkiem bezwodnego amoniaku. Poziom analizowanych frakcji azotowych w surowicy krwi utrzymywał się w normie fizjologicznej dla bydła.

1. WSTĘP

Słoma jęczmienna traktowana bezwodnym amoniakiem w ilości 3% suchej masy słomy może być efektywnie wykorzystana w opasie młodego bydła, zwłaszcza przy ograniczonej ilości pasz treściwych w dawce pokarmowej. Stwierdzili to między innymi Horton [5,6], Sundstøl [12] i Baranowski [1].

Rola pasz objętościowych suchych w żywieniu przeżuwaczy polega na tym, że nie tylko stymulują one procesy przeżuwania, lecz także wpływają korzystnie na sekrecję śliny, czynnika decydującego o zachowaniu optymalnego pH w żwaczu [1]. Nieodpowiednie pH żwacza obniża aktywność celuloityczną mikroflory [3].

Według niektórych badań, opas bydła oparty na dużych dawkach pasz treściwych i dodatku słomy amoniakowanej wpływa na obniżenie pH treści żwacza i hamuje aktywność bakterii celuloitycznych. Korzystną rolę może odegrać wtedy dodatek siana [3].

Przedmiotem badań własnych było określenie wpływu amoniakowania słomy jęczmiennej zadawanej do woli i paszy treściwej - /2-3kg/ dziennie - w opasie młodego bydła, opartym na skarmianiu kiszonki, na kierunek przemian w żwaczu oraz zawartość niektórych związków azotowych w surowicy krwi.

2. MATERIAŁ I METODY

Metodę opasu buhajków opisano w poprzedniej pracy [7]. W trakcie trwania opasu dla określenia kierunku przemian w żwaczu oraz zawartości niektórych związków azotowych we krwi pobrano w dwóch terminach, tj. 23.05.85 i 20.06.85, próbki treści żwacza i krew z żyły jarczowej. W każdym terminie zarówno treść żwacza, jak i próby krwi pobierano trzykrotnie: przed

opasem, po 1 godzinie i po 5 godzinach od zadania pasz, tj. kiedy zwierzęta zaprzestały ich spożywania. Próby pobierano każdorazowo od tych samych trzech buhajków w grupie kontrolnej - K i doświadczalnej - D-otrzymującej słomę amoniakowaną. Do pobierania treści żwacza u buhajków wykorzystano sondę i pompę próżniową. Bezpośrednio po pobraniu prób dokonano pomiaru pH i amoniaku treści żwacza, posługując się aparatem produkcji węgierskiej /Ammonia-pHmetr OP-264/ z zastosowaniem elektrody szklanej. Próby treści żwacza i krwi posłużyły do oznaczania lotnych kwasów tłuszczowych w treści żwacza i zawartości niektórych związków azotowych w surowicy krwi. Oznaczenia wskaźników treści żwacza zostały wykonane w laboratorium Katedry Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej ART w Olsztynie, a surowicy krwi - w Państwowym Zakładzie Higieny Weterynaryjnej w Bydgoszczy. Zawartość lotnych kwasów tłuszczowych w treści żwacza określono metodą chromatografii gazowej, wykorzystując chromatograf gazowy Pye-Unicam z detektorem jonizacji płomieniowej.

W próbach surowicy krwi oznaczono azot całkowity klasyczną metodą Kjeldahla, amoniak-kolorymetrycznie w oparciu o tworzenie się błękitu indolo-fenolowego oraz mocznik-mikrometodą Caravaya i Fengerera [13]. Amoniak i mocznik przeliczono na azot tych składników, posługując się przezlicznikami podanymi przez Richtera [9].

W tabelach ograniczono się tylko do podania wyżej wymienionych frakcji azotowych.

Uzyskane wyniki, dotyczące treści żwacza i surowicy krwi, opracowano statystycznie, posługując się analizą wariancji trzyczynnikowej w układzie ortogonalnym, wykorzystując do tego celu model split-plot [8]. Wymieniony model pozwolił na uchwycenie różnic pomiędzy badanymi czynnikami doświadczenia.

3. WYNIKI I DISKUSJA

Podstawowe wskaźniki kierunku przemian zachodzących w żwaczu podano w tabeli 1. Wartość pH była dość zróżnicowana. Istotne różnice stwierdzono między grupami żywieniowymi oraz wysoko istotne-pomiędzy oznaczeniami zależnymi od czasu pobierania prób treści żwacza po zadaniu pasz /tab.2/. Przed odpasem w obydwu grupach stwierdzono wysokie pH /7,5-8,0/, które określa się jako fizjologiczne dla tzw. "głodnych przeżuwaczy", lecz po upływie jednej godziny zaznaczył się spadek tej wartości, co najprawdopodobniej spowodowane było udziałem paszy treściwej w dawce pokarmowej. Zawartość amoniaku w obu grupach mieściła się w normach fizjologicznych dla bydła /5-40 mmol/l/ i była zróżnicowana w zależności od terminu i czasu pobierania prób treści żwacza po zadaniu pasz. Obserwowano prawie podwójny wzrost zawartości amoniaku po upływie 1 godziny od zadania paszy - z 4,81 do 8,91 mmol/l. Zwraca uwagę fakt, że zależność ta wystąpiła w obu grupach żywieniowych. Przyczyną tego może być powolne uwalnianie się amoniaku ze słomy i równomierne jego wykorzystanie przez bakterie żwacza .

Tabela 1. Wyniki analiz treści żwacza buhajków doświadczalnych /odchylenie standardowe podano w nawiasach/
 Table 1. Results of rumen content analysis of experimental steers /standard deviation in brackets/

| Źródła zmienności Source of variation | pH | Amoniak mmol/l Ammonia | | Kwas octowy mol% C ₂ Acetic acid | | Kwas propionowy mol% C ₃ Propionic acid | | Kwas masłowy mol% Butyric acid | | C ₂ : C ₃ | | Suma LKT mmol/l The sum LKT | |
|---|----------------------|---------------------------|-------------------------|---|-------------------------|--|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Grupy żywieniowe Feeding groups | 7,24 7,05 | 7,02 8,03 | 4,78/ 5,00/ | 54,26 50,09 | 6,32/ 7,63/ | 27,82 28,13 | 2,82/ 3,08/ | 17,91 21,54 | 6,10/ 5,36/ | 1,98 1,82 | 0,41/ 0,42/ | 51,00 67,80 | 27,30/ 12,30/ |
| Termin pobierania prób-terms of collecting sam- ples /n=18/ | 7,11 7,19 | 10,89 4,16 | 4,59/ 1,84/ | 51,53 52,82 | 7,97/ 6,55/ | 28,47 27,48 | 2,79/ 3,03/ | 19,99 19,46 | 6,10/ 5,97/ | 1,84 1,96 | 0,40/ 0,44/ | 53,50 65,30 | 13,40/ 27,90/ |
| Godziny pobierania prób-hours of collecting sam- ples /n=12/ | 7,71 6,92 6,82 | 4,81 8,91 8,85 | 1,69/ 4,35/ 6,40/ | 58,64 51,93 45,96 | 4,52/ 5,42/ 5,30/ | 27,05 27,08 29,80 | 2,40/ 3,08/ 2,52/ | 13,96 20,99 24,23 | 5,24/ 3,21/ 3,86/ | 2,18 1,97 1,56 | 0,21/ 0,48/ 0,27/ | 28,20 76,70 73,30 | 25,00/ 30,10/ 33,00/ |
| Współzależność 1 x 2 | 7,29 7,20 | 10,76 3,28 | 4,02/ 0,95/ | 53,70 54,82 | 5,48/ 7,36/ | 27,72 27,92 | 1,86/ 3,67/ | 18,57 17,25 | 5,45/ 6,97/ | 1,95 2,02 | 0,27/ 0,53/ | 47,00 55,10 | 33,50/ 20,60/ |
| Interaction /n = 9/ | 7,09 7,02 | 11,02 5,04 | 5,35/ 2,13/ | 49,37 50,82 | 9,71/ 5,30/ | 29,21 27,05 | 3,44/ 2,39/ | 21,41 21,67 | 6,70/ 4,02/ | 1,73 1,90 | 0,50/ 0,34/ | 59,90 75,60 | 32,70/ 31,50/ |
| Współzależność 1 x 3 | 7,87 7,02 6,84 | 4,44 8,09 8,54 | 1,69/ 4,60/ 6,45/ | 60,07 54,26 48,46 | 5,71/ 4,41/ 1,68/ | 28,42 26,02 29,02 | 2,24/ 3,63/ 1,62/ | 11,50 19,71 22,52 | 5,94/ 2,50/ 2,58/ | 2,12 2,15 1,67 | 0,27/ 0,56/ 0,10/ | 22,10 66,90 64,20 | 14,20/ 23,10/ 16,80/ |
| Interaction /n = 6/ | 7,54 6,82 6,81 | 5,19 9,73 9,17 | 1,76/ 4,35/ 6,96/ | 57,22 49,60 43,46 | 2,73/ 5,67/ 6,64/ | 25,68 28,13 30,58 | 1,78/ 2,23/ 3,11/ | 16,41 22,26 25,95 | 3,26/ 3,54/ 4,37/ | 2,23 1,78 1,44 | 0,14/ 0,33/ 0,34/ | 34,40 86,50 83,40 | 32,90/ 35,10/ 23,80/ |

cd. tabeli 1

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|------|--------|--------|---------|
| Współzależność | 0 | 8,03 | /0,30/ | 5,52 | /1,66/ | 59,66 | /1,63/ | 27,11 | /2,23/ | 13,22* | /1,75/ | 2,21 | /0,21/ | 18,70 | /3,30/ |
| 2 x 3 | I 1 | 6,81 | /0,11/ | 12,47 | /2,47/ | 51,09 | /4,97/ | 28,04 | /2,10/ | 20,87 | /3,32/ | 1,84 | /0,29/ | 65,70 | /24,70/ |
| Interaction | 5 | 6,73 | /0,06/ | 14,68 | /2,84/ | 43,85 | /6,18/ | 30,25 | /3,29/ | 25,89 | /3,85/ | 1,47 | /0,33/ | 86,10 | /23,70/ |
| /n = 6/ | II 1 | 7,39 | /0,16/ | 4,10 | /1,52/ | 57,63 | /6,31/ | 26,99 | /2,78/ | 14,69 | /7,48/ | 2,14 | /0,23/ | 47,70 | /21,20/ |
| | 5 | 6,92 | /0,12/ | 5,34 | /2,26/ | 52,77 | /6,18/ | 26,12 | /3,77/ | 21,11 | /3,41/ | 2,09 | /0,62/ | 87,70 | /33,10/ |
| | 0 | 8,23 | /0,22/ | 5,73 | /1,16/ | 58,89 | /1,65/ | 27,70 | /3,32/ | 12,40 | /1,95/ | 2,18 | /0,30/ | 19,30 | /1,90/ |
| | I 1 | 6,88 | /0,12/ | 12,16 | /1,55/ | 53,13 | /2,53/ | 27,50 | /1,63/ | 19,37 | /2,48/ | 1,94 | /0,17/ | 66,40 | /26,70/ |
| | K 5 | 6,77 | /0,06/ | 14,40 | /0,63/ | 48,09 | /2,41/ | 27,96 | /0,31/ | 23,95 | /2,72/ | 1,72 | /0,06/ | 65,30 | /24,00/ |
| | 0 | 7,52 | /0,07/ | 3,14 | /0,87/ | 60,25 | /8,88/ | 29,14 | /0,17/ | 10,60 | /9,05/ | 2,06 | /0,29/ | 34,80 | /3,80/ |
| | II 1 | 7,16 | /0,08/ | 4,02 | /0,83/ | 55,39 | /6,19/ | 24,54 | /4,88/ | 20,06 | /3,02/ | 2,36 | /0,79/ | 67,30 | /25,00/ |
| Współzależność | 5 | 6,92 | /0,12/ | 2,68 | /0,86/ | 48,82 | /0,91/ | 30,08 | /1,91/ | 21,09 | /1,77/ | 1,62 | /0,11/ | 63,00 | /11,00/ |
| 1 x 2 x 3 | 0 | 7,83 | /0,24/ | 5,32 | /2,33/ | 59,43 | /1,94/ | 26,52 | /0,58/ | 14,04 | /1,35/ | 2,24 | /0,12/ | 18,70 | /4,70/ |
| Interaction | I 1 | 6,75 | /0,03/ | 12,79 | /3,54/ | 49,05 | /6,55/ | 28,57 | /2,74/ | 22,37 | /3,82/ | 1,74 | /0,38/ | 64,90 | /28,50/ |
| | 5 | 6,70 | /0,02/ | 14,96 | /4,43/ | 39,61 | /5,98/ | 32,54 | /3,36/ | 27,83 | /4,29/ | 1,24 | /0,30/ | 106,80 | /23,90/ |
| | D 0 | 7,25 | /0,04/ | 5,07 | /1,51/ | 55,01 | /0,50/ | 24,83 | /2,33/ | 18,78 | /2,81/ | 2,22 | /0,18/ | 60,60 | /24,60/ |
| | II 1 | 6,90 | /0,06/ | 6,67 | /2,61/ | 50,15 | /6,05/ | 27,70 | /2,09/ | 22,15 | /4,08/ | 1,82 | /0,34/ | 108,00 | /29,60/ |
| | 5 | 6,91 | /0,15/ | 3,39 | /0,95/ | 47,32 | /5,47/ | 28,62 | /1,17/ | 24,06 | /4,31/ | 1,65 | /0,26/ | 58,00 | /10,50/ |

K - kontrolne
- controlD - doświadczalne
- experimental

Niewielkie i statystycznie nieistotne okazały się różnice w ilości LKT, które były nieco wyższe u buhajków żywionych słomą amoniakowaną. Różnice statystycznie istotne wystąpiły w zależności od czasu zadania paszy /tab.2/. Szczególnie wysoką koncentrację lotnych kwasów tłuszczowych obserwowano po pierwszej godzinie, natomiast po 5 godzinach wystąpił wyraźny spadek. Kierunek tych przemian jest prawidłowy, gdyż najwięcej LKT powstaje w 1 lub 2 godzinie po odpasie, a następnie ich ilość ulega obniżeniu [11]. Udział kwasu propionowego w grupie doświadczalnej był nieco wyższy aniżeli w grupie kontrolnej, żywionej dawką z udziałem słomy zwykłej.

Wyniki te prowadzą do wniosku, że kierunek przemian jest korzystny dla dawki z udziałem słomy amoniakowanej, gdyż kwas propionowy jest lepiej wykorzystywany jako źródło energii w syntezie białka zwierzęcego aniżeli kwas octowy, który przeważał w grupie kontrolnej [11]. Różnice wysoko istotne przy $p < 0,01$ stwierdzono dla kwasu octowego i masłowego, a istotne przy $p < 0,05$ - dla kwasu propionowego, w zależności od czasu jaki upłynął po zadaniu pasz. Charakterystycznym wskaźnikiem kierunku przemian w żwaczu była wyższa zawartość kwasu octowego przed karmieniem, jednak zbliżona do normy fizjologicznej. Po zadaniu pasz zwiększyła się wyraźnie zawartość kwasu propionowego, zwłaszcza w grupie buhajków żywionych dawką z udziałem słomy jęczmiennej amoniakowanej.

Reasumując uzyskane wyniki charakteryzujące kierunek przemian w żwaczu, można stwierdzić, że były one zbliżone w obu grupach żywieniowych, z wyjątkiem współzależności między badanymi czynnikami. Podobne rezultaty otrzymali Horton [6] i Herrera-Saldana i wsp. [4].

Z wyników analiz zawartości niektórych frakcji azotowych w surowicy krwi /tab.3/ wynika, że zawartość azotu całkowitego była zbliżona w obu grupach, różnice wysokoistotne statystycznie / $p < 0,01$ / dotyczyły jedynie prób krwi pobranych po zdaniu pasz /tab.4/.

Zawartość azotu mocznika w surowicy krwi buhajków była nieco wyższa w grupie doświadczalnej /1,40 mmol/l/ w porównaniu do grupy kontrolnej /1,26 mmol/l/. Podobne wyniki przy skarmianiu amoniakowanej słomy uzyskała także Chichłowska i wsp. [2]. Ze względu na fakt, że zawartość mocznika we krwi zależy od wielu czynników /pora roku, temperatura otoczenia, wiek zwierząt i in./ badano tylko wpływ wybranych, tj. termin i czas pobierania prób po zadaniu pasz. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu amoniakowania słomy jęczmiennej na wzrost frakcji azotowej -/N-mocznika/ w surowicy krwi. Potwierdzeniem tego jest zawartość N-NH₃, którego ilość we krwi była w grupie doświadczalnej nieznacznie niższa aniżeli w kontrolnej i wynosiła odpowiednio: 192,81 i 200,71 mmol/l. Zawartość N-NH₃ we krwi buhajków była niższa niż górna granica progu fizjologicznego, można więc sądzić, że amoniakowana słoma jęczmienna nie wpłynęła w zasadniczy sposób na ilość frakcji.

Brak podobnych badań uniemożliwia dokonanie porównań, niemniej jednak stwierdzić należy, że poziom analizowanych frakcji azotowych mieścił się w normach fizjologicznych dla bydła [10].

Tabela 3. Wyniki oznaczeń azotu N-mocznika i N-amoniaku w surowicy krwi buhajków doświadczalnych
 Table 3. Results of content nitrogen N-urea and N-ammonia in blood serum of experimental steers
 /odchylenie standardowe podano w nawiasach - standard deviation in brackets/

| Zródła zmienności Source of variation | Azot całkowity mmol/l Total nitrogen | | N - mocznika mmol/l Urea - N | | N - amoniaku μmol/l Ammonia - N | | |
|---|--|---------|------------------------------------|--------|---------------------------------------|---------|---------|
| | | | | | | | |
| Grupy żywieniowe n = 18 Feeding groups | K | 763,61 | /25,25/ | 1,26 | /0,25/ | 200,77 | /27,36/ |
| | D | 767,25 | /21,12/ | 1,40 | /0,30/ | 192,81 | /24,22/ |
| Termin pobierania prób Terms of collecting samples n=18 | I | 768,46 | /20,89/ | 1,51 | /0,27/ | 179,11 | /14,22/ |
| | II | 762,39 | /25,29/ | 1,15 | /0,15/ | 214,47 | /22,48/ |
| Godziny pobierania prób Hours of collecting samples n=12 | 0 | 757,84 | /25,69/ | 1,22 | /0,22/ | 198,61 | /34,54/ |
| | 1 | 766,03 | /20,73/ | 1,33 | /0,30/ | 198,01 | /22,80/ |
| Współzależność 1 x 2 Interaction n = 9 | 5 | 772,40 | /21,89/ | 1,43 | /0,30/ | 193,75 | /19,68/ |
| | K I | 776,34 | /23,44/ | 1,36 | /0,78/ | 182,83 | /11,16/ |
| Współzależność 1 x 3 Interaction n = 6 | II | 750,87 | /20,98/ | 1,15 | /0,17/ | 218,72 | /27,24/ |
| | D I | 760,57 | /15,44/ | 1,66 | /0,16/ | 175,40 | /16,55/ |
| Współzależność 1 x 3 Interaction n = 6 | II | 773,92 | /24,68/ | 1,14 | /0,15/ | 210,22 | /17,06/ |
| | 0 | 749,66 | /25,52/ | 1,16 | /0,17/ | 203,82 | /39,83/ |
| Współzależność 1 x 3 Interaction n = 6 | K 1 | 767,85 | /25,53/ | 1,26 | /0,31/ | 204,11 | /25,14/ |
| | 5 | 773,31 | /22,28/ | 1,35 | /0,25/ | 194,38 | /15,93/ |
| Współzależność 1 x 3 Interaction n = 6 | 0 | 766,03 | /25,29/ | 1,28 | /0,26/ | 193,40 | /31,21/ |
| | D 1 | 764,21 | /16,91/ | 1,40 | /0,30/ | 191,91 | /20,56/ |
| 5 | 771,49 | /23,58/ | 1,52 | /0,35/ | 193,11 | /24,44/ | |

cd. tabeli 3

| | | | | | | | |
|--------------------------|----|--------|---------|------|--------|--------|---------|
| | 0 | 758,75 | /22,64/ | 1,37 | /0,23/ | 169,99 | /11,65/ |
| Współzależność 2 x 3 | I | 769,67 | /19,22/ | 1,52 | /0,27/ | 179,27 | /11,05/ |
| Interaction 2 x 3 | | 776,95 | /20,03/ | 1,64 | /0,27/ | 188,07 | /15,27/ |
| n = 6 | 0 | 756,94 | /30,63/ | 1,08 | /0,07/ | 227,23 | /22,89/ |
| | II | 762,39 | /23,33/ | 1,14 | /0,21/ | 216,75 | /13,39/ |
| | 5 | 767,85 | /24,57/ | 1,22 | /0,15/ | 199,42 | /23,27/ |
| | 0 | 764,21 | /28,88/ | 1,21 | /0,23/ | 172,92 | / 6,95/ |
| | I | 778,77 | /22,73/ | 1,38 | /0,33/ | 182,45 | / 5,52/ |
| | 5 | 786,05 | /21,83/ | 1,49 | /0,29/ | 193,10 | /10,65/ |
| | 0 | 735,10 | /12,60/ | 1,11 | /0,09/ | 234,72 | /32,45/ |
| Współzależność 1 x 2 x 3 | II | 756,94 | /27,47/ | 1,14 | /0,30/ | 225,76 | /11,95/ |
| Interaction 1 x 2 x 3 | | 760,57 | /16,67/ | 1,21 | /0,09/ | 195,66 | /22,72/ |
| n = 6 | 0 | 753,30 | /18,91/ | 1,52 | /0,18/ | 167,06 | /16,28/ |
| | I | 760,58 | /12,60/ | 1,65 | /0,13/ | 176,09 | /15,64/ |
| | 5 | 767,86 | /16,67/ | 1,80 | /0,16/ | 183,04 | /19,84/ |
| | 0 | 778,88 | /27,47/ | 1,05 | /0,05/ | 219,74 | / 9,40/ |
| | II | 767,85 | /22,72/ | 1,14 | /0,14/ | 207,73 | / 7,85/ |
| | 5 | 775,73 | /32,75/ | 1,24 | /0,21/ | 203,18 | /28,19/ |

K - kontrolna

control

D - doświadczalna

experimental

4. WNIOSKI

1. Stwierdzono spadek wartości pH oraz wzrost koncentracji amoniaku w treści żwacza po 1 godzinie od zadania pasz.
2. Najwyższa koncentracja lotnych kwasów tłuszczowych wystąpiła po 1 godzinie od zadania pasz, natomiast po 5 godzinach nieistotnie zmniejszyła się.
3. Udział kwasu propionowego był nieco wyższy w grupie żywionej dawką ze słomy z dodatkiem bezwodnego amoniaku.
4. Poziom analizowanych frakcji azotowych w surowicy krwi mieścił się w normie fizjologicznej dla bydła.

5. LITERATURA

- [1] Baranowski A., 1986: Wartość pokarmowa słomy zbożowej traktowanej amoniakiem bezwodnym w żywieniu bydła. PAN, Prace habilitacyjne
- [2] Chichłowska J., Perz K., Marcuniewicz W., 1966: Med.wet. 4:236-238
- [3] Dulphy J.P., Komar A., Zwaenepoel P., 1984: Ann.Zootech.33, 3:321-342
- [4] Herrera-Saldana R., Church D.C., Kelems R.O., 1982: JAnim. Sci.54:603-608
- [5] Horton G.M.J., 1978: Can J.Anim.Sci.; 3:471-478
- [6] Horton G.M.J., 1979: J.Anim.Sci., 48:38-44
- [7] Janicki B., 1990: Zastosowanie dodatku amoniakowanej słomy w opasie młodego bydła rzeźnego. Maszynopis
- [8] Oktaba W., 1971: Metody statystyki matematycznej w doświadczałnictwie. PWN Warszawa
- [9] Richterich R., 1971: Chemia kliniczna. PZWL Warszawa
- [10] Rutkowiak B., Wolańczyk-Rutkowiak K., 1986: Med.wet. 11-12:667-671
- [11] Strzeżek J., Minakowski W., 1984: Zagadnienia biochemiczne w technologii produkcji zwierzęcej. Część II. Skrypty ART w Olsztynie
- [12] Sundstøl F., 1982: EAAP, 29:120-123
- [13] Tomaszewski L., 1970: Mikroelementy biochemiczne w laboratorium klinicznym. PZWL Warszawa

SOME CHOSEN PARAMETERS OF RUMEN CONTENT AND BLOOD SERUM IN
YOUNG FATTENING CATTLE BY APPLYING ADDITIVE AMMONIA
TREATED STRAW

Summary

The aim of the experiment was to determine the influence of ammonia treated barley straw in a feed dose with the addition of bulky feed /2-3kg/ on some chosen parameters of rumen content and on the level of some nitrogen fractions in young fattening cattle blood serum.

The obtained results prove that treating barley straw with ammonia do not influence changes in rumen and in nitrogen compounds content in blood serum of the cattle.

pH value and concentration of ammonia and free fatty acids of rumen content and nitrogen fractions in blood serum kept to their physiological norms.

WPŁYW SPOSOBU OKRYCIA PRYZM NA JAKOŚĆ KISZONEK Z KUKURYDZY.CZ.I

Jan Mikołajczak, Jarosław Piłat, Małgorzata Grabowicz

S y n o p s i s.Pryzmy kiszonek z kukurydzy okryto tradycyjną folią polietylenową i warstwą ziemi oraz nową formą papieru silosowego obustronnie powlekanego polipropylenem ataktycznym i warstwą ziemi. W testowanych kiszonkach oznaczono skład chemiczny oraz określono jakość. Przeprowadzono również pomiary temperatur w pryzmach w trakcie przebiegu fermentacji w obydwu wariantach doświadczalnych.

1. WSTĘP

Kukurydza jako uniwersalna roślina pastewna ma szerokie zastosowanie w żywieniu wielu gatunków zwierząt. Jednak najpowszechniej wykorzystuje się ją w naszym kraju jako roślinę kiszonkową [14]. W wielu gospodarstwach rolnych stanowi podstawę dawek pokarmowych w żywieniu bydła mlecznego, opasowego oraz owiec [10].

Technologia produkcji kiszonek z kukurydzy została dokładnie opracowana i jest stosowana w szerokiej praktyce. Zwraca się uwagę na takie elementy, jak: odpowiednie stadium wegetacji, rozdrobnienie, ubicie. Równie ważnym czynnikiem jest okrycie zakiszanych pasz, zwłaszcza przy zakiszaniu kukurydzy w pryzmach naziemnych. Aktualnie zalecana technologia jest następująca: okrycie folią polietylenową i warstwą izolacyjną, którą może być sprasowana słoma lub warstwa ziemi [7].

Niżej przedstawione badania są próbą wprowadzenia nowej, tańszej technologii okrycia zakiszanej kukurydzy oraz ukazania wpływu na jakość i skład chemiczny kiszonek.

2. MATERIAŁ I METODY

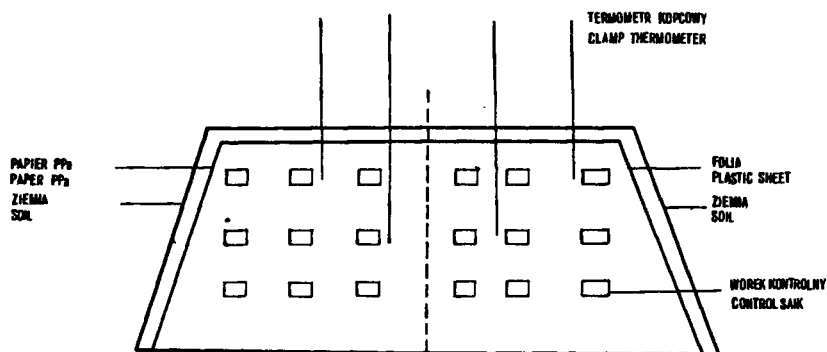
Zielonkę z kukurydzy zakiszono w pryzmach naziemnych - łącznie wykonano 6 pryzm - każdą z nich okrywano w połowie typową folią polietylenową i warstwą ziemi, natomiast drugą połowę pryzm - papierem silosowym powlekanym obustronnie polipropylenem ataktycznym /PPa/ i warstwą ziemi /tab.1/. Papier został wyprodukowany przez Krapkowickie Zakłady Papiernicze w Krapkowicach.

Razem wykonano 6 pryzm kiszonek z kukurydzy /w okresie 3 lat/. W każdej z pryzm umieszczono 18 worków kontrolnych. Worki ułożone były w ilości 6 sztuk na głębokości 0,5; 1,0; 1,5 m od wierzchniej warstwy pryzmy. W zielonce z kukurydzy oraz w kiszonkach oznaczono zawartość podstawowych skła-

Tabela 1. Układ doświadczenia
Table 1. Research schema

| Rok badań Research year | Numer przyzmy Clamp number | Odmiana kurydzy Variety of maize | Data zakiszania Ensiling date | Okres skarmiania od - do Feeding period FROM-TO | Liczba worków kontrolnych Number of control sacks | Długość sieczki Length of chopped straw | Dojrzałość rośliny w momencie zbioru Plant ripeness in time crop | Liczba termometrów kopcowych Number of clamp thermometers |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--|--|--|---|--|
| 1984 | 1 | Beka 270 | 1984-10-10 -14 | 1985-03-02 1985-08-05 | 18 | 7,2 | mleczna milk stage | 4 |
| 1984 | 2 | Beka 270 | 1984-10-15 -19 | 1985-01-15 1985-03-01 | 18 | 7,4 | mleczna milk stage | 4 |
| 1985 | 3 | Tandem | 1985-10-17 -20 | 1986-02-01 1986-04-05 | 18 | 9,4 | woskowa wax stage | 4 |
| 1985 | 4 | Tandem | 1985-10-20 -24 | 1986-04-06 1986-09-10 | 18 | 9,4 | woskowa wax stage | 4 |
| 1986 | 5 | Tandem | 1986-10-24 -28 | 1987-01-15 1987-03-31 | 18 | 8,7 | woskowa wax stage | 4 |
| 1986 | 6 | Tandem | 1986-10-28 -31 | 1987-04-01 1987-09-20 | 18 | 8,9 | woskowa wax stage | 4 |

dników pokarmowych, a w kiszonkach dodatkowo dokonano oznaczeń zawartości kwasów tłuszczowych, alkoholu, amoniaku i wartości pH. Zastosowano standardowe metody oznaczeń. Po okryciu pryzmy umieszczono w nich po 4 termometry kopcowe /po 2 na dwóch poziomach 0,5 i 1,0m/ /rys.1/.



Rys.1. Schemat sporządzania pryzm
Fig.1. The schema of maize clamp preparation

Kiszonkę, po uprzednim okryciu pryzm, pobierano do badań równocześnie z obu końców pryzmy.

3. WYNIKI BADAŃ

3.1. Porównanie składu chemicznego kiszonek z kukurydzy okrytych folią oraz papierem silosowym PPA

Wyniki badań wskazują jednoznacznie, że zakiszona zielonka charakteryzowała się zmiennym w poszczególnych latach składem chemicznym. W pryzmie numer 1 i 2 stwierdzono dużą soczystość zielonek z kukurydzy odmiany Beka 270/ poziom suchej masy tylko około 17,5%/; natomiast w pozostałych pryzmach - /3-6/ - zielonki z kukurydzy odmiany Tandem cechowały się wyższym poziomem suchej masy - ponad 30% /tab.2/. Zawartość substancji organicznej w zielonkach była wyrównana i zawierała się w granicach od 94,32% do 95,84% w suchej masie. Skład substancji organicznej w poszczególnych pryzmach wykazywał rozbieżności dotyczące zwłaszcza tłuszczu surowego od 2,77% /pryzma 5/ aż do 5,88% /pryzma 1/ oraz związków bezazotowych wyciągowych, których poziom wynosił od 51,32% /pryzma 1/ do 58,26% /pryzma 4/ w suchej masie. Duże różnice zauważono w zawartości cukrów redukujących w zielonkach z kukurydzy od wartości 8,78% /pryzma 1, odmiana Beka 270/ do 8,30% /pryzma 6, odmiana Tandem/ w suchej masie.

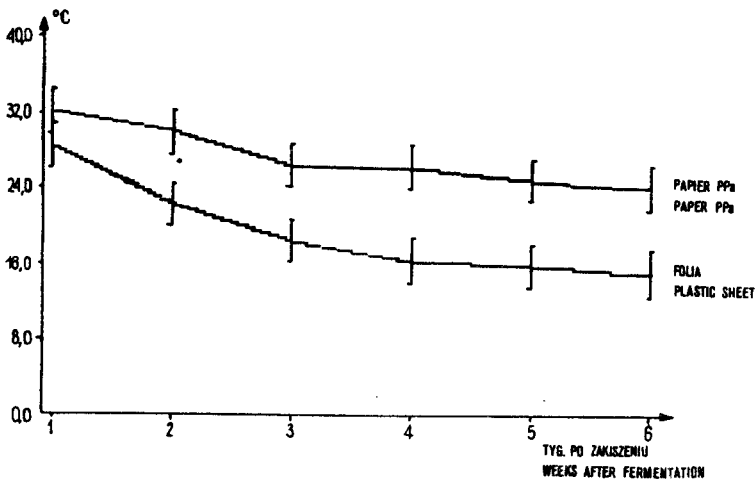
Tabela 2. Skład chemiczny zielonek

Table 2. Chemical composition of green maize

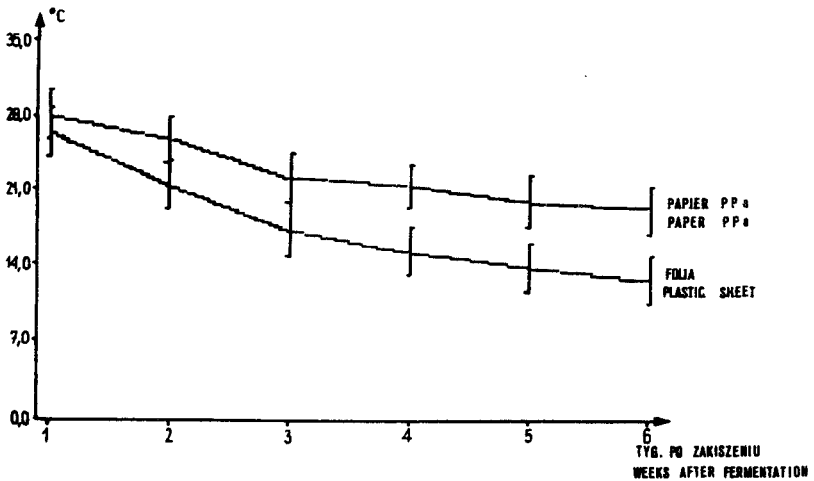
| Numer przyzmy Number of clamp | Zawartość suchej masy g/kg Dry matter content g/kg | Zawartość w suchej masie /%/ Content in dry matter /% / | | | | | | skrobia starch | cukry redukujące reducing sugar |
|----------------------------------|---|--|---|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| | | popiół surowy crude ash | substancja organiczna organic matter | białko ogólne crude protein | tłuszcz surowy crude fat | włókno surowe crude fibre | bezasotowe wyciągi N-free extracts | | |
| 1 | 174,2 | 5,68 | 94,32 | 9,46 | 5,88 | 27,66 | 51,32 | 41,36 | 8,78 |
| 2 | 176,1 | 5,63 | 94,37 | 8,48 | 2,87 | 26,98 | 55,70 | 41,55 | 8,93 |
| 3 | 303,6 | 5,01 | 94,99 | 9,26 | 3,06 | 24,44 | 58,23 | 38,77 | 12,77 |
| 4 | 303,8 | 5,41 | 94,59 | 9,76 | 3,18 | 23,44 | 58,26 | 37,02 | 13,38 |
| 5 | 328,3 | 4,81 | 95,19 | 10,47 | 2,77 | 25,19 | 56,75 | 39,40 | 11,40 |
| 6 | 325,8 | 4,16 | 95,84 | 11,35 | 3,12 | 25,13 | 55,78 | 39,98 | 8,30 |

3.2. Przebieg temperatur w czasie zakiszania

Przez okres 6 tygodni od momentu wykonania przyz zarówno w przyzmach okrytych papierem silosowym i warstwą ziemi, jak i w przyzmach okrytych folią polietylenową i warstwą ziemi obserwowano zmiany temperatury. W przyzmach okrytych papierem silosowym i ziemią zaobserwowano wyższe temperatury w porównaniu do sporządzonych pod folią polietylenową i warstwą ziemi /rys. 2 i 3/, niezależnie od poziomu pomiarów. Przykładowo: na poziomie 0,5 m w 1 tygodniu badań odnotowano w przyzmach okrytych papierem i zie -



Rys.2. Zmiany temperatury kiszonek w przyzmach-głębokość 1,5m
Fig.2. Changes of silage temperatures in clamps - depth 1,5m



Rys.3. Zmiany temperatury kiszonek w przyzmach -głębokość 1,0m
Fig.3. Changes of silage temperatures in clamps-depth 1,0m

nią temperatury średnie ponad 32°C, a w 6 tygodniu zanotowano temperaturę około 30°C, w kiszonkach okrytych folią temperatury kształtowały się od-

powiednio na poziomie 28°C i 12°C. W pryzmach okrytych papierem silosowym /PPa/ na poziomie 1 m w 1 tygodniu badań zauważono, że przeciętna ciepłota kiszzonek była jeszcze dość wysoka, bo około 28°C, aby w 6 tygodniu nieznacznie się obniżyć do 23°C. Pasze okryte folią charakteryzowały się niższymi temperaturami - odpowiednio 26°C w 1 tygodniu i 16°C w 6 tygodniu pomiarów.

3.3. Skład chemiczny kiszzonek

Skład chemiczny kiszzonek sporządzonych pod folią polietylenową oraz ziemią był zbliżony do składu chemicznego kiszzonek spod papieru silosowego PPa i warstwy ziemi. Zauważono jednak różnice w zawartości suchej masy, której wyższy poziom odnotowano w kiszzonekach okrytych papierem i ziemią, średnio 294,15 g w 1 kg kiszzonek w porównaniu do 275,80 g w 1 kg kiszzonek spod folii i warstwy ziemi. W kiszzonekach okrytych papierem silosowym PPa i warstwą ziemi stwierdzono wyższą zawartość włókna surowego niż w drugim wariantcie okrycia - folią i ziemią. Wartości te dla kiszzonek okrytych papierem PPa wyniosły 26,50%, a dla kiszzonek spod folii 25,79% w suchej masie /tab.3/.

Sposób okrycia kiszzonek wpłynął w sposób istotny na zawartość skrobi. W pryzmach okrytych folią i ziemią odnotowano wyraźnie wyższy jej poziom, bo średnio aż 35,32%, podczas gdy w kiszzonekach okrytych papierem PPa i warstwą ziemi tylko 27,54% w suchej masie. Zawartość pozostałych składników pokarmowych, niezależnie od sposobu okrycia, była na podobnym poziomie /tab.3/.

3.4. Jakość badanych kiszzonek

Jakość badanych kiszzonek była zróżnicowana. Kiszzonek z pryzm okrytych warstwą folii i ziemi charakteryzowały się wyższą zawartością kwasu mlekowego - średnio 1,61% i alkoholu - średnio 0,92% w porównaniu do kiszzonek spod warstwy papieru PPa i warstwy ziemi, gdzie parametry te osiągnęły wartości odpowiednio 1,39% i 0,81%. Ponadto kiszzonek spod folii zawierały ponad 2-krotnie mniej kwasu masłowego w porównaniu z kiszzonekami z pryzm okrytych papierem PPa. Średnią zawartość tego składnika w kiszzonekach spod folii wynosiła 0,03%, a w kiszzonekach okrytych warstwą papieru PPa 0,08%.

Dodatkowo w kiszzonekach z kukurydzy określono stopień kwasowości. Kiszzonek spod folii i ziemi charakteryzowały się niższymi wartościami pH - przeciętnie 4,38 w porównaniu do pH kiszzonek okrytych papierem PPa - 4,41. Jakość kiszzonek okrytych folią i ziemią według skali Fliega-Zimmera uzyskała przeciętnie 77 punktów, natomiast spod papieru osiągnęła przeciętnie 40 punktów.

4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Wyniki badań własnych odbiegają od wartości podawanych przez innych autorów. Przeciętna ilość suchej masy w zielonkach z kukurydzy w fazie

Tabela 3. Skład chemiczny i jakość kiszzonek
Table 3. Chemical composition and quality of maize silages

| Numer przyzny Number of clamp | Zawartość suchej masy g/kg Dry matter content | Zawartość w suchej masie w % Content in dry matter /% | | | | pH | Zawartość w procentach Content in percent | | | | Ocena wg skali Fliege - Zimmer Evaluation according to Fliege-Zimmer's scale | | | |
|--|--|--|------------------------------|---------------------------|----------------|------|--|-----------------|--------------------------|-------------------------|--|---------------|----------------|-------------------|
| | | popiół surowy crude ash | białko ogólnie crude protein | włókno surowe crude fibre | skrobia starch | | cukry redukujące reducing sugar | alkohol alcohol | kwas mlekowy lactic acid | kwas octowy acetic acid | kwas masłowy butyric acid | punkty scores | jakość quality | |
| A. Okrytych folią i ziemią / Cover: plastic sheet + soil | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 198,3 | 6,71 | 10,12 | 29,14 | 28,16 | 0,14 | 4,10 | 0,47 | 1,10 | 1,29 | 0,04 | 0,04 | 40 | młerna indiffer |
| 2 | 201,7 | 6,92 | 9,43 | 28,13 | 29,39 | 0,19 | 3,97 | 0,63 | 1,21 | 1,43 | 0,12 | 0,12 | 25 | " |
| 3 | 300,4 | 5,74 | 10,13 | 24,18 | 39,76 | 4,92 | 4,37 | 0,97 | 1,84 | 0,79 | 0,00 | 0,00 | 84 | b.dobra very good |
| 4 | 302,1 | 5,69 | 10,28 | 23,90 | 38,19 | 5,16 | 4,42 | 1,08 | 1,93 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 93 | " |
| 5 | 330,6 | 5,17 | 11,04 | 24,19 | 38,24 | 5,14 | 4,47 | 1,12 | 1,74 | 0,57 | 0,00 | 0,00 | 93 | " |
| 6 | 321,7 | 5,28 | 14,05 | 25,18 | 38,16 | 6,02 | 4,49 | 1,24 | 1,84 | 0,81 | 0,00 | 0,00 | 84 | " |
| \bar{x} | 275,80 | 5,92 | 10,84 | 25,79 | 35,32 | 3,60 | 4,38 | 0,92 | 1,61 | 0,92 | 0,03 | 0,03 | 77 | dobra-good |
| Sx | 58,84 | 0,73 | 1,65 | 2,71 | 5,12 | 2,68 | 0,22 | 0,38 | 0,36 | 0,36 | 0,05 | 0,05 | | |
| B. Okrytych papierem i ziemią / Cover: paper PPA + soil | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 210,4 | 7,12 | 11,41 | 30,12 | 20,14 | 0,19 | 4,19 | 0,27 | 1,04 | 1,31 | 0,08 | 0,08 | 30 | młerna indiffer |
| 2 | 223,8 | 7,04 | 10,62 | 28,14 | 19,31 | 0,24 | 4,24 | 0,41 | 1,12 | 1,40 | 0,24 | 0,24 | 17 | zła-bad |
| 3 | 312,4 | 5,21 | 11,21 | 25,19 | 32,41 | 5,19 | 4,51 | 0,81 | 1,73 | 0,78 | 0,01 | 0,01 | 84 | b.dobra very good |
| 4 | 318,9 | 6,10 | 11,29 | 24,19 | 33,17 | 5,14 | 4,63 | 0,94 | 1,81 | 0,81 | 0,04 | 0,04 | 84 | " |
| 5 | 351,6 | 5,91 | 11,08 | 25,15 | 30,19 | 5,21 | 4,29 | 1,14 | 1,24 | 0,63 | 0,00 | 0,00 | 81 | " |
| 6 | 347,8 | 5,81 | 12,16 | 26,18 | 30,04 | 5,24 | 4,61 | 1,28 | 1,38 | 0,89 | 0,13 | 0,13 | 35 | młerna indiffer |
| \bar{x} | 294,15 | 6,20 | 11,30 | 26,50 | 27,54 | 3,54 | 4,41 | 0,81 | 1,39 | 0,97 | 0,08 | 0,08 | 40 | " |
| Sx | 61,79 | 0,74 | 0,58 | 2,23 | 6,18 | 2,57 | 0,19 | 0,40 | 0,32 | 0,31 | 0,09 | 0,09 | | |

dojrzałości mlecznej ziarna kształtuje się na poziomie 23,10%, a w fazie woskowej - na poziomie 32,10% [11]. W badaniach własnych zawartość suchej masy w zielonkach odnotowano na poziomie 17,42% /dojrzałość mleczna ziarna/ do 32,83% /dojrzałość woskowa ziarna/, przy czym wahania poziomu tego składnika w poszczególnych latach w ramach tej samej odmiany / Beka 270/ zawierały się w granicach około 2% /tab.2/. Czynnikiem decydującym o poziomie składników pokarmowych w kiszonkach jest zawartość suchej masy. Jak podaje Gross [6], wraz ze wzrostem zawartości suchej masy obniżeniu ulega poziom białka surowego, czego nie potwierdziły badania własne. W badaniach własnych wykazano, że zawartość suchej masy w kiszonkach okrytych folią polietylenową i warstwą ziemi wynosiła przeciętnie 27,58%, z wahaniami od 19,83% do 33,06% w zależności od fazy zbioru oraz odmiany, podczas gdy kiszonki okryte papierem PPA i ziemią zawierały średnio 29,41%, z odchyleniami od 21% do 35,16%, w poszczególnych latach. Zawartość suchej masy w kiszonkach z kukurydzy, według innych autorów [11], uzyskała poziom 20% /dojrzałość mleczna ziarna/ i 30% przy dojrzałości woskowej ziarna.

Zawartości poszczególnych składników pokarmowych w suchej masie kiszonki w zależności od wariantu okrycia były różne.

Kiszonka z kukurydzy okryta folią i ziemią charakteryzowała się niższą zawartością białka ogólnego /10,84%/ i włókna surowego /25,79% / niż kiszonki spod papieru PPA, gdzie parametry te osiągnęły odpowiednio następujące wielkości - 11,30% i 26,50%.

Poziom białka surowego w badanych kiszonkach był niższy niż podaje Podkówa [11] i nieco wyższy niż według Zschleischler i wsp. [14], i wynosił odpowiednio 10,30% i 6,80%. Natomiast w przypadku włókna surowego uzyskano wyniki zbliżone do innych autorów [11].

Zawartość kwasu mlekowego świadczącego o przebiegu procesów fermentacyjnych w kiszonkach zawierała się w granicach podanych przez innych autorów. Jak podają Podkówa i Olszewski [10] oraz Zschleischler i wsp. [14], przeciętna zawartość kwasu mlekowego wynosiła 1,42 - 1,56%, a w badaniach własnych poziom tego kwasu wynosił 1,61% w kiszonkach spod folii, zaś z pryzm okrytych papierem - 1,39% /tab.3/. Według Galvano i wsp. [3], zawartość kwasu mlekowego osiągnęła, aż 3,63%.

W kiszonkach, niezależnie od sposobu okrycia, odnotowano niskie ilości kwasu octowego, przy czym nieco niższy poziom zauważono w kiszonkach spod folii - 0,92% w porównaniu z kiszonkami okrytymi papierem - 0,97%. Jak podaje literatura, ilość tego składnika zawierała się w granicach od 0,61% do 0,74% [3,9], chociaż może osiągnąć wartość 1,00% [14]. Kwasowość kiszonek z kukurydzy uzyskanych spod folii była niższa /4,38/ niż spod papieru /4,41/. Uzyskane wartości nie w pełni korespondują z wynikami badań [3,9], według których kwasowość wynosiła 3,80 do 4,03, ale jak podają Zschleischler i wsp. [14], może ona osiągnąć wartość 4,6.

Przeciętna zawartość alkoholu powinna zawierać się w granicach ok. 1,00% [5], co jest ilością pożądaną ze względu na smakowitość paszy.

Jakość uzyskanych kiszonek uzależniona była od sposobu okrycia pryzmy. Jak podaje Knabe [7], stopień przepuszczalności poszczególnych ro -

dzajów okryć przyzm jest mocno zróżnicowany; przykładowo: folia o grubości 0,1 mm ma przepuszczalność rzędu 0,3- 3 l/m²·h. Głębokość penetracji tle- nu w kiszonce jest uzależniona od jej masy właściwej. Nowa forma papieru silosowego obustronnie powlekanego polipropylenem ataktycznym, jak podaje Kubera i wsp. [8], miała zastąpić dotychczas używane folie kiszon- kowe. Jak wykazują wyniki jakości kiszonek uzyskanych spod folii /dobra / i spod papieru PPa /mierna/, nie spełnia ona oczekiwań.

5. WNIOSKI

1. Zbierana w warunkach Pomorza Środkowego w okresie 3 lat badań ku- kurydza charakteryzowała się zmiennym składem chemicznym, w szcze- gólności zawartością suchej masy.
2. Wprowadzenie doświadczalnego sposobu okrycia przyzm kiszonkowych /papier silosowy uszlachetniony + warstwa ziemi-P+Z/ spowodowało podwyższenie się zawartości suchej masy, popiołu surowego, białka ogólnego oraz włókna surowego w porównaniu do tradycyjnego spo- sobu okrycia /folia polietylenowa + ziemia-F+Z/. Obniżył się po- ziom skrobi oraz cukrów redukujących.
3. Zastosowanie okrycia P+Z spowodowało w konsekwencji obniżenie w kiszonkach z kukurydzy poziomu kwasu mlekowego i w efekcie pogor- szenie jakości kiszonek - wg skali Fliega - Zimmera.
4. W przyzmach zakiszanej kukurydzy okrytych ulepszonym papierem si - losowym oraz warstwą ziemi /P+Z/ stwierdzono wyższe temperatury w okresie pierwszych 6 tygodni kiszenia aniżeli przy tradycyjnym okryciu folią polietylenową i warstwą ziemi /P+Z/.

6. LITERATURA

- [1] Brzońska F., 1978: Metody konserwacji i wartości pokarmowe kukurydzy w zależności od kierunku użytkowania. Materiały na konferencję naukowo- techniczną na temat: Problemy racjonalnego użytkowania kukurydzy w żywieniu zwierząt, Kraków
- [2] Dubas A., 1980: Kukurydza, PWRiL Warszawa
- [3] Galvano G., D'urso G., Russo C., Cotaldi Luppo M.C., 1977: Skład ki- szonki kukurydzianej w różnych stopniach dojrzałości. Prz.Nauk.Lit.Zoot. 3 /93/, 82-86
- [4] Gibson T., Stivling A.C., Keddie R.M., Rosenberger R.F., 1958: Bacto- riological conanges in silage made at controlled temperatures, J. gen. Microbiol.19, 112-119
- [5] Grajewski J., Podkówa W., Mikołajczak J., 1978: Jakość i wartość pokarmowa kiszonek sporządzonych w zbiornikach Silpol AVR. Prz.Hod.15, 18-19
- [6] Gross F., 1979: Technologia produkcji kiszonek z kukurydzy i ich zasto- sowanie. Materiały na międzynarodową konferencję naukowo-techniczną, Byd- goszcz

- [7] Knabe O., Fechner M., Weise G., 1986: Verfahren der Silogeproduktion, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag. Berlin, 1-296
- [8] Kubera H., 1985: Materiały :Generalny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Opakowań w Warszawie nt. Uruchomienie produkcji papieru powlekanego PPA dostosowanego do warunków ochrony kiszzonek w silosach. Warszawa, Krapkowice
- [9] Peters G., Weissbach P., Schandereit G., Franke G., 1972/73: Zur Wirksamkeit verschlenderer Zudeckverfahren in Fahr silo. Jahrbuch für Tierernährung und Fütterung 8, 498-505
- [10] Podkówka W., Olszewski T., 1979: Technologia produkcji kiszzonek PWRiL Warszawa
- [11] Podkówka W., 1981: Kukurydza w żywieniu zwierząt. Materiały WOPR, Zarzeczewo
- [12] Rolbiecki M., 1966: Zakiszanie zielonej masy pod folią plastikową. Pr. Hod. 15-16, 10-14
- [13] Rubach G., Anton A., Wiese G., 1967/68: Der Einfluss der Zudeckung auf die Temperaturentwicklung in Futterstock der Fahr silo. Jahrbuch für Tierernährung und Fütterung G. 528-533
- [14] Zschleischler J., Estler M.C., Gross F., Neumann W., Geissler B., 1979: Mai-Anbau und Verwertung. OLG-Verlag Frankfurt/Main

INFLUENCE OF PILES'COVERING ON MAIZE SILAGES QUALITY, I

Summary

In maize silages covered one of two research variant-plastic foil + soil layer or silo paper coated with PPA on both sides and soil layer on differences in chemical consistution were observed except dry matter content. Silages covered foil characterized lower dry matter content. Lower participation of crude fibre-and higer participation of starch was stated in dry matter of silages covered foil + soil than in silages covered silo paper and soil. Silages from under foil undergone making warm in lower degree than silages made under silo paper. Quality of silages measured according Flieg-Zimmer scale obtained from under foil was good, from piles covered paper-mean.

WPLYW SPOSOBU OKRYCIA PRYZM NA JAKOŚĆ KISZONEK Z KUKURYDZY.CZ.II

Jan Mikołajczak, Jarosław Piłat, Małgorzata Grabowicz

S y n o p s i s. W kiszoncek z kukurydzy okrytych folią polietylenową lub papierem silosowym obustronnie powlekanym polipropylenem a-taktycznym określono wielkość strat składników pokarmowych metodą worków kontrolnych oraz przeprowadzono badania strawności substancji organicznej obydwu typów kiszzonek przy użyciu metody "in vitro".

1. WSTĘP

Przechowywanie i konserwowanie pasz związane jest ze stratami składników pokarmowych. W zależności od sposobu konserwowania ubytki te mogą wynosić od kilku do kilkudziesięciu procent. W procesie kiszenia oraz w trakcie przechowywania kiszzonek straty mogą być również zróżnicowane [5,6]. Przy złej technologii sporządzania /niewłaściwe rozdrobnienie, niedostateczne ubicie, okrycie/ wynosić mogą 50%, natomiast przy właściwym wykonaniu technologii ubytki składników pokarmowych nie przekraczają kilkunastu procent [5,6].

W licznych badaniach nad okryciem zakiszanych pasz stwierdzono, że optymalnym rozwiązaniem jest okrycie płatem folii polietylenowej oraz warstwą substancji izolującej /warstwa słomy lub warstwa ziemi/ [6]. Jednak w warunkach polskiego rolnictwa wysoki koszt folii oraz nie zawsze dobra jej jakość zmusza do poszukiwania nowych, tańszych, równie efektywnych sposobów zabezpieczania pasz przed dostępem powietrza.

2. MATERIAŁY I METODY

Sposób sporządzania kiszzonek doświadczalnych podany został szczegółowo w części I opracowania /Mikołajczak i Piłat, 1990/. Straty w procesie kiszenia określono metodą worków kontrolnych: w każdym z nich w trakcie formowania pryzm umieszczono po 20 kg zielonki, ze wszystkich pobierano próbkę zielonki do analiz. Podczas skarmiania kiszonki worki sukcesywnie wybierano z pryzm ważąc ich masę oraz pobierając próbki. W próbkach kiszonki określono zawartość podstawowych składników pokarmowych, kwasów tłuszczowych, alkoholu, amoniaku oraz wartość pH. /Metodykę oznaczeń chemicznych podano we wcześniejszej pracy - [3] /. Dodatkowo określono strawność substancji organicznej przy użyciu metody "in vitro" [8]. Zbadano również grubość zewnętrznej warstwy kiszzonek, która uległa zepsuciu i nie nadawała się do skarmiania.

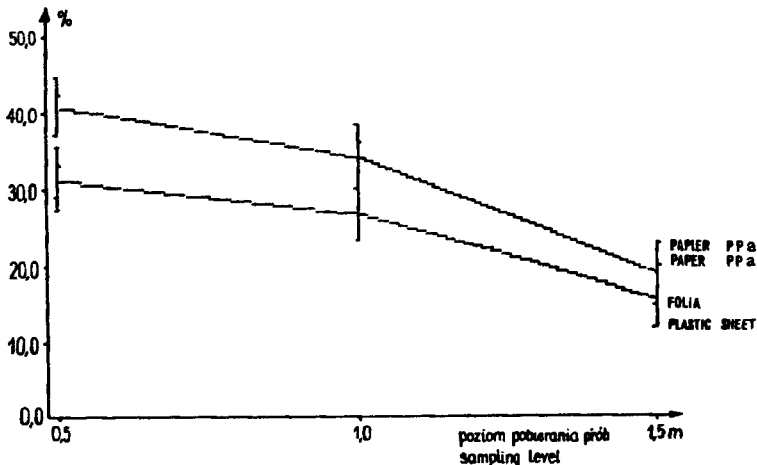
3. WYNIKI BADAŃ

3.1. Straty składników pokarmowych

Jak wynika z danych zawartych w tabeli 1, straty substancji organicznej w pryzmach naziemnych charakteryzowały się dużą zmiennością. Szczególnym zróżnicowaniem charakteryzowały się ubytki w kiszonkach pod folią i ziemią. Przykładowo: w pryzmie nr 1 i 2 straty substancji organicznej na poziomie 0,5 m od powierzchni pryzmy wynosiły około 40%. W pryzmach pozostałych straty były wyraźnie niższe /w granicach 25-30%. Analizując ubytki składników pokarmowych sporządzonych w pryzmie okrytej papierem i ziemią, stwierdzić należy, że były proporcjonalnie wyższe. We wszystkich pryzmach stwierdzono wyraźnie większe ubytki substancji organicznej na poziomie 0,5 m. Przeciętnie straty były wyższe o około 9%.

Dokonując analizy wielkości strat na głębszych poziomach stosu kiszonki, zaobserwować można, że są one znacznie niższe niż w górnych warstwach pryzmy. Przykładowo; na poziomie 1 m ubytki substancji organicznej wynosiły 26,51%, natomiast na głębokości 1,5 m straty wynosiły 15,89%. Przy okryciu kiszzonek papierem i ziemią stwierdzono wyraźnie większe różnice wynoszące odpowiednio 34,07% i 18,87%. Straty bezazotowych związków wyciągowych okazały się również zróżnicowane. Stwierdzono podobne zależności i tendencje jak w przypadku substancji organicznej.

Dokonując analizy uzyskanych efektów doświadczenia, stwierdzić można, że w czasie kiszenia zielonek z kukurydzy w pryzmach okrytych papierem silosowym i warstwą ziemi straty były wyższe. Jednak w miarę wzrostu głębokości pobierania prób różnice pomiędzy poszczególnymi wariantami okrycia były coraz mniejsze. Dane na rysunku 1 wskazują, że na poziomie 1 m różnice pomiędzy ubytkami substancji organicznej wynoszą około 12%, natomiast na głębokości 1,5 m tylko około 2%.



Rys.1. Straty substancji organicznej przy kiszeniu kukurydzy
Fig.1. Losses of organic matter during fermentation process in maize silage

Tabela 1. Straty substancji organicznej i związków bezazotowych wyciągowych przy zakiszaniu kukurydzy /w %/

Table 1. Losses of organic matter and N-free extracts during fermentation process in maize silage /in %/

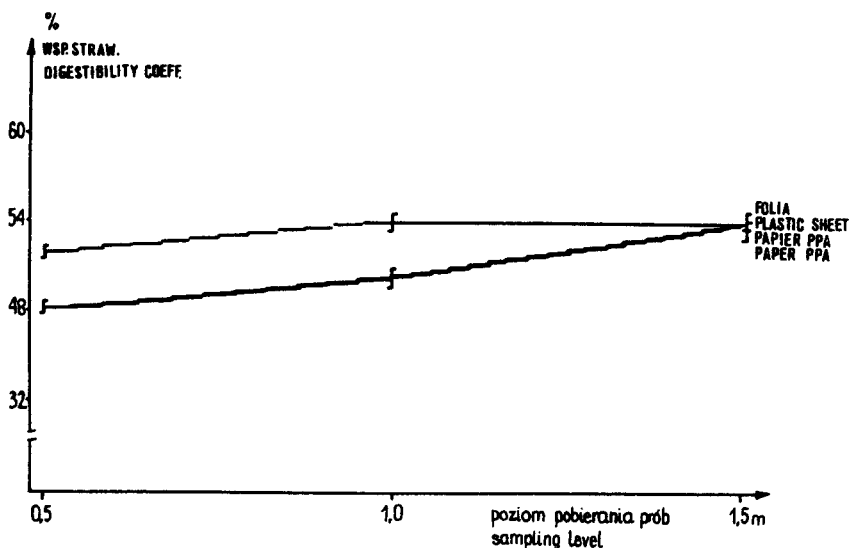
| Okrycie Cover | Numer przyzmy Number of clump | 0,5m | | 1,0m | | 1,5m | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|--|------------------------------------|---|
| | | substancja organiczna matter | beazotowe wy- ciągowe N-free extra - cts | substancja organiczna matter | beazotowe wy- ciągowe N-free extra- cts | substancja organiczna matter | beazotowe wy- ciągowe N-free extra - cts |
| Folia + ziemia Plastic sheet+soil | 1 | 40,11 | 50,11 | 30,12 | 27,15 | 16,31 | 14,13 |
| | 2 | 39,26 | 47,21 | 32,16 | 23,18 | 19,34 | 15,11 |
| | 3 | 29,18 | 30,11 | 22,31 | 24,18 | 15,14 | 13,19 |
| | 4 | 27,48 | 31,12 | 23,41 | 25,13 | 16,18 | 14,19 |
| | 5 | 24,28 | 26,31 | 25,11 | 21,32 | 13,19 | 17,18 |
| | 6 | 27,13 | 28,46 | 25,14 | 21,14 | 15,18 | 15,20 |
| | \bar{x} | 31,24 | 35,55 | 25,51 | 23,68 | 15,89 | 14,83 |
| | Sx | 6,734 | 10,323 | 4,061 | 2,309 | 2,026 | 1,365 |
| Papier PPa+ziemia Paper PPa+soil | 1 | 50,12 | 51,32 | 37,31 | 35,19 | 19,41 | 18,16 |
| | 2 | 51,32 | 49,16 | 39,41 | 36,19 | 18,28 | 19,14 |
| | 3 | 41,13 | 39,43 | 32,18 | 35,14 | 20,14 | 14,18 |
| | 4 | 36,31 | 38,28 | 33,19 | 38,24 | 14,15 | 15,19 |
| | 5 | 30,19 | 27,19 | 30,16 | 30,18 | 20,14 | 18,19 |
| | 6 | 35,24 | 29,14 | 32,19 | 35,24 | 21,15 | 16,14 |
| | \bar{x} | 40,72 | 35,75 | 34,07 | 35,03 | 18,88 | 16,83 |
| | Sx | 8,50 | 8,202 | 3,655 | 2,565 | 2,504 | 1,957 |

Tabela 2. Wpływ okrycia na strawność substancji organicznej kiszzonek z kukurydzy
 Table 2. Cover influence on organic matter digestibility in maize silages

| Numer przyzmy Number of clamp | Strawność substancji organicznej /%/ Digestibility coefficient of organic matter /%/ | | | | | |
|----------------------------------|---|-------|-------|--|-------|-------|
| | okrycie folią + ziemia cover with plastic sheet+soil | | | okrycie papierem + ziemia cover with paper + soil | | |
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 0,5 | 1,0 | 1,5 |
| 1 | 60,16 | 67,13 | 67,12 | 50,10 | 59,13 | 66,18 |
| 2 | 62,14 | 65,18 | 66,12 | 54,12 | 58,94 | 65,21 |
| 3 | 71,14 | 79,14 | 78,14 | 63,14 | 66,12 | 77,24 |
| 4 | 70,12 | 77,46 | 78,24 | 60,18 | 65,14 | 76,16 |
| 5 | 73,18 | 77,19 | 78,04 | 60,15 | 64,18 | 77,12 |
| 6 | 70,94 | 78,11 | 77,94 | 58,24 | 66,19 | 76,28 |
| \bar{x} | 67,95 | 74,04 | 74,27 | 57,66 | 63,28 | 73,03 |
| Sx | 5,397 | 6,172 | 5,932 | 4,746 | 3,372 | 5,708 |

3.2. Strawność substancji organicznej

Badane kiszonki charakteryzowały się zmiennym składem chemicznym i jakością, wpłynęło to w konsekwencji na strawność substancji organicznej badanych pasz. Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, że kiszonki okryte folią i warstwą ziemi cechowały się przeciętnie wyższą strawnością aniżeli sporządzone pod papierem silosowym i ziemią. Szczególnie wyraźne zróżnicowanie zaobserwować można na poziomie 0,5 m i 1,0 m. Przykładowo kiszonki okryte folią na głębokości 0,5 m charakteryzowały się strawnością około 68%, natomiast wykonane pod papierem silosowym były strawne tylko w około 58%. Analizując powyższe dane /rysunek 2/, wykazać można tendencje do zmniejszania się różnic w strawności pasz w miarę zwiększania się głębokości pobierania prób. Na poziomie 0,5 m i 1,0 m różnice pomiędzy strawnością substancji organicznej okazały się statystycznie istotne.



Rys.2. Strawność substancji organicznej w kiszonce z kukurydzy
Fig.2. Digestibility of organic matter in maize silage

3.3. Psucie się zewnętrznych warstw kiszonki

Skarmiając kiszonki obserwowano grubość warstw zepsutych. Stwierdzono, że w poszczególnych badanych pryzmach były zróżnicowane i nie zawsze zależne od sposobu okrycia warstwy kiszonki nie nadającej się do skarmiania. Przykładowo - w pryzmach 1 i 2 /kiszonki sporządzone z surowca wilgotnego/ warstwa zepsutej paszy była wysoka, od 25-30 cm. Przypuszczać należy, że bezpośredni wpływ na ten fakt miało parowanie wody z pryzmy kiszonkowej i jej skraplanie na warstwie okrywającej. W pryzmach zawierających materiał o podwyższonej zawartości suchej masy warstwa zepsutej ki-

szonki była zawsze niższa /5-15cm/, niezależnie od sposobu okrycia.

3.4. Stan folii polietylenowej oraz papieru w trakcie wybierania kiszzonek

Wszystkie badane kiszzonek sporządzone były jesienią, skarmianie miało miejsce w okresie zimy i wiosny. Warstwy okrywające były więc narażone na niskie temperatury. Stwierdzono, że folia polietylenowa w trakcie pobierania kiszzonek przy niskich temperaturach była łamliwa, bardzo podatna na uszkodzenia mechaniczne, w konsekwencji czego duże jednolite płyty uległy podarcia lub przerwaniu.

W przypadku papieru silosowego zaobserwowano wzmożoną podatność na uszkodzenia mechaniczne /przerwanie i udzieranie/, w końcowym okresie papier charakteryzował się całkowitym brakiem wytrzymałości na rozdzielanie, przy niewielkim poruszeniu ulegał rozpadowi na mniejsze części. Ściany boczne przyzmy uległy całkowitemu odsłonięciu, ponieważ warstwa papieru oraz zakrywająca ją ziemia pękała i osuwała się w dolne części przyzmy. Obserwacje te wykazały małą przydatność papieru silosowego na okrywanie zakiszonych pasz, zwłaszcza w przyzmach naziemnych.

4. DYSKUSJA WYNIKÓW

4.1. Wielkość strat składników pokarmowych

Straty substancji organicznej w badaniach własnych-w zależności od sposobu okrycia i głębokości pobrania próby-wynosiły średnio 24,54% dla substancji organicznej przy okryciu kiszzonek folią, procentowa wielkość strat tego samego składnika dla kiszzonek spod papieru wynosiła 31,22%.Dane te korespondują z wynikami uzyskanymi przez Podkówkę [5], który wyraźnie podkreślił lepsze właściwości izolacyjne folii niż pozostałych wariantów okrycia. W badaniach holenderskich [6] wielkości strat suchej masy przy kieszieniu kukurydzy określono na poziomie 10%. Szmidt i wsp. [9] podają, że w warstwie zewnętrznej stosu kiszzonek w zależności od sposobu zakiszania i okrycia ubytki mogą wynosić od 4% /zbiornik przejazdowy, wysoki, dobrze okryty/ do 25% /Pryzma kiszzonek, źle okryta/.

W badaniach własnych w przyzmach doświadczalnych niezależnie od sposobu okrycia wystąpiła duża, stosunkowo gruba warstwa kiszzonek zepsutej nie nadającej się do skarmiania /do 30 cm w przypadku papieru i do 15 cm w przypadku folii/, co nie jest zbliżone z badaniami Podkówki [5], gdzie odnotowano znacznie mniejszą ilość warstwy zepsutej spod folii /tylko 5cm/.

4.2.Porównanie różnych wariantów okrycia

Dla porównania efektywności różnych sposobów okrycia zakiszzonej kukurydzy przeprowadzono obliczenia przykładowe, zakładając, że plon zielonej masy wyniósł 50 Mg, a suchej masy - 15 Mg. Wykorzystując dane zawarte w tabeli 3 wykonano porównania obydwu sposobów okrycia przyzmy.

Tabela 3. Porównanie dwóch sposobów okrycia przyz kiszonkowych
 Table 3. Comparison two kinds of covering silage'a clamps

| Wyszczególnienie Specification | Folia + ziemia Plastic sheet+soil | Papier PPa+ziemia Paper PPa + soil |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Plon suchej masy z 1 ha Crop of dry matter from 1 ha | 15 t | 15 t |
| Zawartość substancji organicznej w suchej masie zielonek Content of organic matter /in per- cent dry matter/ | 94,88% | 94,88% |
| Plon substancji organicznej z 1 ha Crop of organic matter from 1 ha | 14,23t | 14,23t |
| Straty substancji organicznej w procesie kiszenia Losses of organic matter during fer- mentation process | 3,50t | 4,44t |
| Plon substancji organicznej w ki- szonkach /z 1 ha/ Crop of organic matter in silages /from 1 ha/ | 10,73 t | 9,79t |
| Współczynnik strawności substancji organicznej Digestibility coefficient of organic matter | 72,09% | 64,66% |
| Plon strawnej substancji organicznej /z 1 ha/ Crop of digestible organic matter in silages /from 1 ha/ | 7,73t | 6,33t |

Jak wynika z zestawienia, w przyzmach okrytych folią odnotowano mniejsze straty substancji organicznej /3,50t/ w porównaniu do strat zaistniałych pod papierem silosowym /4,44 t/. Uwzględniając wyższą strawność substancji organicznej kiszonek uzyskanych pod folią niż okrytych papierem, uzyskuje się wyższy plon strawnej substancji organicznej w kiszonkach spod folii niż spod papieru rzędu 1,1 t.

5. WNIOSKI

1. W procesie kiszenia kukurydzy stwierdzono mniejsze straty składników pokarmowych przy zastosowaniu okrycia z folii polietylenowej + warstwa ziemi; szczególnie wysokie różnice stwierdzono w zewnętrznych partiach przyz.
2. Kiszonki z kukurydzy sporządzone w przyzmie okrytej folią polietylenowej + warstwa ziemi charakteryzowały się wyższą strawnością substancji organicznej.
3. Sposób okrycia miał wpływ na grubość zepsutej zewnętrznej warstwy przyzmy.

4. Papier silosowy obustronnie powlekany polipropylenem ataktycznym okazał się mało trwałym materiałem okrywającym, nie zabezpiecza dostatecznie zakiszanej paszy przed czynnikami zewnętrznymi.

6. LITERATURA

- [1] Breunig W., Märtin B., Wojahn E., 1988: Pflanzenproduktion.VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- [2] Kreula M., 1979: AIV Silage. Valio Laboratory Publications Helsinki,4
- [3] Mikołajczak J., 1984: Badania nad zakiszaniem zielonek z dodatkiem płynnych konserwantów chemicznych.Monografie i rozprawy.Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz, Zootechnika 12
- [4] Mikołajczak J., Piłat J., 1990: Wpływ sposobu okrycia przyz z kukurydzy na jakość kiszzonek, cz.I. Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz /w druku/
- [5] Podkówka W., 1978: Nowoczesne metody kiszenia pasz.PWRiL Warszawa
- [6] Praca zbiorowa, 1984: Handboek voor de rundreehouderij. Proefstation Voor de Rundveehouderij Schapenhouderij EN Paavdenhouderij /PR/,Lelystad
- [7] Praca zbiorowa, 1978: Ernte, Konservierung und Lagerung von Grobfuttermitteln.VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag,Berlin
- [8] Richter W.J.F., Baranowski A., Koch G., 1978: Zum Futterwert von aufgeschlossenen Stroh. Das Wirtschaftseigene Futter, 24
- [9] Schmidt W., Wetterau H., 1972: Silageherstellung.VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag. Berlin

INFLUENCE OF PILES'COVERING ON MAIZE SILAGES QUALITY,II

Summary

Maize silages made with plastic foil and soil layer use characterized lower losses of nutritive substances than silages from piles covered paper. Appercriable differences of nutritive substances losses were noted on levels of tests receiving 0,5 m and 1,0 m . Measurement of nutritive substances losses on level 1,5 m have not showed differentiation between both types of silages. Digestibility of silages with foil and soil use organic matter characterized higer values than silages made with silo paper and soil layer independently of level of performed experiments /0,5, 1,0, 1,5m/.

ZASTOSOWANIE PREPARATU INOCULANT 1177 W KISZENIU RÓŻNYCH PASZ

Piotr Dorszewski, Zbigniew Podkówka, Witold Podkówka

S y n o p s i s. Przeprowadzono badania nad zastosowaniem preparatu Inoculant 1177 w kiszeniu traw, lucerny, koniczyny czerwonej z tymotką, kukurydzy oraz CCM. W doświadczeniu określono skład chemiczny, jakość, strawność i wartość pokarmową uzyskanych kiszzonek.

Stwierdzono, że kiszzonek przygotowane z Inoculantem 1177 mają skład chemiczny zbliżony do materiału kontrolnego. Zauważono, iż cechują się wyższą zawartością kwasu mlekowego, a niższą octowego. Uzyskane współczynniki strawności są lepsze, a wartość energetyczna jest wyższa niż kiszzonek kontrolnych.

1. WSTĘP

Dużego znaczenia w ostatnich latach nabierają różnego rodzaju dodatki ułatwiające zakiszenie. Istotną rolę odgrywają tutaj preparaty mikrobiologiczne zawierające bakterie fermentacji mlekowej. Jak wykazały badania mikrobiologiczne, bakterie kwasu mlekowego występują na roślinach w małych ilościach [8], z tych też względów zaczęto je dodawać do zakiszania. Szczepy tych mikroorganizmów miały zaoszczędzić cukry przed nadmiernym rozkładem, ochronić białko przed rozpadem oraz ukierunkować proces fermentacji. Przeprowadzone badania nie dały jednoznacznych rezultatów.

W literaturze wiele uwagi poświęca się zakwasom produkowanym przez firmę Pioneer [1-5,9,10,11,14,15]. Preparaty te można spotkać w handlu pod nazwami Inoculant 1177 lub Inoculant 1188, a także Pioneer 1177 lub Pioneer 1188.

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej przeprowadziła szereg badań żywieniowych nad zakiszaniem różnych pasz z dodatkiem mikrobiologicznym Inoculant 1177.

2. MATERIAŁ I METODY

Materiał doświadczalny stanowiły zielonki z traw, lucerny, koniczyny czerwonej z tymotką i kukurydzy; zakiszono także z tym zakwasem CCM. Pasze zakiszane były w zbiornikach metalowych o pojemności 200 l oraz w zbiornikach betonowych o pojemności 6m³.

Zastosowany preparat Inoculant 1177 jest mieszaniną szczepów następujących bakterii: *Streptococcus faecium* 5 x 10⁸/g oraz *Lactobacillus plantarum* 1 x 10⁸/g. Nośnik stanowi węglan wapnia /CaCO₃/ i mączka z kukurydzy.

Preparat jest w formie proszku. We wszystkich wariantach doświadczalnych stosowano dawkę wynoszącą 0.5 kg/lit zielonki.

W uzyskanych kiszoncek oznaczono skład chemiczny metodą weendeńską [3]. Jakość kiszonek określono według skali Fliega-Zimmera [8,13], natomiast strawność składników pokarmowych metodą bilansową na trykach i wieprzkach [13]. Wartość pokarmową obliczono według systemu rostockiego [6,7,12,13].

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zawartość podstawowych składników pokarmowych w suchej masie badanych kiszonek przedstawiono w tabeli 1. Jak z niej wynika, nie ma większych różnic w składzie chemicznym między kiszoncekami sporządzonymi z i bez dodatku preparatu Inoculant 1177.

Tabela 1. Skład chemiczny kiszonek
Table 1. Chemical composition of silages

| Dodatek Treatment | Sucha masa Dry matter (%) | W % suchej masy | | | In % of dry matter | | |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| | | Popiół surowy Crude ash | Substancja organiczna Organic matter | Białko ogólne Crude protein | Tłuszcz surowy Crude fat | Włókno surowe Crude fibre | BNW N-free extract |
| | | TRAWY | | | GRAS | | |
| Kontrolna Control | 14.79 | 11.22 | 88.78 | 13.32 | 6.83 | 39.42 | 29.21 |
| Inoculant | 14.48 | 11.95 | 88.05 | 13.47 | 6.22 | 38.81 | 29.55 |
| | | LUCERNA | | | ALFALFA | | |
| Kontrolna Control | 20.06 | 9.37 | 90.63 | 18.77 | 9.12 | 29.87 | 32.88 |
| Inoculant | 23.86 | 8.71 | 91.29 | 18.51 | 9.72 | 29.42 | 33.65 |
| | | KONICZYNA CZERWONA Z TYMOTKĄ | | | RED CLOVER AND TYMOTHY | | |
| Kontrolna Control | 20.50 | 8.99 | 91.01 | 14.60 | 6.22 | 33.83 | 36.37 |
| Inoculant | 21.27 | 9.24 | 90.76 | 14.00 | 7.33 | 33.58 | 35.85 |
| Kontrolna Control | 20.30 | 8.97 | 91.03 | 15.02 | 10.49 | 26.46 | 36.06 |
| Inoculant | 20.60 | 8.93 | 91.07 | 15.00 | 9.32 | 29.08 | 37.67 |
| | | KUKURYDZA | | | MAIS | | |
| Kontrolna Control | 19.21 | 9.21 | 90.79 | 10.52 | 4.48 | 30.56 | 45.24 |
| Inoculant | 20.56 | 8.46 | 91.54 | 9.87 | 3.60 | 28.26 | 49.81 |
| | | CCM | | | | | |
| Kontrolna Control | 39.01 | 4.59 | 95.41 | 13.25 | 4.67 | 12.18 | 65.31 |
| Inoculant | 40.43 | 4.40 | 95.60 | 12.81 | 4.13 | 11.30 | 67.36 |

Jakość kiszonek przedstawia tabela 2. Na jej podstawie można stwierdzić, że poziom pH w analizowanych przypadkach był podobny. Niemniej jednak tylko w przypadku traw i lucerny zauważono, że kwasowość kiszonek z preparatem była niższa niż kontrolnej.

Tabela 2. Jakość kiszonek
Table 2. Quality of silages

| Dodatek Treatment | pH | Kwasy Acids (%) | | | Ocena wg skali Fliega-Zimmera Quality according to Flieg-Zimmer scale | | |
|----------------------|------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---|-------------------|-----------|
| | | mle- kowy lac- tic | oc- towy ace- tic | ma- słowy buty- ric | punkty points | jakość quality | |
| | | TRAWY | | | GRAS | | |
| Kontrolna Control | 4.83 | 0.80 | 1.21 | 0.07 | 28 | mierna | mediocre |
| Inoculant | 4.38 | 1.84 | 1.87 | 0.03 | 62 | dobra | good |
| | | LUCERNA | | | ALFALFA | | |
| Kontrolna Control | 4.52 | 1.88 | 0.94 | 0.04 | 77 | dobra | good |
| Inoculant | 4.41 | 2.64 | 0.82 | 0.13 | 64 | dobra | good |
| | | KONICZYNA CZERWONA Z TYMOTKĄ | | | RED CLOVER AND TYMOTHY | | |
| Kontrolna Control | 4.09 | 2.14 | 0.82 | 0.03 | 91 | bardzo dobra | very good |
| Inoculant | 4.22 | 2.08 | 0.75 | 0.00 | 91 | bardzo dobra | very good |
| Kontrolna Control | 4.03 | 2.40 | 1.67 | 0.05 | 70 | dobra | good |
| Inoculant | 4.02 | 2.65 | 1.37 | 0.27 | 38 | mierna | mediocre |
| | | KUKURYDZA | | | MAIS | | |
| Kontrolna Control | 4.01 | 1.10 | 1.10 | 0.00 | 62 | dobra | good |
| Inoculant | 4.15 | 1.56 | 0.78 | 0.00 | 81 | bardzo dobra | very good |
| | | CCM | | | | | |
| Kontrolna Control | 3.98 | 1.41 | 1.30 | 0.00 | 64 | dobra | good |
| Inoculant | 4.08 | 1.97 | 0.86 | 0.00 | 84 | bardzo dobra | very good |

Zawartość kwasu mlekowego w kisonkach doświadczalnych była z reguły wyższa niż w odpowiednich grupach kontrolnych. W wariantach sporządzo-nych z Inoculantem 1177 /oprócz traw/ było natomiast mniej kwasu octowego. Poziom kwasu masłowego w dwóch kombinacjach był wyższy niż w odnośnej kisonce kontrolnej /lucerna, koniczyna czerwona z tymotką/. W pozostałych było go mniej lub nie występował wcale, podobnie jak w analogicznych grupach kontrolnych.

Jakość oceniona według skali Fliega-Zimmera wykazywała znaczne wahania, od miernej /trawy, koniczyna czerwona z tymotką/ do bardzo dobrej /koniczyna czerwona z tymotką, kukurydza, CCM/. Tylko w jednej kombinacji stwierdzono wyższą jakość kiszonki kontrolnej niż z preparatem. W pozostałych jakość była równa kontrolnej lub wyższa.

Tabela 3. Współczynniki strawności kiszonek w %

Table 3. Digestibility coefficients in %

| Dodatek Treatment | Sucha masa Dry matter | Substancja organiczna Organic matter | Białko ogólne Crude protein | Tłuszcz surowy Crude fat | Włókno surowe Crude fibre | BNW N-free extract |
|----------------------|--------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| | | TRAWY | | GRAS | | |
| Kontrolna Control | 71.90 | 74.00 | 72.70 | 69.10 | 78.00 | 70.10 |
| Inoculant | 68.90 | 70.80 | 69.60 | 64.00 | 76.80 | 72.30 |
| | | LUCERNA | | ALFALFA | | |
| Kontrolna Control | 56.09 | 59.66 | 64.47 | 72.78 | 50.34 | 61.75 |
| Inoculant | 64.79 | 67.34 | 69.80 | 76.32 | 58.63 | 71.01 |
| | | KONICZYNA CZERWONA Z TYMOTKĄ | | RED CLOVER AND TYMOTHY | | |
| Kontrolna Control | 63.39 | 66.20 | 63.50 | 74.95 | 61.84 | 69.85 |
| Inoculant | 64.15 | 66.10 | 62.03 | 83.12 | 61.11 | 68.90 |
| Kontrolna Control | 64.41 | 67.13 | 81.42 | 85.49 | 60.31 | 61.43 |
| Inoculant | 61.37 | 63.60 | 79.78 | 82.17 | 56.96 | 57.57 |
| | | KUKURYDZA | | MAIS | | |
| Kontrolna Control | 67.00 | 66.00 | 57.00 | 81.00 | 65.00 | 65.00 |
| Inoculant | 69.00 | 69.00 | 58.00 | 83.00 | 69.00 | 69.00 |
| | | CCM | | | | |
| Kontrolna Control | 83.00 | 86.00 | 74.00 | 41.00 | 42.00 | 91.00 |
| Inoculant | 81.00 | 82.00 | 73.00 | 38.00 | 40.00 | 91.00 |

Tabela 3 przedstawia strawność podstawowych składników pokarmowych. Na jej podstawie można stwierdzić, że współczynniki strawności w różnych grupach były do siebie zbliżone. Wyższymi współczynnikami strawności wszystkich składników pokarmowych cechowały się kiszonki z lucerny i kukurydzy sporządzone z Inoculantem 1177.

Wartość pokarmową analizowanych kiszonek przedstawiono w tabeli 4. Wynika z niej, że poziom energii w suchej masie wyrażony w MJ energii netto tłuszczu dla bydła lub świń / ENT_b , ENT_s / był na ogół wyższy w ki-

szonkach wyprodukowanych z Inoculantem 1177. Stwierdzono natomiast, że ilość białka ogólnego strawnego w 1 kg suchej masy kiszonek była niższa w kombinacjach doświadczalnych.

Tabela 4. Wartość pokarmowa kiszonek

Table 4. Nutritive value of silages

| Dodatek Treatment | Sucha masa Dry matter (g) | W 1 kg suchej masy In 1 kg dry matter | | Koncentracja białka ogólnego strawnego na 1 MJ ENT Concentration of digestible crude protein per 1 MJ net fat energy (g) |
|---|---------------------------------------|--|--|---|
| | | ENT net fat energy (MJ) | białko ogólne strawne digestible crude protein (g) | |
| TRAWY GRAS | | | | |
| Kontrolna Control | 147.9 | 6.48 | 96.70 | 14.92 |
| Inoculant | 144.8 | 6.22 | 93.90 | 15.10 |
| LUCERNA ALFALFA | | | | |
| Kontrolna Control | 200.6 | 5.91 | 121.02 | 20.48 |
| Inoculant | 238.6 | 6.71 | 129.19 | 19.25 |
| KONICZYNA CZERWONA Z TYMOTKĄ RED CLOVER AND TYMOTHY | | | | |
| Kontrolna Control | 204.9 | 6.02 | 92.57 | 15.38 |
| Inoculant | 221.7 | 6.20 | 86.79 | 14.00 |
| Kontrolna Control | 203.0 | 7.04 | 122.32 | 17.38 |
| Inoculant | 206.0 | 6.50 | 119.66 | 18.41 |
| KUKURYDZA MAIS | | | | |
| Kontrolna Control | 192.0 | 5.73 | 58.88 | 10.28 |
| Inoculant | 205.6 | 5.89 | 57.27 | 9.72 |
| CCM | | | | |
| Kontrolna Control | 390.1 | 9.72 | 98.07 | 10.09 |
| Inoculant | 404.3 | 10.07 | 96.09 | 9.64 |

Także koncentracja białka ogólnego strawnego przypadająca na 1 MJ ENT w większości przypadków była niższa w kombinacjach z preparatem Inoculant 1177.

Z przeprowadzonych badań wynika, że kiszonki przygotowane z dodatkiem preparatu Inoculant 1177 cechowały się: składem chemicznym zbliżonym do

materiału kontrolnego, wyższą zawartością kwasu mlekowego, niższą zawartością kwasu octowego, lepszą strawnością i wyższą wartością energetyczną.

4. WNIOSKI

1. Preparat mikrobiologiczny Inculant 1177 wywiera pozytywny wpływ na badane w niniejszym doświadczeniu parametry /zawartość kwasu mlekowego i octowego, strawność, wartość energetyczną/.
2. Zastosowanie zakwasu Inoculant 1177 jest również korzystne w przypadku surowców uznanych za łatwo kiszzące się /kukurydza, CCM/.

5. LITERATURA

- [1] Dorszewski P., Podkówka Z., 1989: Jakość i stabilność kiszonek z lu - cerny sporządzonych z różnymi dodatkami chemicznymi i mikrobiologicznymi. Materiały z XXI Sesji Naukowej Komisji Żywnienia Zwierząt PAN nt. Wykorzystanie pasz wysokobiałkowych oraz różnego rodzaju dodatków stosowanych aktualnie w żywieniu zwierząt. Poznań-Błażejewko, 79
- [2] Dorszewski P., Podkówka Z., 1989: Kvalita a vyzivna hodnota travnich silazi pripravenych ruznymi prisadami. Materiały z konferencji międzynarodowej nt. Konzervace Objemnych Krmiv. Sbornik prednasek, II, Brno, 159-163
- [3] Mikołajczak J., 1989: Wartość pokarmowa kiszonek z całych roślin jęczmienia sporządzonych z różnymi dodatkami. Materiały z XXI Sesji Naukowej Komisji Żywnienia Zwierząt PAN nt. Wykorzystanie pasz wysoko - białkowych oraz różnego rodzaju dodatków stosowanych aktualnie w żywieniu zwierząt, Poznań-Błażejewko, 73
- [4] Pedersen E.J.N., Witt N., 1986: Forsog med tilsaetning af Biomax ved ensilering. Statens Planteavlfsforsog. Meddelelse, 1881
- [5] Pedersen E.J.N., Witt N., 1987: Tilsaetning af maelkesyrebakterier ved ensilering. Statens Planteavlfsforsog, Kobenhavn, Beretning, 1886
- [6] Podkówka W., 1971: Rostocki system wartościowania pasz /I/. Nowe Rol - nictwo, 20, 20-22
- [7] Podkówka W., 1971: Obliczanie wartości pokarmowej pasz na podstawie energii netto tłuszczu /II/. Nowe Rolnictwo, 22, 17-19
- [8] Podkówka W., 1979: Nowoczesne metody kiszenia pasz. PWRiL Warszawa
- [9] Podkówka W., Dorszewski P., Podkówka Z., 1989: Nährwert von Maissilage bei verwendung mikrobiologischer Silierzusätze-Inoculant 1177, 7. Maiskolloquium, Leipzig, 148-159
- [10] Podkówka Z., 1989: CCM s prisadou Inoculant 1177 ve vykrmu prasat. Materiały z konferencji międzynarodowej nt. Konzervace Objemnych Krmiv. Sbornik prednasek, II, Brno, 176-181
- [11] Podkówka Z., Dorszewski P., 1989: Wartość pokarmowa kiszonek z lucer - ny sporządzonych z różnymi dodatkami chemicznymi i mikrobiologicznymi. Materiały z XXI Sesji Naukowej Komisji Żywnienia Zwierząt PAN nt. Wyko -

rzystanie pasz wysokobiałkowych oraz różnego rodzaju dodatków stosowanych aktualnie w żywieniu zwierząt. Poznań-Błażejewko, 74

- [12] Praca zbiorowa, 1972: Das DDR-Futterbewertungssystem.VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- [13] Praca zbiorowa, 1983: Ćwiczenia z żywienia zwierząt i paszoznawstwa. AR Poznań
- [14] Ruser B., 1989: Auf die Milchsäuerbakterien kommt es an. Mais,4.s.15-17
- [15] Skovborg E.B., Kristensen V.F., 1986: Maelkesyre bakterier som ensileringsmiddel. Statens Planteavltsforsog, Meddelelse, 1879

THE USE OF INOCULANT 1177 IN ENSILING OF VARIOUS FODDERS

Summary

The studies of Inoculant 1177 preparation use in ensiling of grasses, alfalfa, red clover with timothy, maize and CCM were carried out. Chemical constitution, quality, digestibility and nutritive value of obtained silages was stated in experiment.

It was ascertained that silages prepared with Inoculant 1177 have chemical constitution nearing control material. It was observed that they characterize of higher lactic acid content and lower of acetic acid. The obtained digestibility coefficients are better and energetic value is higher than control silages.

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej
ul. Mazowiecka 20, 85-084 Bydgoszcz

PORÓWNANIE WARTOŚCI CECH UŻYTKOWYCH GĘSI Z RODU DOŚWIADCZALNEGO
ND-12 Z MIESZAŃCAMI WD-02' ND-12

Dariusz Kokoszyński

S y n o p s i s. W pracy porównywano wartości cech użytkowych gęsi z rodu doświadczalnego ND-12 z mieszańcami WD-02' ND-12. Mieszance WD-02'ND-12 w porównaniu z gęsiami z rodu ND-12 charakteryzuje: większa masa ciała potomstwa w początkowym okresie odchowu, dłuższe przedramię, grzebień mostka; jednocześnie pogorszenie zapłodnienia jaj u rodziców. Większa masa mięsa /g/ w ciele 12-tygodniowych mieszańców WD-02' ND-12 niż u gęsi rodowych nie spowodowała zwiększenia procentowej zawartości mięsa. Za pozytywne zjawisko należy uznać zmniejszenie procentowej zawartości tłuszczu w ciele mieszańców w porównaniu z ptakami rodowymi.

1. WSTĘP

Głównym celem tworzenia gęsi ND-12 /obukierunkowe mieszańce gęsi białej włoskiej i kubańskiej/ było uzyskanie ptaków o dużych wartościach cech reprodukcyjnych i dobrym umięśnieniu. Stwierdzono jednak, że zwiększenie wartości cech reprodukcyjnych gęsi ND-12 w porównaniu z gęsiami białymi włoskimi z rodu WD-02 nie było tak wyraźne jak oczekiwano, bowiem cedy użytkowe gęsi ND-12 przyjmowały przeciętne wartości [5,6]. Ponadto gęsi z tego rodu miały pióra szare o małej przydatności w przemyśle pie-rzarskim. W przeprowadzeniu jednorazowego krzyżowania wypierającego gę-siorami białymi włoskimi z rodu WD-02 upatrywano szanse zwiększenia u po-tomstwa gęsi z rodu doświadczalnego ND-12 masy ciała i podwyższenia wskaź-ników reprodukcji, jak również uzyskania zmiany barwy upierzenia z sza -rej na białą i podwyższenia tym samym walorów handlowych pierza [6].

Celem niniejszej pracy było porównanie wartości cech użytkowych gę-si z rodu doświadczalnego ND-12 z mieszańcami WD-02' ND-12.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w Oddziale Hodowli Drobiu Wodnego Dworzyska należą-cym do COBRD w Poznaniu na gęsiach w rodu doświadczalnego ND-12 i ich mieszańcach z gęsiorami włoskimi z rodu WD-02. W latach 1986, 1987 i 1988, gęsi zestawiono w stadka selekcyjne, z których w 1987 i 1988 r. pozyski -wano potomstwo. Liczebność ptaków doświadczalnych podano w tabeli 1.

Tabela 1. Liczby gęsi rodzicielskich z rodu doświadczalnego ND-12 w stadkach selekcyjnych oraz liczby pozyskanego w kolejnych latach potomstwa

Table 1. Numbers of parental geese from the experimental strain ND-12 in the selection flocks and numbers of progeny in the following years

| Lata Years | Rodzice ^{1/} - płeć Parents ^{1/} - sex | | Rok Year | Potomstwo - płeć Progeny - sex | |
|---------------|---|-----|-------------|-----------------------------------|-----|
| | ♂ | ♀ | | ♂ | ♀ |
| 1986/1987 | 50 | 200 | 1987 | 448 | 567 |
| 1987/1988 | 30 ^{2/} | 120 | 1988 | 246 ^{3/} | 344 |
| 1988/1989 | 30 | 120 | 1989 | - | - |

Objaśnienia:

- 1/ stosunek samców do samic w stadkach selekcyjnych wynosił 1:4,
2/ gęsiory pochodziły z rodu doświadczalnego WD-02,
3/ gęsiory i gęsi były mieszane z WD-02' ND-12.

Explanations:

- 1/ proportion males to females in the selection flocks amount 1:4,
2/ ganders originated from the experimental strain WD-02,
3/ ganders and geese were crosses WD-02' ND-12.

W ciągu pierwszych 6 tygodni życia ptaki przebywały w pomieszczeniu zamkniętym w regulowanym środowisku, następnie na dworze w kojcach, na słomie żytniej. Gęsi żywiono mieszanką paszową KB-1 od 1 do 3 tygodnia życia /11,70 MJ EM i 21% białka ogólnego/ i KB-2 od 4 do 12 tygodnia /11,50 MJ EM i 19% białka ogólnego/. Mieszankę KB-2 uzupełniano mączką kostną, srutą grochową i suszem z traw w takich ilościach, aby uzyskać zgodną z normami zawartość białka ogólnego w kolejnych okresach wychowu i chowu gęsi. Dawki pokarmowe poza tym uzupełniano różnymi paszami objętościowymi. W okresie wiosenno-letnim stosowano zielonkę z traw, natomiast w okresie letnio-jesiennym marchew z nacią, a jesienią - samą marchew.

Od 13 tygodnia życia do czasu rozpoczęcia okresu reprodukcji podawano gęsiom w dawkach pokarmowych, poza mieszanką KB-2, do 40% suszu z traw, a w okresie reprodukcji - od 15 do 20%. Wartość pokarmowa dawek paszowych stosowanych w żywieniu gęsi od 13 tygodnia życia do rozpoczęcia nieśności /obliczona na podstawie wartości pokarmowej surowców stosowanych w przemyśle paszowym [3] / wynosiła 9,48 MJ EM i 17,8 białka ogólnego, a w okresie nieśności - 10,49 MJ EM i 18,4% białka ogólnego.

Od 8 dnia do 6 tygodnia życia stosowano w oddzielnych karmidłach dowolnego pobierania kredę, mieszankę mineralną MM-D i żwir w stosunku objętościowym 1:2:4 oraz, w razie potrzeby, Polfamix Z /1g/1l/. Natomiast od 7 tygodnia życia podawano w mieszance składniki mineralne /kredę, MM-D, Avimix/ oraz witaminowe /Polfamix Z lub Polfamix W i Polfasol AD₃E/.

U gęsi rodzicielskich rejestrowano indywidualnie: liczbę jaj od stycznia do czerwca danego roku, datę zniesienia pierwszego i ostatniego

Tabela 2. Średnie wartości cech użytkowych gęsi rodzicielskich z rodu doświadczalnego ND-12 i mieszańców WD-02'ND-12

Table 2. The mean values of traits of parental ganders and geese from the experimental strain ND-12 and crosses WD-02'ND-12

| Cecha Trait | Charakterystyki Statistical characteristics | Lata - płeć - wartości cech Years - sex - values of traits | | | | | |
|--|---|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | | 1986/1987 | | 1987/1988 | | 1988/1989 | |
| | | ♂ /ND-12/ 3676 13,3 | ♀ /ND-12/ 3271 9,6 | ♂ /WD-12/ 4530 7,3 | ♀ /ND-12/ 3480 9,8 | ♂ /WD-02'ND-12/ 4160 10,2 | ♀ /WD-02'ND-12/ 3610 7,8 |
| Masa ciała w wieku 8 tygodni /g/ Body mass at 8 week of age /g/ | \bar{x} | 3676 | 3271 | 4530 | 3480 | 4160 | 3610 |
| | C.V. % | 13,3 | 9,6 | 7,3 | 9,8 | 10,2 | 7,8 |
| Masa ciała w wieku 12 tygodni /g/ Body mass at 12 week of age /g/ | \bar{x} | 4831 | 4069 | 5790 | 4430 | 5200 | 4410 |
| | C.V. % | 10,3 | 10,1 | 6,4 | 8,1 | 10,2 | 8,4 |
| Masa ciała w wieku 28 tygodni /g/ Body mass at 28 week of age /g/ | \bar{x} | 5947 | 4912 | 6530 | 5190 | 6670 | 5480 |
| | C.V. % | 11,8 | 12,1 | 7,8 | 11,0 | 9,6 | 7,7 |
| Liczba jaj od nioski /szt./ No. of eggs per one goose /piece/ | \bar{x} | 45 | 45 | 47 | 47 | 38 | 38 |
| | C.V. % | 36,4 | 36,4 | 34,8 | 34,8 | 29,9 | 29,9 |
| Wytrwałość w nieśności /dni/ Laying perseverance /days/ | \bar{x} | 103 | 103 | 109 | 109 | 88 | 88 |
| | C.V. % | 21,9 | 21,9 | 21,3 | 21,3 | 22,1 | 22,1 |
| Masa jaj /g/ Eggs mass /g/ | \bar{x} | 140 | 140 | 143 | 143 | 143 | 143 |
| | C.V. % | 8,7 | 8,7 | 10,0 | 10,0 | 7,5 | 7,5 |
| Jaja zapłodnione /%/ Fertile eggs /%/ | \bar{x} | 60,3 | 60,3 | 50,8 | 50,8 | 66,2 | 66,2 |
| Pisklęta zdrowe z jaj zapłodnionych /%/ Healthy poults from fertile eggs /%/ | \bar{x} | 49,3 | 49,3 | 48,0 | 48,0 | 66,5 | 66,5 |
| Padnięcia i brakowania zdrowotne /♂ ♀ / w okresie reprodukcji /%/ Mortality and healthy /♂ ♀ / during the reproduction period /%/ | \bar{x} | 8,5 | 8,5 | 15,0 | 15,0 | 5,0 | 5,0 |

jaja /w celu określenia wytrzymałości w nieśności/ oraz wyniki lęgu jaj i wylęgu piskląt w 7 do 15 nakładach, a także padnięcia i brakowania zdrowotne.

U potomstwa rejestrowano indywidualnie: masę ciała w 8 i 12 tygodniu życia, natomiast w 28 tygodniu-tylko u gęsi wybranych na rodziców następnego pokolenia. W 12 tygodniu wykonano pomiary: długości przedramienia i grzebienia mostka oraz grubości mięśni piersiowych. Rejestrowano też w rodzinach padnięcia i brakowania gęsi do zakończenia wychowu.

Za pomocą równań regresji wielokrotnej [2] zmodyfikowanych w odniesieniu do gęsi z rodu ND-12 oszacowano zawartość mięsa /Y/ i tłuszczu /U/ w ciele ptaków. Równania te przedstawiają się następująco:

$$Y = 0,306X_1 + 22,900X_2 - 35,736X_3 + 5,313X_4 + 114,719$$

$$U = 0,222X_1 - 37,016X_2 + 291,384$$

w których:

X_1 - masa ciała u gęsi w wieku 12 tygodni /g/,

X_2 - długość przedramienia u gęsi w wieku 12 tygodni /cm/,

X_3 - długość grzebienia mostka u gęsi w wieku 12 tygodni /cm/,

X_4 - grubość mięśni piersiowych u gęsi w wieku 12 tygodni /cm/ - zmierzona zgłębnikiem igłowym w odległości 4 cm od przodu grzebienia mostka i 1,5 cm w bok od jego krawędzi.

Cechy gęsi rodzicielskich i potomnych scharakteryzowano metodami statystyki matematycznej. Obliczono wartości średnie cech i ich współczynniki zmienności /tab.2 i 3/, współczynniki odziedziczalności cech mięsnych po-

Tabela 3. Średnie wartości cech użytkowych gęsiorków i gęsi potomnych z rodu doświadczalnego ND-12 i mieszańców WD-02' ND-12

Table 3. The mean values of traits of progeny ganders and geese from the experimental strain ND-12 and crosses WD-02'ND-12

| Cecha Trait | Charakterystyki statystyczne Statistical characteristics | Rok - płeć - wartości cech Year - sex - values of traits | | | |
|---|--|---|--------------|------------------------|--------------|
| | | 1987 /ND-12/ | | 1988 /ND-02' ND-12/ | |
| | | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ |
| Masa ciała w wieku 8 tygodni /g/ Body mass at 8 week of age /g/ | \bar{x} C.V.% | 3524 15,0 | 3129 15,5 | 3820 13,8 | 3430 10,8 |
| Masa ciała w wieku 12 tygodni /g/ Body mass at 12 week of age /g/ | \bar{x} C.V.% | 4698 12,0 | 4048 11,5 | 4860 13,2 | 4200 11,2 |
| Długość przedramienia w wieku 12 tygodni /cm/ Forearm length at 12 week of age /cm/ | \bar{x} C.V.% | 19,3 5,0 | 18,2 5,0 | 20,0 3,9 | 18,9 3,6 |
| Długość grzebienia mostka w wieku 12 tygodni /cm/ Keel length at 12 week of age /cm/ | \bar{x} C.V.% | 17,4 5,7 | 16,3 5,8 | 18,0 5,1 | 17,0 4,4 |
| Grubość mięśni piersiowych w wieku 12 tygodni /cm/ Breast muscles thickness at 12 week of age /cm/ | \bar{x} C.V.% | 2,1 15,4 | 2,0 13,6 | 2,2 12,2 | 2,1 11,0 |

cd.tabeli 3

| | | | | | |
|--|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Masa mięsa w ciele żywego ptaka w wieku 12 tygodni/g/ Meat mass in live body of bird at 12 week of age /g/ | \bar{x} C.V.% | 1381 12,1 | 1198 11,3 | 1428 13,1 | 1238 11,3 |
| Zawartość mięsa do masy ciała żywego ptaka w wieku 12 tygodni /%/ Meat content in propor - tion to live body mass at 12 week of age /%/ | \bar{x} C.V.% | 29,4 2,0 | 29,6 2,1 | 29,4 1,4 | 29,5 1,5 |
| Masa tłuszczu w ciele żywego ptaka w wieku 12 tygodni /g/ Fat mass in live body of bird at 12 week of age /g/ | \bar{x} C.V.% | 617 17,5 | 517 17,1 | 629 20,2 | 522 18,2 |
| Zawartość tłuszczu do masy ciała żywego ptaka w wieku 12 tygodni /%/ Fat content in propor - tion to live body mass at 12 week of age /%/ | \bar{x} C.V.% | 13,0 7,2 | 12,7 7,5 | 12,8 8,1 | 12,3 7,9 |
| Padnięcia i brakowania zdrowotne do 12 tygodnia życia /%/ Mortality and healthy to 12 week of age /%/ | \bar{x} | 8,9 | 12,5 | 11,0 | 7,8 |

tomstwa gęsi ze zmienności półrodzeństwa /tab.4/ oraz współczynniki korelacji genetycznych i fenotypowych między cechami mięsnymi, obliczone u potomstwa obojga płci /tab.5/.

Tabela 4. Współczynniki odziedziczalności $/h^2/$ cech mięsnych potomstwa gęsi z rodu ND-12 i mieszańców WD-02' ND-12 obliczone ze zmienności półrodzeństwa

Table 4. Heritability coefficients $/h^2/$ of meat traits of progeny stock of geese from the strain ND-12 and crosses WD-02' ND-12 evaluated on variation half sibs

| Nr cechy Number of trait | Cecha Trait | Rok-wartości współczynników odziedziczalności Year - heritability coeffi- cients | |
|--------------------------------|--|---|-------------------------|
| | | 1987 /ND- 12/ | 1988 /WD-02' ND -12/ |
| 1. | Masa ciała w wieku 8 tygodni Body mass at 8 week of age | 0,475 | 0,312 |
| 2. | Masa ciała w wieku 12 tygodni Body mass at 12 week of age | 0,781 | 0,336 |
| 3. | Długość przedramienia w wieku 12 tygodni Forearm length at 12 week of age | 0,880 | 0,455 |
| 4. | Długość grzebienia mostka w wieku 12 tygodni Keel length at 12 week of age | 0,580 | 0,283 |

cd. tabeli 4

| | | | |
|----|---|-------|-------|
| 5. | Grubość mięśni piersiowych w wieku 12 tygodni Breast muscles thickness at 12 week of age | 0,371 | 0,059 |
| 6. | Masa mięsa w wieku 12 tygodni Meat mass at 12 week of age | 0,823 | 0,353 |
| 7. | Masa tłuszczu w wieku 12 tygodni Fat mass at 12 week of age | 0,594 | 0,303 |

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Wartości średnie masy ciała gęsiorów i gęsi z rodu ND-12 w 12 tygodniu życia wynosiły odpowiednio: 4831 g /1986/ u gęsiorów oraz 4069g /1986/ i 4430 g /1987/ u gęsi /tab.2/, i były zbliżone lub większe niż uzyskane w tym rodzie [5].

Większe wartości masy ciała w 12 tygodniu życia stwierdzono w 1987 roku u gęsiorów białych włoskich /5790 g/, które zwykle charakteryzuje duża masa ciała [4,6]. Natomiast zarejestrowana w 1988r. masa ciała u 12-tygodniowych mieszańców WD-02' ND-12 była u gęsiorów mniejsza niż w 1987 roku a większa niż w 1986 roku, zaś u gęsi mieszańców zbliżona lub większa niż u gęsi rodowych. Zanotowano średnią /6,4-13,3%/ zmienność masy ciała gęsi doświadczalnych. U gęsiorów i gęsi rodzicielskich w 28 tygodniu życia stwierdzono średnie wartości masy ciała u mieszańców WD-02' ND-12 w 1988 roku /tab.2/. Były one większe od średnich mas ciała zarejestrowanych w 1987 roku w stadach wyjściowych /heterozja/, jak i od stwierdzonych u gęsiorów i gęsi z rodu ND-12. W 28 tygodniu życia ptaków zanotowano średnią zmienność masy ciała wynoszącą 7,7-12,1%.

Nieśność gęsi z rodu ND-12 była większa w 1988 r. /47 szt./ niż w 1987 r. /45 szt./. Średnia nieśność gęsi mieszańców WD-02' ND-12 w pierwszym okresie produkcji wynosiła 38 jaj. Tak niewielka nieśność była rezultatem krótszego okresu nieśności /potwierdzenie zależności wykrytych we wcześniejszych badaniach [1], mogła być również spowodowana negatywną interakcją genetyczno-środowiskową [7] oraz ogólną tendencją pogarszania się wskaźników reprodukcji mieszańców pochodzących z dwóch różnych rodów.

Zmienność w nieśności wyrażona współczynnikiem zmienności była duża i wynosiła od 29,9 do 36,4%, przy czym w kolejno analizowanych latach ulegała zmniejszeniu. Masa jaj wynosiła w pierwszym okresie nieśności u gęsi rodowych 140/1987/ i 143 g /1988/, zaś u mieszańców 143 g /1989/, a współczynniki zmienności tej cechy nie przekraczały 10% w kolejnych latach.

Wyniki lęgu jaj gęsi przyjmowały niskie wartości /tab.2/. Zapłodnienie jaj wynosiło od 50,8 /1988/ do 66,2% /1989/ i było zbliżone lub większe niż stwierdzono we wcześniejszych badaniach [5,6]. Większe wartości zapłodnienia jaj uzyskano u mieszańców WD-02' ND-12. Lepsze wyniki zapłodnienia jaj najprawdopodobniej były spowodowane zmianą żywienia, sto-

Tabela 5. Współczynniki korelacji genetycznych r_G i fenotypowych r_P między cechami mięsnymi obliczone u potomstwa gęsi obojga płci z rodu doświadczalnego ND-12 i mieszańców WD-02' ND-12

Table 5. The genetic r_G and phenotypic r_P correlations between meat traits of progeny stock of geese of both sex from the experimental strain ND-12 and crosses WD-02' ND-12

| Numer cechy ^{1/} Number of trait | Rok Year | Numer cechy ^{1/} - wartości współczynników korelacji genetycznych i fenotypowych Number of trait - coefficients of genetic and phenotypic correlations | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1. | | 2. | | 3. | | 4. | | 5. | | 6. | |
| | | r_G | r_P | r_G | r_P | r_G | r_P | r_G | r_P | r_G | r_P | r_G | r_P |
| 2. | 1987 | 1,008 | 0,550 | | | | | | | | | | |
| | 1988 | 0,877 | 0,718 | | | | | | | | | | |
| 3. | 1987 | 0,800 | 0,395 | 0,845 | 0,578 | | | | | | | | |
| | 1988 | 0,543 | 0,382 | 0,635 | 0,534 | | | | | | | | |
| 4. | 1987 | 0,679 | 0,409 | 0,765 | 0,625 | 0,882 | 0,649 | | | | | | |
| | 1988 | 0,545 | 0,508 | 0,601 | 0,623 | 0,917 | 0,705 | | | | | | |
| 5. | 1987 | 0,771 | 0,395 | 0,769 | 0,522 | 0,607 | 0,347 | 0,586 | 0,434 | | | | |
| | 1988 | 0,773 | 0,597 | 1,122 | 0,711 | 1,302 | 0,448 | 0,916 | 0,551 | | | | |
| 6. | 1987 | 1,009 | 0,539 | 0,996 | 0,986 | 0,839 | 0,600 | 0,717 | 0,519 | 0,759 | 0,500 | | |
| | 1988 | 0,870 | 0,702 | 0,998 | 0,993 | 0,618 | 0,548 | 0,561 | 0,546 | 1,150 | 0,697 | | |
| 7. | 1987 | 0,999 | 0,501 | 0,969 | 0,953 | 0,687 | 0,312 | 0,633 | 0,492 | 0,763 | 0,481 | 0,966 | 0,929 |
| | 1988 | 0,854 | 0,705 | 0,971 | 0,977 | 0,430 | 0,353 | 0,416 | 0,517 | 0,894 | 0,679 | 0,973 | 0,968 |

Objaśnienie:

Explanation:

1/ Nazwy cech według numerów z tabeli 4

1/ The traits names are presented in table 4

sunkowo łagodnymi warunkami klimatycznymi zimą i wiosną, co potwierdziło ogólnie znane oddziaływanie środowiska na zdolność zapładniającą jaj [4], a także łączyło się z występowaniem efektów kombinacyjnych. Wyłęgi piskląt zdrowych z jaj nałożonych i z jaj zapłodnionych były małe i tylko nieco większe u mieszańców niż u gęsi rodowych /tab.2/.

Średnie wartości cech użytkowych gęsiorów i gęsi potomnych były większe w 1988 r. w porównaniu z wartościami tych cech w 1987r. /tab.3 /. Mieszance WD-02'ND-12 w 8 i 12 tygodniu życia ważyły więcej niż gęsi rodowe, co wskazuje na dodatni wpływ gęsiorów WD-02 w kojarzeniach z gęśmi ND-12 na masę ciała ich potomstwa. U gęsi potomnych stwierdzono w kolejnych pokoleniach dłuższe przedramię i grzebień mostka, co w połączeniu ze zmniejszającą się zmiennością tych cech, świadczy o trafności wyboru do stadek selekcyjnych. Grubość mięśni piersiowych była większa niż stwierdzona w innych badaniach [5], a znaczna zmienność tej cechy /C.V.=11,0 - 15,4%/ pozwala sądzić, że będzie można zwiększyć jej wartość metodami hodowlanymi.

Zawartość mięsa w ciele żywych ptaków oceniana przyżyciowo kształtowała się na zadowalającym poziomie /29,4 - 29,6%/, zaś zawartość tłuszcz - czu była niska /12,3 - 13,0%/. Wartości te były zbliżone do podawanych wcześniej [5]. U mieszańców WD-02'ND-12 stwierdzono zmniejszenie procentowej zawartości tłuszczu w porównaniu z ptakiem rodzimym, co w przypadku takiej samej procentowej zawartości mięsa u samców, a mniejszej u samic stanowiło pozytywne zjawisko.

Współczynniki odziedziczalności cech użytkowych potomstwa przyjmowały mniejsze wartości w 1988 /tab.4/ niż w 1987 roku. W 12 tygodnia życia u gęsi rodowych obliczono duże wyróżności h^2 - od 0,7 do 0,9 w przypadku masy ciała, długości przedramienia i masy mięsa, zaś średnie - od 0,3 do 0,6 w odniesieniu do pozostałych cech. Zmniejszenie wartości h^2 wyżej wymienionych cech do średnich i małych stwierdzono u mieszańców WD-02'ND-12.

Jak wynika z tabeli 5, wysokie wartości współczynników korelacji genetycznych $r_g > 0,9$ / oszacowano między masą ciała w 8 i 12 tygodniu życia a masą mięsa i tłuszczu oraz grubością mięśni piersiowych. Natomiast średnie wartości r_g stwierdzono między masą mięsa a długością grzebienia mostka. Małe lub średnie wartości r_g znaleziono między masą tłuszczu a długością przedramienia i grzebienia mostka. Wysokie zależności z zawartością tłuszczu wykazywała masa ciała, masa mięsa i grubość mięśni piersiowych. Współczynniki korelacji fenotypowych między cechami mięsnymi przyjmowały niższe wartości niż współczynniki korelacji genetycznych.

4. WNIOSKI

1. Zastosowanie krzyżowania wypierającego gęsiorami białymi włoskimi z rodu WD-02 wpłynęło na zwiększenie masy ciała potomstwa w początkowym okresie wychowu, a jednocześnie u rodziców pogorszyło zapłodnienie jaj.

2. Potwierdzono, iż masa ciała, długość przedramienia i długość grzebienia mostka stanowią dobre wskaźniki zawartości mięsa. Z zawartością tłuszczu największą współzależność wykazywały masa ciała, masa mięsa i grubość mięśni piersiowych.

5. LITERATURA

- [1] Benková J., Staško I., Kun S., 1980: Study of productions traits in Kuban geese. *Wyd.Zakł.Inf.Zoot., IZ Kraków*, 20-27
- [2] Bochno R., Lewczuk A., Wawro E., Wawro K., 1981: Badania nad opracowaniem równań regresji wielokrotnej przydatnych do szacowania zawartości mięsa, tłuszczu i kości w tuszkach gęsi *Rocz.Nauk.Zoot.*, t 8, z. 2, s.33-44
- [3] Materiały Komisji Oceny Pasz przy MRIGZ, 1985: Receptury mieszanek i koncentratów białkowych /maszynopis/
- [4] Mazanowski A., 1980: Gęsi.PWRIL Warszawa, 106-108
- [5] Mazanowski A., Smalec E., Bernacki Z., 1986: Wyniki pracy nad wytworzeniem nowego rodu doświadczalnego gęsi ND-12. *Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz Zootechnika* 14, 79-88
- [6] Mazanowski A., Smalec E., Kiełczewski K., 1989: Analiza cech użytkowych i parametrów genetycznych gęsi z rodów doświadczalnych od 1986 do 1988 r. Sprawozdanie z badań /maszynopis/
- [7] Merat Ph., Sørensen P., Danker A., R., 1987: Istotność i znaczenie interakcji genotyp - środowisko w hodowli drobiu. Załącznik II, spotkanie 3, COBRD Poznań /maszynopis/

COMPARISON OF PRODUCTION TRAITS OF GEESSE FROM THE EXPERIMENTAL STRAIN ND-12 AND CROSSES WD-02' ND-12

Summary

The reproductive and meat traits of geese from the strain ND-12 and crosses WD-02' ND-12 were compared. Employment of mating of white Italian ganders from the strain WD-02 /from which the cross WD-02' ND-12 was created/ influenced to enlargement of progeny body mass at the first period of raising and diminution of fertility in parental stock. The crosses WD-02' ND-12 had a longer forearm and keel than geese from the strain ND-12, and larger meat mass /about 50g/, too. Percent content of fat in live body of crosses amounted from 12,3 /females/ to 12,8 /males/ and was smaller than geese from the strain /males 13,0 and females 12,7%/.

The values of heredity coefficients of crosses WD-02' ND-12 were smaller than geese from the strain ND-12. Body mass, forearm length and keel length are good coefficients of meat content. Fat content was the best correlated with body mass, meat mass and breast muscles thickness.

ZMIANY W UDZIAŁACH TYPÓW WŁÓKIEN MIĘŚNIOWYCH W M.LONGISSIMUS
LUMBORUM BUHAJKÓW RASY NCB W OKRESIE WZROSTU

Bogusz Kłosowski, Danuta Kłosowska

S y n o p s i s. W okresie wzrostu buhajków rasy ncb średnie średnice włókien m.longissimus lumborum zwiększyły się z 21,4 μm u 12-tygodniowych zwierząt do 51,0 μm u 18-miesięcznych. Zastosowano metodę "kombinowaną" do wyróżniania typów włókien mięśniowych, łączącą cechy funkcjonalne włókien z ich zdolnościami metabolicznymi. Proces transformacji typów włókien w okresie od 2 tygodni do 12 miesięcy dotyczył zmniejszenia liczby włókien wolno kurczących się oksydacyjnych, a wzrostu szybko kurczących się glikolitycznych. W okresie od 12 miesięcy do 18 miesięcy zaznaczył się istotny spadek udziału włókien szybko kurczących się oksydacyjnych i wzrost liczby włókien wolno kurczących się oksydacyjnych.

1. WSTĘP

Wzorzec metaboliczny mięśnia zależy od proporcji zróżnicowanych typów włókien mięśniowych nie jest czymś stałym, zmienia się on bowiem w trakcie ontogenezy w zależności od gatunku zwierzęcia i wieku [1,2,5,6].

Jak wykazano w badaniach przeprowadzonych u bydła w m.semitendinosus [12] i m.longissimus dorsi [11,7], wraz z wiekiem zmniejsza się udział włókien o wysokiej aktywności oksydacyjnej /czerwonych i pośrednich/, a wzrasta udział włókien białych o wysokiej aktywności glikolitycznej. W cytowanych badaniach rodzaje włókien klasyfikowano w oparciu o aktywność tylko jednego enzymu oksydacyjnego-reduktazy NADH /dwunukleotydu nikotynami - doadeninowego/ lub dehydrogenazy bursztynianowej [11].

Dla bardziej precyzyjnego określenia zmian zachodzących w procesie transformacji typów włókien w okresie wzrostu zwierząt, w podjętych badaniach dla wyróżnienia typów włókien postanowiono zastosować metodę "kombinowaną" wg Ziegana /1979/. Metoda ta polega na przeprowadzeniu na tym samym skrawku reakcji na aktywność reduktazy NADH i ATP-azy /adenozynotrójfosfatazy/ miofibrylarnej dla jednoczesnego określenia zarówno zdolności metabolicznych, jak i funkcjonalnych aktywności włókien.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na m.longissimus lumborum 40 buhajków rasy ncb w wieku: 2 tygodni o masie ciała 40 kg, 6 miesięcy o masie ciała 144,8kg, 12 miesięcy o masie ciała 279,7 kg oraz 18 miesięcy o masie ciała 456,5 kg. Buhajki pochodziły z RZD AR w Poznaniu, żywione były początkowo mlekiem ,

następnie paszą treściwą, kiszonką kukurydzianą, srułą jęczmienną, koncentratem białkowym i sianą jęczmienną, utrzymywane były w warunkach stacjonarnych.

Do badań histochemicznych wycinki mięśni pobierano z mięśnia longissimus lumborum za ostatnim żebrem, ze środkowej części mięśnia, około 1 godz. po uboju zwierząt. Wycinki mięśni zamrażano w ciekłym azocie i ścinano w kriostacie na 10 μm skrawki, na których przeprowadzono reakcję metodą "kombinowaną" wg Ziegana [13]: na tym samym skrawku reakcję na aktywność reduktazy NADH/dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego/ i ATP-azy /adenozynotrójfosfatazy/miofibrylarnej z dostosowaniem pH płynu preinkubacyjnego do 4.10 [8].

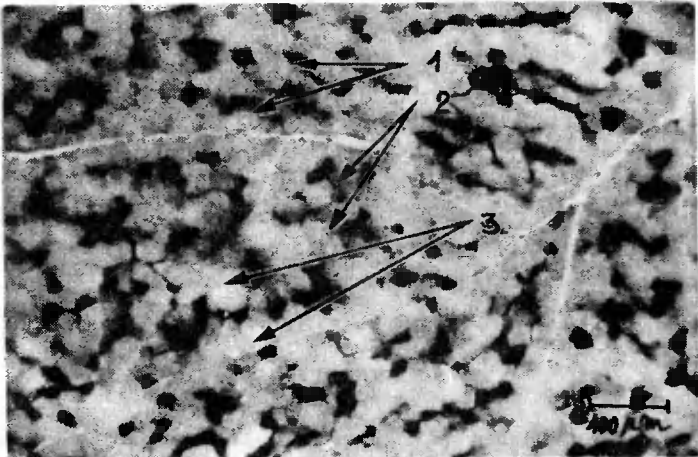
Wyróżniono trzy typy włókien: włókna STO-wolno kurczące się oksydatywne, barwiące się na kolor ciemnoniebieski, włókna FTO-szybko kurczące się - oksydatywne, barwiące się na kolor niebieski i włókna FTG - szybko kurczące się - glikolityczne, bardzo jasne.

Klasyfikację poszczególnych typów włókien przeprowadzono na podstawie subiektywnej oceny mikroskopowej 10 wiązek mięśniowych, co obejmowało ocenę około 400 włókien u jednego osobnika. Przeprowadzono pomiary średnic włókien na lametrze /200 włókien na jednego osobnika/, mierząc najmniejsze średnice wg Brooke'a [3].

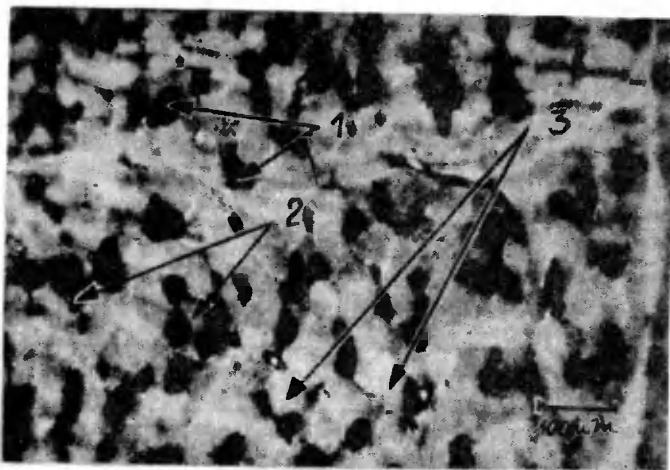
Zestawiono wszystkie wyniki jednostkowe, obliczono średnie i średnie odchylenie standardowe, przeprowadzono analizę zmienności w obrębie oznaczonych wskaźników, wg stosowanych powszechnie metod.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Rodzaje włókien mięśniowych i ich rozmieszczenie w m. longissimus lumborum buhajków w okresie ich życia od 2 tygodni do 18 miesięcy ilustrują rysunki 1-4. We wszystkich badanych okresach wiekowych występują trzy typy

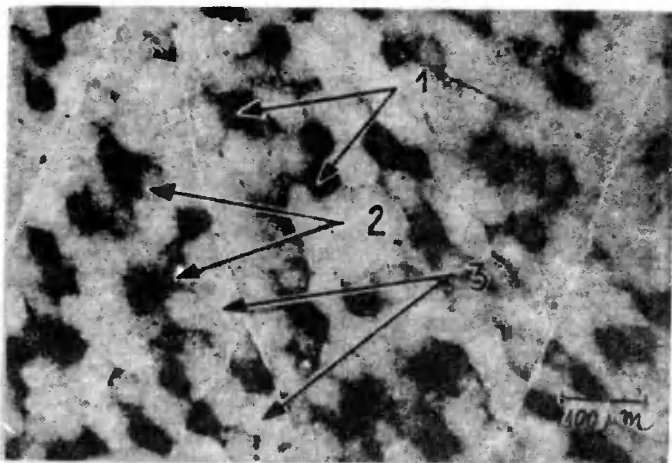


Rys.1. Przekrój poprzeczny m. longissimus lumborum 2-tygodniowego buhajka : 1-włókna STO, 2-włókna FTO, 3-włókna FTG
Fig.1. Cross section of longissimus lumborum muscle of two weeks old bull: 1-fibers STO, 2-fibers FTO, 3-fibers FTG



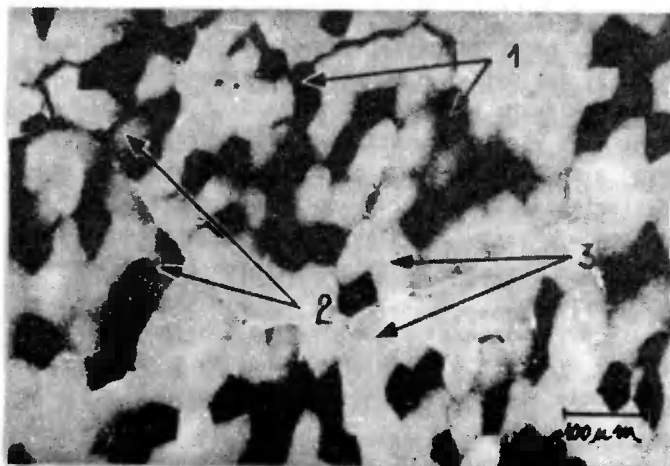
Rys.2.Przekrój poprzeczny m.longissimus lumborum 6-miesięcznego buhajka: 1-włókna STO,2-włókna FTO,3-włókna FTG

Fig.2.Cross section of longissimus lumborum muscle of the six months old bull: 1-fibers STO,2-fibers FTO,3-fibersFTG



Rys.3. Przekrój poprzeczny m.longissimus lumborum 12-miesięcznego buhajka: 1-włókna STO,2-włókna FTO,3- włókna FTG

Fig.3. Cross section of longissimus lumborum muscle of the twelve months old bull 1-fibers STO,2- fibers FTO,3- fibers FTG



Rys.4. Przekrój poprzeczny m.longissimus lumborum 18-miesięcznego buhajka: 1-włókna STO,2-włókna FTO,3-włókna FTG

Fig.4.Cross section of longissimus lumborum muscle of the eighteen months old bull: 1-fibers STO, 2-fibers FTO, 3- fibers FTG

włókien: STO - cienkie, FTO - grube i FTG - najgrubsze. Średnie średnice włókien oraz udziały procentowe wyróżnionych trzech typów włókien przed - stawione są w tabeli 1.

Tabela 1. Procentowe udziały włókien STO,FTO i FTG oraz średnie średnice włókien w m.longissimus lumborum buhajków rasy ncb w okresie wzrostu

Table 1. The percentage of muscle fibers types: STO,FTO and FTG and average fiber diameters in m.longissimus lumborum of the bulls Black-and White-Lowland breed during growth

| Rodzaje włókien mięśniowych & Muscle fiber types % | | Wiek Age | | | |
|---|-----------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | 2 tygodnie 2 weeks n=10 | 6 miesięcy 6 month n=10 | 12 miesięcy 12 month n=10 | 18 miesięcy 18 month n=10 |
| STO | \bar{X} | 25.95 | 18.92 | 21.84 | 28.97 |
| | S | 2.31 | 2.61 | 1.57 | 6.29 |
| | V | 8.91 | 13.81 | 7.21 | 21.72 |
| FTO | \bar{X} | 30.33 | 28.58 | 30.15 | 20.34 |
| | S | 2.64 | 4.23 | 3.87 | 4.11 |
| | V | 8.70 | 14.81 | 12.84 | 20.19 |
| FTG | \bar{X} | 43.72 | 52.49 | 48.01 | 50.69 |
| | S | 1.58 | 5.12 | 3.94 | 5.08 |
| | V | 3.61 | 9.75 | 8.20 | 10.03 |
| Średnie średnice włókien, μm Mean fiber dia - meters, μm | \bar{X} | 21.4 | 31.6 | 47.3 | 51.0 |
| | S | 1.9 | 4.2 | 2.6 | 4.0 |

\bar{X} - średnia arytmetyczna, s-odchylenie standardowe, v-współczynnik zmienności

\bar{x} - average value, s-standard deviation, v-variability coefficient

Poziom istotności różnic między badanymi cechami w różnych okresach wieku przedstawiony jest w tabeli 2. Jak wynika z tabeli 1, w okresie od 2 tygodni do 18 miesięcy średnie średnice włókien wzrosły z 21,5 μm do 51,0 μm .

W okresie od 2 tygodni do 6 miesięcy wystąpił statystycznie istotny spadek udziału włókien STO z 25,9% do 18,9% i do 21,8% u zwierząt 12-miesięcznych. U zwierząt 18-miesięcznych zaobserwowano wzrost udziału włókien STO do 28,9%. Włókna FTO w okresie od 2 tygodni do 12 miesięcy utrzymywały się na nie zmienionym poziomie 30,2%, spadek ich liczby zaznaczył się u zwierząt 18-miesięcznych.

Udział włókien FTG zwiększył się z 43,7% do 52,5% u buhajków 6-miesięcznych i od tego okresu, z niewielkim spadkiem u buhajków 12-miesięcznych, utrzymywał się na poziomie 50,7% u buhajków 18-miesięcznych.

Tabela 2. Poziom istotności różnic pomiędzy poszczególnymi średnimi w badanych okresach wieku

Table 2. The level of significant differences between average values in the examined periods of age

| Rodzaje włókien mięśniowych Muscle fiber types | | Wiek Age | | | |
|---|---|-------------|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| STO | 1 | | xx | x | |
| | 2 | xx | | | xx |
| | 3 | x | | | xx |
| | 4 | | xx | xx | |
| FTO | 1 | | | | xx |
| | 2 | | | | xx |
| | 3 | | | | xx |
| | 4 | xx | xx | xx | |
| FTG | 1 | | xx | | xx |
| | 2 | xx | | x | |
| | 3 | | x | | |
| | 4 | xx | | | |

1- 2 tygodnie, 2- 6 miesięcy, 3- 12 miesięcy, 4- 18 miesięcy,
x-różnica istotna przy $p \leq 0.05$, xx-różnica istotna przy $p \leq 0.01$

1- 2 weeks, 2- 6 month, 3- 12 month, 4- 18 month
x-difference significant at $p \leq 0.05$, xx-difference significant at $p \leq 0.01$

Interesujący jest wzrost liczby włókien STO w mięśniach zwierząt najstarszych, ale podobne obserwacje poczynili Solomon i wsp. [10]. W analogicznym mięśniu buhajków stwierdzili oni wzrost liczby włókien Beta R /czyli włókien STO/ z 20,1% do 25,0% i spadek liczby włókien Alfa R /czyli włókien FTO/ z 45,6% do 25,3% oraz wzrost liczby włókien Alfa W /czyli włókien FTG/ z 34,3% do 49,7% w okresie życia od 345 dni do 484 dni i przy masie ciała od 300 kg do 495 kg. W naszych badaniach nie obserwowano tak dużych różnic w badanych okresach wieku od 12 do 18 miesięcy w udziałach procentowych włókien FTG, jak u cytowanych autorów.

Badania niniejsze wykazały, że proces transformacji typów włókien - zależnych we wczesnym okresie postnatalnym od metabolizmu tlenowego na zależne w późniejszym okresie od metabolizmu glikolitycznego, w okresie od 2 tygodni do 6 miesięcy życia buhajków dotyczył włókien STO, natomiast nie obejmował włókien FTO, które pozostawały na nie zmienionym poziomie 30% do 12 miesiąca życia.

Solomon i wsp. [9] wykazali na owcach zależność między udziałem typów włókien a dojrzałością fizjologiczną. Rasy owiec wcześniej dojrzewające w porównaniu z później dojrzewającymi w badanych mięśniach miały więcej włókien Alfa W /czyli FTG/, a mniej Alfa R /czyli FTO/.

Ponadto należy podkreślić, że proces transformacji wyróżnionych trzech typów włókien w badanych okresach życia buhajków nie przebiegał liniowo wraz z wiekiem i wzrostem masy ciała, podobne spostrzeżenia poczynili Caccio i wsp. [4], przeprowadzając badania na mięśniach szczurów w okresie od urodzenia aż do osiągnięcia wieku starczego.

W niniejszych badaniach łączna liczba włókien oksydacyjnych, obejmująca włókna STO i FTO, wraz z wiekiem i wzrostem masy ciała zmniejszała się z 56,3% u zwierząt 2-tygodniowych do 47,5% u zwierząt 6-miesięcznych i na tym poziomie, z wahaniami u zwierząt 12-miesięcznych, pozostała u zwierząt 18-miesięcznych /49,3%/.

Uzyskano zbliżone wartości u zwierząt 6-miesięcznych w zakresie udziałów włókien oksydacyjnych i glikolitycznych do stwierdzonych we wcześniejszych badaniach własnych [7], przeprowadzonych także na analogicznym mięśniu buhajków, ale przy zastosowaniu reakcji na aktywność reduktazy NADH przy wyróżnianiu typów włókien mięśniowych /czerwonych, pośrednich i białych/. Różnice w wynikach badań wystąpiły między procentowym udziałem włókien czerwonych i STO oraz między udziałem włókien pośrednich i FTO. Znacznie więcej włókien czerwonych, a mniej pośrednich stwierdzono przy zastosowaniu metody rozdziału włókien na podstawie reakcji na aktywność reduktazy NADH aniżeli przy zastosowaniu metody "kombinowanej". Na podstawie metody "kombinowanej" wyróżniono mniejszą liczbę włókien STO, a większą FTO. Można to tłumaczyć tym, że nie wszystkie włókna o bardzo wysokiej aktywności oksydacyjnej wykazują aktywność ATP-azy.

Metoda "kombinowana" jest zatem precyzyjniejsza, łączy bowiem cechy funkcjonalne włókien i ich zdolności metaboliczne, a zróżnicowanie barwne znacznie ułatwia kwalifikację włókien. Zastosowanie tej metody w badaniach procesu wzrostu *m. longissimus lumborum* u bydła pozwoliło na stwierdzenie, że proces transformacji typów włókien nie przebiegał równomiernie, że w okresie od 2 tygodni do 12 miesięcy dotyczył włókien wolno kurczących się oksydacyjnych, a w okresie od 12 miesięcy do 18 miesięcy dotyczył włókien szybko kurczących się oksydacyjnych. Ponadto wykazano zwiększenie udziału włókien wolno kurczących się oksydacyjnych u zwierząt najstarszych.

Reasumując przeprowadzone badania można stwierdzić, że wraz z wiekiem i wzrostem masy ciała zwiększyły się średnice średnie włókien mięśniowych w *m. longissimus lumborum* buhajków rasy ncb. Natomiast transformacja włókien wolno kurczących się oksydacyjnych /STO/ zależnych od metabolizmu tlenowego na włókna szybko kurczące się glikolityczne /FTG/ zależne od metabolizmu glikolitycznego zaznaczyła się w okresie intensywnego wzrostu zwierząt w okresie od 2 tygodni do 6 miesięcy. W pozostałych okresach zmieniały się proporcje między włóknami STO i FTO, a w udziale włókien FTG istotnych zmian nie obserwowano.

Wyniki niniejszych badań nieco odbiegają od wcześniejszych danych [7], gdzie proces transformacji włókien czerwonych o wysokiej aktywności oksydacyjnej na włókna białe o wysokiej aktywności glikolitycznej przebiegał sukcesywnie od wieku 2 tygodni aż do wieku 12 miesięcy, osłabając poziom

włókien białych 53,5%. W niniejszych badaniach ten poziom włókien FTG został osiągnięty wcześniej, bo już w wieku 6 miesięcy. Wskazywałoby to zatem na istotny wpływ warunków doświadczalnych na procesy transformacji typów włókien, jak i na to, że wiele jeszcze problemów związanych ze wzrostem zwierząt pozostaje nie wyjaśnionych i wymaga dalszych badań.

4. WNIOSKI

1. Wraz z wiekiem i wzrostem masy ciała buhajków od 40kg u 2-tygodniowych do 456 kg u 18-miesięcznych zwiększyły się średnice włókien m.longissimus lumborum od 21,4 μm do 51,0 μm .
2. W badanym okresie wzrostu buhajków miał miejsce proces transformacji włókien wolno kurczących się oksydacyjnych /STO/ na włókna szybko kurczące się glikolityczne /FTG/, który zaznaczył się w okresie od 2 tygodni do 6 miesięcy.
3. W okresie od 6 miesięcy do 18 miesięcy zmian w udziale włókien FTG nie stwierdzono, zmieniły się natomiast proporcje między włóknami wolno kurczącymi się oksydacyjnymi /STO/ i szybko kurczącymi się oksydacyjnymi /FTO/.

5. LITERATURA

- [1] Ashmore C.R., Doerr L., 1971: Comparative aspects of muscle fiber types in different species. Exp. Neurol. 31, 408-418
- [2] Ashmore C.R., Thompkins G., Doerr L., 1972: Postnatal development of muscle fiber types in domestic animals. J.Anim.Sci. 34, 37-41
- [3] Brooke M.H., 1970: Some comments on neural influence in the two histochemical types of muscle fibers.
The Physiology and Biochemistry of Muscle as a Food 2, 131, 1970. Ed. by Briskey E.J., Cassens R.G., Marsh B.B. The University of Wisconsin Press, Madison, Milwaukee, London
- [4] Caccio M.R., Harris J.B., Johnson M.A., 1979: Morphology and physiology of skeletal muscle in ageing rodents. Muscle Nerve 2, 202-212
- [5] Dreyer J.H., Naude R., Henning J.W.N., Roussouw E., 1977: The influence of breed, castration and age on muscle fibre type and diameter in Friesland and Afrikaner cattle. South Afric.J.Anim.Sci.7, 171-180
- [6] Kłosowska D., Kłosowski B., Fiedler I., Wegner J., 1985: Veränderungen in der Fasertypenverteilung und Muskelfasergröße im M.longissimus dorsi der Schweine während des Wachstums und Beziehungen zwischen histologischen Merkmalen und Schlachtkörperkriterien. Arch.Tierzucht.Berlin. 28, 171-180
- [7] Kłosowski B., Kłosowska D., 1988: Veränderungen der Eigenschaften der Muskelfasern in M.longissimus dorsi in Abhängigkeit des Alters der Jungbullen der Schwarzbunten Rasse. Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin 4. Morphologie-Kolloquium des Wissen-

- schaftsbereiches Anatomie, Histologie und Embriologie, "Wachstum und Postnatale Entwicklung" 109-113
- [8] Solomon M.B., Dunn M.C., 1988: Simultaneous histochemical determination of three fiber types in single sections of ovine, bovine and porcine skeletal muscle. *J. Anim. Sci.* 66, 255-264
- [9] Solomon M.B., Moody W.G., Kemp J.D., Ely D.G., 1981: Effect of breed slaughter weight and sex on histological properties of ovine muscle. *J. Anim. Sci.* 52, 1019-1025
- [10] Solomon M.B., West R.L., Hentges J.F., 1986: Growth and muscle development characteristics of purebred Angus and Brahman bulls. *Growth*, 50, 51-67
- [11] Uhrin P., Uhrin V., 1987: Vstahy medzi obsahom myoglobínu a jako distribúciou vo svalových vláknoch bykov. *Zivocisna Vyroba* 32, 12 1057-1063
- [12] Wegner J., 1983: Postnatales Wachstum der Muskelfasern beim Rind. *AKademie der Landwirtschaft WSS DDR. Tag. Ber.* 209, 135-142
- [13] von Ziegen J., 1979: Kombinationen enzymhistochemischer Methoden zur Fasertypendifferenzierung und Beurteilung der Skelettmuskulatur. *Acta histochem.* 65, 34-40

CHANGES IN THE COMPOSITION OF THE MUSCLE FIBER TYPES IN
LONGISSIMUS LUMBORUM MUSCLE OF THE BULLS BLACK-AND-WHITE
-LOWLAND BREED DURING GROWTH

Summary

The examinations were carried out on longissimus lumborum muscle of 40 bulls Black-and-White-Lowland breed at the age: 2 weeks, 6 month, 12 month and 18 month and at average body weight 40.0 kg, 144,8 kg, 279,8kg and 456,5 kg, respectively. Muscle samples for histological examination were taken 1 hour after slaughter. The samples were frozen in liquid nitrogen and were cut in a cryostat. On 10 μm thick sections the "combined" reaction on the NADH-TR oxidoreductase activity as well as on myofibrillar ATP-ase activity in the same section were conducted. It was differentiated three types of the muscle fibers: slow-twitch-oxidative /STO/, fast-twitch-oxidative /FTO/ and fast-twitch-glycolytic /FTG/. The muscle fiber diameters were measured on a lanameter.

Average muscle fiber diameters of the bulls in the examined periods of age were: 21,4 μm , 31,6 μm , 47,3 μm , and 51,0 μm , respectively. In the period between 2 weeks and 6 month significantly decreased the percentage of type STO muscle fibers from 25,6% to 18,9 % and of type FTG increased from 43,7% to 52,5%. No significant change was noticed in this period in type FTO fibers which were on the same level of 30%. In the period between 12 and 18 month it was found the increasing of type STO fibers number from 21,8% to 28,9% and decreasing of type FTO fibers to 20%. No significant change was noticed in this period in type FTG fibers which were on the level 50%.

Danuta Gościcka, Henryk Bieguszewski, Ewa Klaus

OCENA POZYCJI ZAJMOWANEJ PRZEZ KOMBAJNISTĘ PRZY PRACY
I CZAS JEGO REAKCJI PROSTEJ

S y n o p s i s. W przeprowadzonym doświadczeniu zbadano 50 kombajnistów Państwowych Gospodarstw Rolnych. Obserwowano czynności wykonywane przez nich podczas obsługi kombajnu oraz badano czas reakcji prostej na bodziec świetlny. Stwierdzono, że kombajniści zatrudnieni ponad 15 lat na tym stanowisku pracy charakteryzują się dłuższym czasem reakcji prostej i wykazują zanikanie asymetrii funkcjonalnej kończyn.

1. WSTĘP

W trakcie czteroletnich badań nad patologią kręgosłupów u kombajnistów stwierdzono, że zmiany zwyrodnieniowe pod postacią osteofitów i choroby Baastrupa są u przedstawicieli tego zawodu silniej zaznaczone niż u innych grup zawodowych [2,10]. Szukając przyczyn tych częstych schorzeń kręgosłupa, zwrócono uwagę na pozycje przyjmowane przez kombajnistów podczas pracy. Przekonanie o tym, że szybkie podejmowanie decyzji i wykształcenie reakcji na bodziec jest nieodzowne w codziennej pracy kierowców, skłoniło nas ponadto do zbadania tej cechy w grupie kombajnistów zatrudnionych w PGR.

Badania miały na celu uchwycenie wpływu obciążenia człowieka pracą i jej środowiska naturalnego na procesy zachodzące w centralnym układzie nerwowym [12].

2. MATERIAŁ I METODY

Zbadano 50 kombajnistów pracujących w Państwowych Gospodarstwach Rolnych woj. szczecińskiego. Przeprowadzono z nimi wywiad i zaobserwowano czynności wykonywane przez nich podczas obsługi kombajnu. Na zdjęciach utrwalono najczęściej wykonywane przez nich manewry, szczególną uwagę poświęcając manewrom poza zasięgiem ręki. Analizę przeprowadzono na podstawie czynnościowych zdjęć fotograficznych pozycji pracy konfrontowanych ze zdjęciami rentgenowskimi kręgosłupa.

Dla zbadania czasu reakcji prostej na bodziec świetlny podzielono powyższą grupę, w zależności od stażu pracy, na dwie podgrupy: pierwsza obejmowała kierowców pracujących co najwyżej 15 lat w tym zawodzie, natomiast druga - tych, którzy pracowali dłużej. Pomiarów dokonano przy pomocy

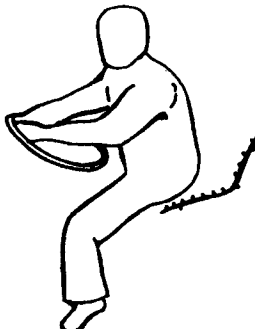
aparatu do badań reakcji prostej i złożonej na bodziec słuchowy i wzrokowy. Badany znajdował się w pozycji siedzącej, kończyny dolne opierał na pedałach połączonych z czujnikami aparatu, a w rękach trzymał wyłączniki. Każde badanie było poprzedzone kilkoma próbami, które stanowiły rozgrzewkę dla układu nerwowego i pozwalały nawiązać kontakt między badanym a badającym. Nie badano osobników, którzy spożywali alkohol poprzedniego dnia po południu. Uzyskane wyniki przedstawiono tabelarycznie.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Mimo wyraźnych zmian na lepsze w konstrukcji kombajnów i w rozmieszczeniu elementów sterowniczych, odnosimy wrażenie, że nie wyczerpano jeszcze wszelkich możliwości dla stworzenia kierowcy optymalnych warunków pracy: kierowca pracuje w pozycji siedzącej, z reguły przez wiele godzin bez przerwy, i jednocześnie w pozycji wyprostowanej, zawsze bez podparcia /rys.1-6/, m.in. dla obserwowania pola widzenia. Stwarza to znaczne ob-



Rys.1. Kierowca "in situ"
/norma przednia/



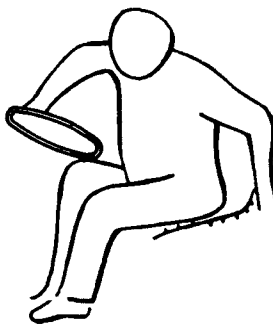
Rys.2. Kierowca "in situ"
/norma boczna/



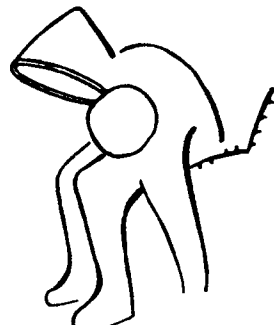
Rys.3. Manewry w zasięgu ręki kierowcy /pozycja 1/. Prawa kończyna górna manewruje przy pulpicie. Prawa kończyna dolna - za pulpitem kierowniczym



Rys.4. Manewry w zasięgu ręki kierowcy /pozycja 2/. Prawa kończyna górna obraca kierownicę w prawo. Prawa kończyna dolna - za pulpitem kierowniczym



Rys.5. Manewry poza zasięgiem ręki kierowcy /pozycja 1/. Kończyna lewa cofa drążek przekładni



Rys.6. Manewry poza zasięgiem ręki kierowcy /pozycja 2/. Kończyna lewa opuszcza drążek przekładni

ciążenie statyczne, a także psychiczne. Obsługiwanie przekładni również wydaje się być mało funkcjonalne, gdyż zmusza kierowcę do przyjmowania uciążliwych pozycji i wykonywania manewrów często poza zasięgiem ręki /rys.5, 6/. Wprawdzie przemieniana pozycja kierowcy kombajnu jest na ogół korzystniejsza od stałej pozycji kierowcy ciągnika, gdyż wibracje nie działają na ciało człowieka w jednakowy sposób, jednak i ta pozycja - jako wymuszona - stanowi obciążenie dla tak złożonego zespołu jak kręgosłup [11]. Stwierdziliśmy ponadto, że kierowcy nie wykorzystują możliwości dokonywania drobnych zmian stanowiska pracy, zmian lepiej adaptujących podległy człowiekowi obszar działania do budowy ciała i do możliwości ruchowych. Najczęściej nie wykorzystują oni tych możliwości z nieświadomości lub lekceważenia.

Zgodnie z obliczeniami ergonomów [5], zaledwie 30% energii chemicznej pracującego człowieka zamienia się w energię mechaniczną, reszta przechodzi w ciepłą. Pod tym względem człowiek w porównaniu z maszyną jest mało ekonomiczny, gdyż koszt pokarmów jakie zużywa, jest większy od kosztu energii poruszającej maszynę. Z tego powodu jest wysoce wskazane zapobieganie mechanicznym obciążeniom fizycznym, szczególnie statycznym, a współcześnie, przy narastającym tempie życia, również neuropsychicznym [4].

Jest powszechnie znane, że obciążenia statyczne są formą wysiłków bardziej niż inne obciążającą organizm, są one też gorzej znoszone od obciążeń wywołanych pracą dynamiczną z uwagi, m.in. na niekorzystne warunki tlenowe w mięśniach i związane z tym gromadzenie się w nich niedotlenionych produktów przemiany materii /gdy siła skurczu odpowiada 70% siły maksymalnej, przepływ krwi przez mięsień jest praktycznie całkowicie zatrzymany/. Są dowody, że niewłaściwa pozycja przy pracy powoduje nie tylko szybsze zmęczenie, ale pociąga za sobą zwiększoną zachorowalność oraz absencję chorobową, czego następstwem jest zmniejszenie się wydajności pracy. Dla zmniejszenia obciążeń statycznych należy przede wszystkim uwzględnić dane antropometryczne [8]. Ważnym problemem jest przeciwdziałanie obciążeniom neuropsychicznym /tutaj: wymuszone tempo, monotonia, mono-i stereotypy/. Dane z piśmiennictwa dotyczące efektów ekonomicznych po wdrożeniu postulatów korekcyjnych wskazują [5], że usunięcie u pracownika czynników przyspieszających występowanie objawów zmęczenia doprowadziło do znacznego skrócenia czasochłonności operacji, co podnosiło także jego chęć do pracy [1].

Celem naszej analizy nie mają być propozycje radykalnych zmian konstrukcyjnych, gdyż wykraczałoby to nie tylko poza ramy naszych założeń, ale także poza ramy naszych kompetencji. Aczkolwiek miskowa konstrukcja siedziska jest korzystniejsza dla higieny kręgosłupa, zwłaszcza, że ciało kierowcy w czasie pracy jest poddane drganiom, sądzimy, że pole pracy kierowcy w większym stopniu powinno być przystosowane do budowy ciała kierowcy i jego możliwości ruchowych.

Przy badaniu czasu reakcji prostej stwierdzono, że badani reagowali szybciej kończynami górnymi niż dolnymi, co jest zgodne z ogólnymi prawidłowościami. W porównaniu z czasem reakcji prostej u piłkarzy ręcznych [3] i u pracowników zakładów graficznych RSW "Prasa [12] kombajnisci reagowa-

li wolniej. Na tej podstawie można sądzić, że szybkie reagowanie nie jest podstawową cechą sprawności ruchowej tej grupy zawodowej.

W obydwu grupach badani reagowali szybciej kończyną górną lewą, mimo iż wszyscy byli praworęczni. Sądzimy, że jest to przystosowanie zawodowe. Statystycznie zbadana różnica czasów reakcji prostej nie była istotna przy poziomie istotności $L = 0,05$.

U kombajnistów pracujących 15 lat w zawodzie czas reakcji prostej był dłuższy w następstwie ograniczenia wielostronności ruchów; przewaga ruchów monotypowych obciążała centralny układ nerwowy i prowadziła do zmęczenia. Zmniejszyły się też różnice w szybkości reagowania górnymi kończynami, prawą i lewą. W grupie kombajnistów młodszych różnica wynosiła 23 milisekund, w grupie kombajnistów starszych - 4 milisekundy. Podobnie zmniejszała

Tabela. Zestawienie czasów reakcji prostej w milisekundach
Table. The statement of simple reaction time in milliseconds

| Lp. | Grupa Group | N | Kończyna górna Hand | | | Kończyna dolna Leg | | |
|-----|--|----|------------------------|--------------|---|-----------------------|--------------|--|
| | | | prawa right | lewa left | różnica między p.i l. difference between r. and l. | prawa right | lewa left | różnica między p. i l. difference between r. and l. |
| 1. | do 15 lat pracy till 15 years of work | 10 | 282 | 259 | 23 | 276 | 305 | 29 |
| 2. | powyżej 15 lat pracy over 15 years of work | 24 | 292 | 288 | 4 | 327 | 330 | 3 |

się różnica w szybkości reagowania kończynami dolnymi, prawą i lewą; u młodszych różnica wynosiła 29 milisekund, zaś u starszych - tylko 3 milisekundy. Ostro zatem zaznaczająca się asymetria funkcjonalna kończyn wraz z upływem lat pracy zmniejszała się.

4. WNIOSKI

Na podstawie dokonanych obserwacji, skonfrontowanych z danymi z piśmiennictwa, wydaje się, że:

- 1/ wskazanym byłoby wprowadzenie drobnych zmian konstrukcyjnych siedziska /np. ruchome i nieco wyższe oparcie/ i zmian w konstrukcji przekładni dla mniej absorbującej kręgosłup obsługi,
- 2/ konsekwentne wyjaśnianie związku między pozycją przy pracy a ogólnym stanem zdrowia /pogadanki/,

- 3/ umieszczenie tabeli podającej wysokość siedziska i kąt nachylenia oparcia w stosunku do wzrostu, wagi, itp. Tabele takie są montowane w kabinach kierowców wielu samochodów ciężarowych,
- 4/ należałoby wprowadzić obowiązkowe badania testacyjne jakości funkcjonowania siedziska,
- 5/ Komisja Ergonomiczna winna ujednoczyć sposób i warunki uzyskiwania atestu,
- 6/ kombajniści charakteryzują się dłuższym czasem reakcji prostej na bodziec świetlny w porównaniu ze sportowcami i pracownikami fizycznymi zakładów graficznych,
- 7/ bez względu na długość stażu pracy kombajniści szybciej reagują kończyną górną lewą niż prawą,
- 8/ niezależnie od stażu pracy czas reakcji prostej dla kończyn górnych jest krótszy niż dla kończyn dolnych,
- 9/ kombajniści zatrudnieni ponad 15 lat na tym samym stanowisku pracy charakteryzują się dłuższym czasem reakcji prostej i wykazują zanikanie asymetrii funkcjonalnej kończyn.

5. LITERATURA

- [1] Akerblom B., 1948: Standing and sitting posture with special reference to the construction of chairs. Nordiska Bokhandeln, Stockholm
- [2] Gościcka D., Narożnik K., Klaus E., 1983: Czy można zastąpić przy kwalifikacji do zawodu traktorzysty badania radiologiczne kręgosłupa kandydata pomiarami antropometrycznymi jego ciała? Med.Wiejska
- [3] Kinalski N., Klostro B., Samusik J., Wollny Z., 1973: Wyniki badań czasu reakcji prostej u zawodników piłki ręcznej. Problemy Medyczne wychowania fizycznego i sportu 1, Katowice
- [4] Kozłowski S., 1970: Fizjologia wysiłków fizycznych. PZWL Warszawa
- [5] Krasucki P., Michalska E., 1971: Ergonomia praktyczna. CRZZ Warszawa
- [6] Mieczkowski T., Rotenberg S., 1968: Pole widzenia i czas reakcji prostej przy zastosowaniu ćwiczeń relaksyjnych i w czasie pracy. Wych.Fiz. i Sport. 4
- [7] Nowak E., 1976: Określenie przestrzeni pracy kończyn górnych dla potrzeb projektowania stanowisk roboczych. Inst.Wzor.Przem.
- [8] Nowak-Klonowska E., 1974: Zastosowanie antropometrii w ergonomii. Acta Univ.Wratlisl. 213, 5
- [9] Okoń J., 1971: Psychologia przemysłowa. PWN
- [10] Stawarczyk W., Gościcka D., Narożnik K., Spoz S., 1981: Zmiany w obrazie rentgenowskim odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa u traktorzystów. Spondyliatria, Wrocław
- [11] Świdorski G., 1973: Zespoły bólowe kręgosłupa jako problem społeczny i ekonomiczny w województwie poznańskim. Pamiętnik XIX Zjazdu PTO i Tr., PZWL Warszawa
- [12] Ziobro E., Nitsch E., 1978: Uwagi dotyczące analizy wyników pomiaru czasu reakcji. Ergonomia. Ossolineum T.1, Nr 2

ESTIMATION OF THE POSITION OF THE COMBINE HARVESTER
DRIVERS DURING THEIR WORK AND OF THEIR SIMPLE RE-
ACTION TIME

Summary

An examination of the 50 combine harvester drivers has been carried out. Their positions during their work were analysed. The authors suggest to adapt the work condition to the constitution /proportions, anthropometric measurements/ of the drivers and advocate intensifying control by the Ergonomic Board.

It has been investigated that the reaction time for their upper extremities was shorter and that the functional asymmetry of their extremities disappear according to their age.

Katedra Anatomii Prawidłowej AM
ul.Karłowicza 24, 85-022 Bydgoszcz
Katedra Fizjologii Zwierząt
ul. Mazowiecka 20, 85-084 Bydgoszcz

WPLYW HERBICYDÓW I NAWOZÓW AZOTOWYCH NA AKAROFAUNĘ GLEBOWĄ UPRAWY
SOSNOWEJ ZACHWASZCZONEJ TRZCINNIKIEM, ZE SZCZEGÓLNYM
UWZGLĘDNIENIEM ORIBATIDA /ACARI/^x

Stanisław Seniczak, Mariola Słowikowska

S y n o p s i s: Zbadano wpływ herbicydów Fusilade i Roundup , stosowanych oddzielnie i łącznie z saletrzakiem i saletrą amonową , na liczebność roztoczy glebowych w uprawie sosnowej zachwaszczony trzcinnikiem, ze szczególnym uwzględnieniem Oribatida.

1. WSTĘP I CEL BADAŃ

Jednym z poważniejszych konkurentów sosny w pierwszych latach jej wzrostu na siedliskach borowych jest trzcinnik piaskowy /*Calamagrostis epigeios* /L.//. Rozmnaża się on głównie przez liczne rozłogi, dzięki którym w krótkim czasie może opanować powierzchnię po wyрубie lasu. Trzcinnik piaskowy często wygrywa konkurencję o światło i składniki pokarmowe z sadzonkami sosny i skutecznie je zagłusza, co obniża udatność upraw. Przerzedzone uprawy sosnowe wymagają pracochłonnych poprawek, a gdy udatność uprawy jest zbyt mała, to przepadłe uprawy trzeba powtórnie zalesiać. Trzcinnik piaskowy powoduje więc duże straty gospodarcze w leśnictwie, które obejmują koszty poprawek czy powtórnych zalesień, jak również straty ekonomiczne wynikłe z okresowego wyłączenia powierzchni z produkcji leśnej.

W celu poprawy udatności upraw i opłacalności produkcji leśnej, zwalczają się trzcinnik piaskowy herbicydami, a sosnę nawozi się związkami mineralnymi. Herbicydy, w zależności od składu i sposobu działania, w mniejszym lub większym stopniu hamują wzrost trzcinnika, nie szkodząc sadzonkom sosny. Przyhamowanie rozwoju wymienionego chwastu leśnego jest korzystne dla sosen, które, przy nawożeniu mineralnym, szybko powiększają swoje wymiary i opanowują powierzchnię leśną, a wtedy trzcinnik nie stanowi dla nich większego zagrożenia.

Zastosowanie jakichkolwiek środków chemicznych w leśnictwie, w okresie, kiedy na ochronę środowiska przyrodniczego zwraca się szczególną uwagę, wymaga wszechstronnych badań naukowych, które uwzględnią reakcję ważniejszych elementów biocenozy na wprowadzone środki chemiczne. W ekosystemach borowych głównym składnikiem fitocenozy z gospodarczego i przyrodniczego punktu widzenia jest sosna, lecz ważne są również inne rośliny oraz zwierzęta tworzące rozwijającą się biocenozę leśną, a także gleba, w której zachodzą procesy mineralizacji martwej materii organicznej, rzutu -

^{x/} Praca wykonana w ramach programu CPBP 04.10.07

Znaczny wpływ na odżywanie się sosen mają liczne roztocze glebowe, które zjadają glebową substancję organiczną i biorą udział w obiegu pierwiastków w ekosystemie. Pajęczakom tym przypisuje się również coraz większą rolę bioindykacyjną, gdyż, przy stosunkowo małej ruchliwości i określonych wymaganiach ekologicznych poszczególnych gatunków, mogą one ukazywać zakres zmian, jakie zaszły w glebie leśnej pod wpływem zastosowanych środków chemicznych.

Celem badań było określenie wpływu herbicydów Fusilade i Roundup, stosowanych oddzielnie i łącznie z saletrazakiem i saletrą amonową, na roztocze glebowe uprawy sosnowej zachwaszczonej przez trzcinnik piaskowy, ze szczególnym uwzględnieniem saprofagicznych Oribatida.

2. OPIS TERENU BADAŃ

Badania prowadzono na powierzchni doświadczalnej Zakładu Gleboznawstwa UMK w Toruniu, w Nadleśnictwie Solec Kujawski i w Obrębie Cierpiszewo /oddz.47/. Stanowiła ją uprawa sosnowa silnie opanowana przez trzcinnik piaskowy, założona po uprzednio przepadłej uprawie na siedlisku boru świeżego. W pierwszym etapie trzcinnik opanował naorne pasy, lecz później zajął także wyorane bruzdy, w których rosną sosny. Zagęszczenie pędów tego chwastu na działkach doświadczalnych w okresie badań uległo zróżnicowaniu na skutek działania herbicydów i nawożenia mineralnego. Biomasa części nadziemnych i podziemnych trzcinnika na działce kontrolnej była wyraźnie wyższa, a przyrost sosny był mniejszy niż na działkach traktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi; zmieniła się również wartość wskaźników biometrycznych igieł sosen oraz zawartość w nich azotu [1]. Liczbę pędów trzcinnika, w próbach o kształcie kwadratu o boku 25 cm /10 powtórzeń/, w wyoranych bruzdach, w ostatnim roku badań podaje tabela 1.

Tabela 1. Liczba pędów trzcinnika na powierzchni 25cm x 25cm na działkach traktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi oraz na powierzchni kontrolnej

Table 1. The number of shoots in the areas of 25cm x 25cm /10 in one series/ in the investigated plots treated with Roundup /R/, Fusilade /F/, nitrogen fertilizer /S/, and the control plot

| Liczba pędów No.of shoots | R | R+S | F | F+S | S | 0 |
|------------------------------|------|------|-------|------|-------|-------|
| średnia - mean | 15,5 | 15,6 | 14,1 | 11,3 | 13,1 | 26,7 |
| zakres - range | 7-24 | 9-24 | 10-21 | 8-22 | 10-19 | 15-34 |

Powierzchnię doświadczalną pokrywają gleby rdzawe słabo zbielicowane wytworzone z eolicznych piasków luźnych nawianych na piaski terasowe. Szczegółowszą charakterystykę tej powierzchni oraz opis niektórych poziomów genetycznych gleby przedstawił Biały [1].

3. METODY BADAŃ

Uprawę sosnową silnie zachwaszczoną przez trzcinnik piaskowy podzielono na działki o powierzchni 10 a, na których zastosowano w latach 1986 i 1987, a więc w pierwszym i w drugim roku po posadzeniu sosny herbicydy Roundup /R/ i Fusilade /F/ oraz saletrzak i saletrę amonową /S/, w następujących kombinacjach: R, R+S, F, F+S i S, pozostawiono też działkę kontrolną /O/. Herbicydy zastosowano głównie w pierwszym roku i powtórzo- no częściowo w drugim roku, w dawce 5 l każdego z nich na 1 ha. W pier- wszym roku działki nawieziono saletrzakiem o zawartości 28% N, w ilości 210 kg/1 ha, a w drugim roku - saletrą amonową o zawartości 32% N, w daw- ce po 250 kg/1 ha. Technikę stosowania wymienionych środków chemicznych podał Biały [1].

Badania akarologiczno-glebowe wykonywano w kolejnych 5 latach od chwili zastosowania w uprawie sosnowej herbicydów i nawożenia mineral- nego, w sezonach wiosennym i jesiennym, traktowanych w akarologii za po- równywalne. Próby do badań miały objętość 50 cm³ i pobierano je z wyora- nych bruzd, w których posadzono sosnę, z 2 sztucznie przyjętych poziomów: 0-4 cm i 5-8 cm oraz w 10 powtórzeniach. W wyoranych bruzdach górną część profilu stanowił ogłowiony poziom rdzawienia. Ze wszystkich dział- ków pobrano łącznie 1200 prób.

Próby wyplaszano w zmodyfikowanych aparatach Tullgrena przez 6 dób, materiał konserwowano w 70% alkoholu etylowym, a następnie preparowano w celu oznaczenia. Do gatunku lub rodzaju oznaczono wszystkie Oribatida, natomiast pozostałe roztocze oznaczono do rzędów. Z uwagi na obszerny ma- teriał uzyskany z 5-letnich badań, w analizie szczegółowej Oribatida po- dano listę gatunków oraz wskaźniki abundancji liczniejszych taksonów z tej grupy roztoczy, obejmujące wartość przeciętną za okres badań; oraz wartości dla pierwszego i ostatniego roku badań. Analiza materiału obej- muje 17 781 roztoczy, w tym 8 197 Oribatida.

4. WYNIKI

4.1. Analiza ilościowa roztoczy

Na badanych działkach stwierdzono stosunkowo niewielką liczebność roz- toczy, co jest typowe dla początkowego etapu sukcesji biocenoz borowych. Pajęczaki te opanowały najsilniej działkę kontrolną, a najmniej ich było na działce potraktowanej herbicydem Fusilade /tab.2/. Preparat ten ogra- niczył liczebność roztoczy w większym stopniu niż Roundup, zarówno w formie czystej, jak też z dodatkiem nawozów mineralnych. W pierwszym roku badań na działce potraktowanej herbicydem Fusilade roztocze występowały około 2-krotnie liczniej aniżeli na działce potraktowanej preparatem Ro- undup, natomiast w ostatnim roku badań liczniejsza akarofauna żyła na działce potraktowanej herbicydem Roundup. Ogólnie biorąc, średnia liczeb- ność roztoczy na działkach potraktowanych wymienionymi herbicydami za

Tabela 2. Liczebność roztoczy glebowych /w tys.osobn./1 m²/ na działkach traktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi oraz na powierzchni kontrolnej

Table 2. The abundance of soil mites /in thou. of indiv./1 m²/ in the investigated plots treated with Roundup /R/, Fusilade /F/, nitrogen fertilizer /S/, and the control plot

| Grupy roztoczy Groups of mites | | R | R+S | F | F+S | S | 0 |
|-----------------------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| średnia-mean | | 5,0 | 9,3 | 6,0 | 3,7 | 4,1 | 21,6 |
| Oribatida | 1986 | 3,2 | 0,9 | 5,8 | 0,9 | 1,3 | 21,1 |
| | 1990 | 7,8 | 33,6 | 2,6 | 2,8 | 9,5 | 50,1 |
| średnia-mean | | 0,9 | 2,1 | 0,9 | 1,1 | 1,7 | 3,5 |
| Gamasida | 1986. | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 1,0 |
| | 1990 | 3,0 | 8,9 | 2,8 | 3,3 | 7,0 | 11,7 |
| średnia-mean | | 3,1 | 8,4 | 2,0 | 4,4 | 3,2 | 8,3 |
| Actinedida | 1986 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 1,0 | 1,0 |
| | 1990 | 9,1 | 33,8 | 3,9 | 12,6 | 11,4 | 36,0 |
| średnia-mean | | 0,2 | 1,6 | 0,2 | 0,7 | 0,3 | 0,4 |
| Acaridida | 1986 | - | 0,1 | - | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | 1990 | 0,2 | 3,9 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 1,1 |
| średnia-mean | | 1,7 | 2,9 | 1,4 | 1,2 | 1,4 | 8,6 |
| Tarsonemida | 1986 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 0,1 | 2,6 |
| | 1990 | 0,9 | 5,5 | 1,1 | 1,2 | 3,6 | 6,8 |
| Razem średnia-mean | | 10,9 | 24,3 | 10,5 | 11,1 | 10,7 | 42,4 |
| Total | 1986 | 3,9 | 2,1 | 7,6 | 1,9 | 2,6 | 25,6 |
| | 1990 | 21,0 | 85,7 | 10,9 | 20,3 | 32,1 | 105,7 |

okres 5 lat była mała i wynosiła zaledwie 1/4 stanu, jaki zanotowano na działce kontrolnej. Małą liczebność tych pajęczaków stwierdzono również na działce potraktowanej kombinacją F+S, natomiast użycie preparatu Roundup, saletrzaku i saletry amonowej /R+S/ spowodowało 2-krotny wzrost średniej liczebności roztoczy i 4-krotny wzrost ich liczebności w ostat - nim roku badań, w stosunku do działki potraktowanej samym herbicydem. Jest interesujące, że zastosowanie saletrzaku i saletry amonowej ograniczyło liczebność roztoczy glebowych w porównaniu z powierzchnią kontrolną, co może być związane z wrażliwością tych pajęczaków na amonowe formy azotu [5,14].

Negatywnie na zastosowane środki chemiczne zareagowały w pierwszym rzędzie saprofagiczne Oribatida, przy czym herbicyd Fusilade / działki F i F+S/ ograniczał ich liczebność w większym stopniu aniżeli Roundup. Nawożenie działki preparatem Roundup, saletrzakiem i saletrą amonową stymulowało rozwój omawianej grupy roztoczy, jednak zastosowanie samych nawozów mineralnych ograniczyło ich rozwój, w porównaniu z działką kontrolną.

Drapieżne Gamasida zareagowały na wprowadzone środki chemiczne mniej wyraźnie niż Oribatida. Jest interesujące, że obydwie herbicydy, jak też kombinacje F+S, ograniczyły liczebność tych roztoczy w większym stopniu aniżeli kombinacja R+S oraz nawożenie saletrzakiem i saletrą amonową. Podobnie na zastosowane środki chemiczne zareagowały Tarsonemida.

Małą liczebność Actinedida zanotowano na działce potraktowanej herbicydem Fusilade, nieco większą - na działce potraktowanej preparatem Roundup, a nawożenie saletrzakiem i saletrą amonową sprzyjało rozwojowi tej grupy roztoczy. Natomiast Acaridida wystąpiły na wszystkich działkach mało licznie.

4.2. Skład gatunkowy Oribatida

Zastosowane herbicydy i nawozy mineralne ograniczyły liczbę gatunków tych roztoczy zebranych z poszczególnych działek /tab.3/. Najmniej gatunków uzyskano z działki nawożonej saletrzakiem i saletrą amonową [16], nieco więcej - z działki z zastosowanym preparatem Fusilade [19], natomiast

Tabela 3. Lista gatunków Oribatida na działkach traktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi oraz na powierzchni kontrolnej

Table 3. List of species of Oribatida in the investigated plots treated with Roundup /R/, Fusilade /F/, nitrogen fertilizer /S/, and the control plot /0/

| Nazwa gatunku Name of species | R | R+S | F | F+S | S | 0 |
|---|---|-----|---|-----|---|---|
| <i>Adoristes ovatus</i> /C.L.Koch/ | + | - | - | - | + | + |
| <i>Autogneta longilamellata</i> Michael | + | - | - | + | - | - |
| Brachychthoniidae | + | + | + | + | + | + |
| <i>Camisia segnis</i> /Hermann/ | - | - | - | - | - | + |
| <i>Camisia spinifer</i> /C.L.Koch/ | + | + | - | + | - | + |
| <i>Carabodes forsslundi</i> Sellnick | + | - | - | - | - | + |
| <i>Carabodes labyrinthicus</i> /Michael/ | - | + | + | - | - | + |
| <i>Carabodes marginatus</i> /Michael/ | - | - | - | - | - | + |
| <i>Carabodes subarcticus</i> Trägårdh | + | + | - | + | + | + |
| <i>Chamobates schuetzi</i> /Oudemans/ | - | + | - | + | - | + |
| <i>Chamobates voigtsi</i> /Oudemans/ | - | - | - | + | - | - |
| <i>Damaeus</i> sp. | - | - | - | + | - | + |
| <i>Eniochthonius minutissimus</i> /Berlese/ | - | - | - | - | - | + |
| <i>Eremaeus oblongus</i> C.L.Koch | + | + | - | - | - | + |
| <i>Eupelops torulosus</i> /C.L.Koch/ | - | - | - | + | - | + |
| <i>Fuscozetes fuscipes</i> /C.L.Koch/ | - | - | - | - | + | - |
| <i>Galumna lanceata</i> Oudemans | + | + | + | + | + | + |
| <i>Galumna</i> juv. | + | + | - | - | - | + |
| <i>Hafenrefferia gilvipes</i> /C.L.Koch/ | + | + | + | - | - | + |
| <i>Hemileius initialis</i> /Berlese/ | - | + | - | - | - | + |
| <i>Heminothrus peltifer</i> /C.L.Koch/ | + | + | + | + | + | + |
| <i>Hypochothonius rufulus</i> C.L.Koch | - | - | - | + | - | - |
| <i>Latilamellobates incisellus</i> /Kramer/ | - | + | + | + | - | - |
| <i>Liacarus coracinus</i> /C.L.Koch/ | - | + | - | - | - | - |
| <i>Licneremaeus lichophorus</i> /Michael/ | - | + | - | - | - | - |
| <i>Liebstadia humerata</i> Sellnick | - | - | + | - | - | - |
| <i>Liebstadia similis</i> /Michael/ | + | + | - | - | - | + |
| <i>Metabelba pulverosa</i> /C.L.Koch/ | + | + | + | + | + | + |
| <i>Micreremus brevipes</i> /Michael/ | + | - | - | + | - | - |
| <i>Microtritia minima</i> /Berlese/ | - | - | - | - | - | + |
| <i>Minunthozetes semirufus</i> /C.L.Koch/ | + | - | - | + | - | - |

cd tabeli 3

| | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|
| <i>Multioplia glabra</i> Michelčič | + | - | + | - | - | - |
| <i>Nanhermannia nanus</i> /Nicolet/ | - | + | - | - | - | + |
| <i>Nothrus palustris</i> C.L.Koch | - | - | - | + | - | - |
| <i>Nothrus silvestris</i> Nicolet | - | - | + | - | - | + |
| <i>Oppiella mihelčiči</i> /Perez-Inigo/ | + | - | + | + | + | + |
| <i>Oppiella minus</i> /Paoli/ | + | + | + | + | + | + |
| <i>Oppiella neerlandica</i> Oudemans | + | + | + | + | + | + |
| <i>Oppiella nova</i> /Oudemans/ | + | + | + | + | + | + |
| <i>Oppiella ornata</i> /Oudemans/ | + | + | - | + | - | - |
| <i>Oppiella quadricarinata</i> /Michael/ | - | + | + | - | - | + |
| <i>Oppiella subpectinata</i> /Oudemans/ | - | - | - | - | + | - |
| <i>Oppiella translamellata</i> /Willmann/ | + | - | + | - | - | - |
| <i>Oppiella unicarinata</i> /Paoli/ | - | - | - | + | - | - |
| <i>Oppiella</i> 1 | - | + | - | + | - | - |
| Oribatida | - | - | - | + | - | - |
| <i>Oribatula tibialis</i> Nicolet | + | + | - | + | - | + |
| <i>Paraleius leontonychia</i> /Berlese/ | - | - | - | + | - | - |
| <i>Peloptulus phaenotus</i> /C.L.Koch/ | - | - | - | + | - | - |
| <i>Phthiracarus borealis</i> /Trägårdh/ | + | - | + | + | - | + |
| <i>Punctoribates punctum</i> /C.L.Koch/ | - | - | - | + | - | + |
| <i>Rhysotritia duplicata</i> /Grandjean/ | + | - | - | + | + | + |
| <i>Scheloribates laevigatus</i> /C.L.Koch/ | - | + | - | - | - | + |
| <i>Scheloribates latipes</i> /C.L.Koch/ | - | + | - | - | - | - |
| <i>Sphaerozetes piriformis</i> /Nicolet/ | - | - | - | - | - | + |
| <i>Suctobelba</i> sp. | + | + | + | + | + | + |
| <i>Tectocephus velatus</i> /Michael/ | + | + | + | + | + | + |
| <i>Trichoribates trimaculatus</i> /C.L.Koch/ | + | - | - | - | + | - |
| <i>Tropacarus carinatus</i> /C.L.Koch/ | - | - | - | + | - | + |
| Liczba gatunków Number of species | 28 | 28 | 19 | 35 | 16 | 37 |

na pozostałych działkach, potraktowanych innymi środkami chemicznymi, liczba gatunków Oribatida była także niższa [28-35] niż na działce kontrolnej [37]. Bazując na średniej liczbie gatunków z tej grupy roztoczy w okresie badań /tab.4/, można dostrzec korzystny wpływ kombinacji F+S i R+S na zróżnicowanie gatunkowe Oribatida, w porównaniu z herbicydami i nawozami mineralnymi stosowanymi oddzielnie.

Pośród analizowanych Oribatida, najwyraźniej na zastosowane herbicydy i nawożenie mineralne zareagował gatunek leśny *Tectocephus velatus*. Wystąpił on najliczniej na działce kontrolnej, a najmniej go było na działce z zastosowaną kombinacją F+S. Gatunek ten był również mało liczny na działkach potraktowanych herbicydami Roundup i Fusilade, natomiast kombinacja R+S stymulowała jego rozwój. W ostatnim roku badań widać bardziej niekorzystny wpływ herbicydu Fusilade na populację tego gatunku w porównaniu z herbicydem Roundup.

Z innych gatunków na uwagę zasługują roztocze łąkowe, takie jak: *Heminothrus peltifer* i *Scheloribates laevigatus*, które na działce kontrolnej, opanowanej przez trzcinnik piaskowy, wystąpiły wyraźnie liczniej niż na działkach potraktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi. W ostatnim roku badań ten pierwszy gatunek był na działce kontrolnej około 50-krotnie liczniejszy niż na działkach potraktowanych kombinacjami R+S, a na pozostałych nie był notowany. Drugi gatunek wystąpił w tym roku tylko na działce kontrolnej.

Tabela 4. Liczebność niektórych gatunków Oribatida /wartość przeciętna 1 w latach 1986 i 1990/ na działkach traktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi oraz na powierzchni kontrolnej

Table 4. The abundance of some species of Oribatida /mean value and in years 1986 and 1990/ in the investigated plots treated with Roundup /R/, Fusilade /F/, nitrogen fertilizer /S/, and the control plot

| Gatunki i grupy roztoczy Species or groups of mites | R | R+S | F | F+S | S | 0 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| średnia-mean | 0,2 | 1,4 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 1,1 |
| Brachychthoniidae 1986 | - | 0,1 | 0,1 | - | 0,1 | 0,1 |
| 1990 | 0,6 | 6,2 | 0,2 | 0,1 | 1,2 | 4,4 |
| średnia-mean | 0,1 | + | - | + | - | 0,2 |
| Camisia spinifer 1986 | - | - | - | - | - | 0,1 |
| 1990 | - | 0,1 | - | - | - | 0,2 |
| średnia-mean | - | 0,1 | - | 0,1 | - | 0,1 |
| Chamobates schuetzi 1986 | - | - | - | - | - | 0,1 |
| 1990 | - | 0,3 | - | 0,0 | - | 0,1 |
| średnia-mean | - | + | - | - | - | 0,4 |
| Hemileius initialis 1986 | - | - | - | - | - | - |
| 1990 | - | - | - | - | - | 2,1 |
| średnia-mean | 0,1 | 0,2 | + | 0,1 | + | 2,4 |
| Heminothrus peltifer 1986 | - | 0,1 | - | - | - | 1,7 |
| 1990 | - | 0,1 | 0,1 | - | - | 4,7 |
| średnia-mean | - | + | + | 0,7 | - | - |
| Latilamellobates 1986 | - | 0,0 | - | 0,4 | - | - |
| incisellus 1990 | - | 0,1 | - | 0,9 | - | - |
| średnia-mean | + | + | + | + | + | 0,1 |
| Metabelba pulverosa 1986 | - | - | - | - | - | - |
| 1990 | 0,0 | 0,0 | - | - | 0,1 | 0,4 |
| średnia-mean | + | + | + | + | + | 0,1 |
| Oppiella minus 1986 | - | - | 0,2 | - | - | 0,0 |
| 1990 | 0,1 | 0,1 | - | - | - | 0,6 |
| średnia-mean | + | 0,2 | + | 0,1 | 0,2 | 0,3 |
| Oppiella neerlandica 1986 | - | - | - | - | 0,1 | - |
| 1990 | - | 0,9 | 0,0 | - | 0,9 | 1,3 |
| średnia-mean | + | + | + | 0,1 | + | 0,4 |
| Oppiella nova 1986 | - | - | - | 0,0 | - | 0,1 |
| 1990 | - | 0,1 | - | 0,0 | 0,1 | 1,8 |
| średnia-mean | + | + | - | 0,4 | - | - |
| Oppiella ornata 1986 | - | - | - | - | - | - |
| 1990 | 0,1 | - | - | 1,2 | - | - |
| średnia-mean | - | + | + | + | - | 0,2 |
| Oppiella 1986 | - | - | - | - | - | 0,2 |
| quadricarinata 1990 | - | 0,0 | - | - | - | 0,7 |
| średnia-mean | - | + | - | - | - | 0,1 |
| Schelorbates 1986 | - | 0,0 | - | - | - | - |
| laevigatus 1990 | - | - | - | - | - | 0,7 |

cd.tabeli 4

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| | średnia-mean | 0,1 | 0,1 | + | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| Suctobelba sp. | 1986 | 0,0 | - | 0,0 | - | - | 0,2 |
| | 1990 | - | 0,1 | - | 0,0 | 0,4 | 1,5 |
| | średnia-mean | 4,2 | 7,1 | 5,4 | 1,7 | 3,2 | 14,8 |
| Tectocepheus velatus | 1986 | 3,2 | 0,7 | 5,4 | 0,4 | 1,1 | 18,2 |
| | 1990 | 6,6 | 24,9 | 2,2 | 0,5 | 6,7 | 29,2 |
| | średnia-mean | 9 | 12 | 7 | 13 | 6 | 17 |
| Liczba gatunków Number of species | 1986 | 2 | 5 | 7 | 7 | 4 | 18 |
| | 1990 | 11 | 19 | 6 | 9 | 9 | 27 |

Negatywnie na wprowadzone środki chemiczne zareagowała większość gatunków Oribatida, które wystąpiły na badanych działkach zdecydowanie mniej licznie. Niektóre z nich /*Chamobates schuetzi*, *Oppiella ornata*, *Latilamellabates incisellus* i *Brachychthonius sp.*/ były na działkach traktowanych środkami chemicznymi liczniejsze niż na działce kontrolnej, lub na tej ostatniej nie były notowane. Ich reakcja na zastosowane herbicydy i nawozy mineralne wymaga sprawdzenia w podobnych eksperymentach polowych.

5. DYSKUSJA

Potraktowanie uprawy sosnowej herbicydami i nawozami mineralnymi wywiera niewątpliwy wpływ na warunki życia roztoczy glebowych. Nawozy mineralne zawierające amonowe formy azotu, z których może się ulatniać amoniak, działają trująco na roztocze i ograniczają ich liczebność [5,14]. Znaczny jest również pośredni wpływ tych nawozów, jak również herbicydów, na te pajęczaki. Przykładowo - stymulacja wzrostu trzcinnika piaskowego przez nawozy mineralne lub ograniczenie tego wzrostu przez herbicydy zmienia biomasę części nadziemnych tej rośliny i ocienienie gleby, co reguluje mikroklimat górnych poziomów glebowych, bardzo ważny dla życia i rozwoju roztoczy. W następstwie działania tych substancji chemicznych zmienia się również biomasa korzeni i rozłogów tego chwastu w glebie [1], które po obumarciu stanowią pokarm dla roztoczy. Liczba korzeni trzcinnika w glebie rzutuje na liczebność innych składników edafonu glebowego, między innymi drobnoustrojów, z którymi te pajęczaki są biocenotycznie powiązane [6,12].

Pod wpływem herbicydów i nawożenia mineralnego zwiększyła się biomasa aparatu asymilacyjnego oraz przyrost sosny [1]. Na działkach potraktowanych tymi związkami chemicznymi długość igieł sosny była średnio prawie 2-krotnie większa, a ich masa była 3-krotnie większa niż na działce zachwaszczonej trzcinnikiem, te pierwsze zawierały również wielokrotnie więcej azotu w porównaniu z igłami zebranymi z działki kontrolnej. Przyrost sosny na powierzchniach traktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi zwiększył się średnio o 1/3. w porównaniu z działką kontrolną [1]. Jest oczywiste, że większe sosny zapewniają lepsze ocienienie gleby i dają więcej opadu igieł, stosunkowo bogatych w związki azotowe, co w konsekwencji wpływa ko-

rzystnie na rozwój akarofauny glebowej. Wpływ herbicydów, saletrzaku i saletry amonowej na roztocze glebowe w uprawie sosnowej należy więc rozpatrywać na tle licznych i skomplikowanych powiązań roztoczy z innymi składnikami edafonu glebowego i zespołem roślinnym, jaki tworzy uprawa sosnowa.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że zastosowane herbicydy ograniczyły liczebność roztoczy glebowych w uprawie sosnowej zachwaszczonej przez trzcinnik piaskowy. Hamując wzrost trzcinnika, herbicydy pogorszyły warunki życia i bazę pokarmową roztoczy w glebie, co odbiło się głównie na liczebności saprofagicznych Oribatida. Preparat Fusilade ograniczył w większym stopniu liczebność roztoczy, zwłaszcza saprofagicznych Oribatida, niż Roundup. Jest interesujące, że podobną reakcję na wymienione herbicydy stwierdzono u mikroflory glebowej [13]. Duży wpływ stopnia opanowania badanych działek przez trzcinnik na liczebność roztoczy glebowych jest najlepiej widoczny w ostatnim roku badań /tab.1 i 2/.

Błędem byłoby jednak traktowanie ograniczającego wpływu herbicydów czy saletrzaku na liczebność roztoczy glebowych jako zjawiska zdecydowanie szkodliwego dla rozwijającej się biocenozy leśnej. Roztocze, złożone z ekologicznie zróżnicowanych gatunków, reagują przede wszystkim na ilość materii organicznej w glebie, a w konkretnym przypadku głównie na biomasę trzcinnika piaskowego. Na działce kontrolnej podziemna biomasa tego chwastu była wyraźnie wyższa niż na działkach traktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi [1], co znalazło odbicie w liczebności roztoczy glebowych. Z punktu widzenia gospodarki leśnej, najważniejszym i docelowym składnikiem rozwijającej się fitocenozy jest sosna oraz związane z nią elementy biocenotyczne tworzące ekosystem borowy. Do takich składników nie należą, przynajmniej w początkowej fazie rozwoju upraw sosnowych, zagłębiający sosnę trzcinnik i reagujące na jego biomasę gatunki roztoczy. Stymulacja wzrostu sosny przez herbicydy i nawozy mineralne oraz zwiększenie ilości opadu roślinnego, stosunkowo bogatego w azot, spowoduje najprawdopodobniej już w niedługim czasie wzrost liczebności roztoczy typowych dla siedlisk borowych i przystosowanych do rozkładu igieł sosnowych.

Na biomasę trzcinnika najwyraźniej zareagowały gatunki łąkowe /Sche-
loribates laevigatus i Heminotrus peltifer/, które osiągnęły największą liczebność na działce kontrolnej, opanowanej w największym stopniu przez tę trawę. Gatunki te były wykazywane zarówno z łąk śródpolnych [10], jak i z zadarnionych siedlisk borowych [11]. Obecność gatunków łąkowych Oribatida na działce kontrolnej stanowi dobry przykład szybkiego dopasowania się roztoczy glebowych do zespołu roślinnego z dominującym trzcinnikiem piaskowym.

Interesującą reakcją na zastosowane herbicydy i nawozy mineralne w uprawie sosnowej przejawiał gatunek leśny *Tectocepheus velatus*, którego cechuje szeroka walencja ekologiczna w stosunku do zajmowanych środowisk [7,8]. Gatunek ten reaguje jednocześnie na żyzność gleb leśnych obrazem struktury wiekowej [9] i z tego względu może być dobrym bioindykatorem właściwości siedlisk. Na badanych działkach *Tectocepheus velatus* okazał

się wrażliwy na zastosowane herbicydy i nawozy mineralne, zwłaszcza na kombinację F+S. Gatunek ten tolerował w większym stopniu herbicyd Roundup aniżeli Fusilade, a przy kombinacji R+S jego liczebność w ostatnim roku badań była niewiele niższa od tej, jaką zanotowano na działce kontrolnej. Fakt ten może być następstwem stosunkowo szybkiego rozmnażania się populacji tego gatunku, może się on bowiem rozmnażać w ciągu całego okresu wegetacyjnego [9]. *Tectocepheus velatus* jest prawdopodobnie wrażliwy na nadmierną chemizację środowiska, gdyż reagował również negatywnie na zanieczyszczenia emitowane przez Zakłady Azotowe we Włocławku [11].

Większość gatunków Oribatida występowała na działce kontrolnej i - czniej aniżeli na działkach traktowanych herbicydami i nawozami mineralnymi, co może świadczyć o ograniczającym wpływie tych substancji chemicznych na rozwój niektórych roztoczy. Natomiast pewne gatunki /*Chamobates schuetzi* i *Brachychthonius* sp./ tolerowały te środki chemiczne, były one również mniej wrażliwe na zanieczyszczenia przemysłowe Zakładów Azotowych we Włocławku [11].

Interesująco wygląda występowanie *Latilamellobates incisellus* na badanych działkach, zwłaszcza na działce potraktowanej kombinacją F+S, gdzie osiągnął on największą liczebność. Gatunek ten był wykazywany z wilgotnej ściółki w pobliżu jałowców na terenach górskich w Bułgarii [3,4], jak też ze skarp osadników produktów odpadowych Janikowskich Zakładów Sodyowych [2], natomiast w siedliskach borowych Polski Środkowej i Północnej występował sporadycznie [7]. W świetle przeprowadzonych badań omawiany gatunek można zaliczyć do grupy roztoczy tolerujących herbicydy i nawozy mineralne.

6. WNIOSKI

1. Herbicydy Fusilade i Roundup, stosowane oddzielnie i łącznie z saletrzakiem i saletrą amonową, obniżyły liczebność roztoczy glebowych w uprawie sosnowej, w porównaniu z działką kontrolną, opanowaną przez trzcinnik piaskowy.
2. Wśród analizowanych grup roztoczy najwyraźniej na herbicydy i nawożenie mineralne, zwłaszcza na Fusilade, zareagowały saprofityczne Oribatida.
3. Negatywnie na herbicydy i nawożenie mineralne zareagował gatunek leśny *Tectocepheus velatus*, dominujący wśród Oribatida; bardziej tolerował on Roundup aniżeli Fusilade.
4. Pozytywnie na biomase trzcinnika piaskowego zareagowały gatunki łąkowe *Schelorbates laevigatus* i *Heminothrus peltifer*, które osiągnęły największą liczebność na działce kontrolnej.

7. LITERATURA

- [1] Biały K., 1990: Badania interakcji herbicydów i składników nawozowych w uprawach sosnowych na glebach leśnych zdegradowanych wskutek za - chwaszczenia trzcinnikiem. Podstawy leśnej inżynierii ekologicznej - bez - pieczne technologie leśne, SGGW-AR Warszawa, 108-126
- [2] Klimek A., Seniczak S., Żelazna E., Dąbrowska B., 1991: Akarofauna /Acari/ skarp osadników produktów odpadowych Janikowskich Zakładów Sodowych. Zesz.Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika 22, 151-165
- [3] Kunst M., 1958: Bulgarische Oribatiden /Acarina/ III. Acta Univ. Ca - rolinae, Biol., 1, 51-74
- [4] Kunst M., 1960: Bulgarische Oribatiden IV. /Acari:Oribatei/. Acta Univ. Carolinae, Biol., 2, 151-183
- [5] Lohm U., Lundkvist H., Persson T., Wiren A., 1977: Effects of nitro - gen fertilization on the abundance of enchytraeides and microarthro - pods in Scots pine forests. Stud. Forest. Suecica, 170, 2-22
- [6] Prusinkiewicz Z., Stefaniak O., Seniczak S., 1975: Wstępne badania nad rolą mikroflory przewodu pokarmowego wybranych gatunków mechow - ców /Oribatei, Acarina/ w procesach humifikacji i mineralizacji ściół - kę leśnych. Pr.Kom.Nauk. PTG, 3, 107-126
- [7] Rajski A., 1967: Autecological-zoogeographical analysis of moss mites /Acari, Oribatei/ on the basis of fauna in the Poznań environs. Part II. Fragm. Faun., Warszawa, 14, 277-405
- [8] Seniczak S., 1978: Stadia młodociane mechowców /Acari, Oribatei/ jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową sub - stancję organiczną. Rozprawy, UMK Toruń, 1-171
- [9] Seniczak S., 1979: Fauna mechowców /Acari, Oribatei/ jako indyktor biologicznych właściwości próchnic leśnych. PTG, Warszawa, V/37, 157 - 166
- [10] Seniczak S., Górniak G., Kaczmarek S., 1987: Zróżnicowanie akarofauny glebowej /Acari/ w wybranych ekosystemach okolic Turwi. Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz, Zootechnika 15, 123-136
- [11] Seniczak S., Klimek A., Kaczmarek S., 1989: Akarofauna glebowa /Acari/ wybranych płatów boru świeżego w rejonie oddziaływania emisji za - nieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz, Zootechnika 18, 117-131
- [12] Stefaniak O., Seniczak S., 1983: Intestinal microflora of different feeding groups of soil mites /Acarida, Oribatida/. New trends in soil biology /ed. Ph. Lebrun et al./, Louvain, 622-624
- [13] Stefaniak O., Ślizak W., w druku: Wpływ chemicznego zwalczania trzcinnika /Calamagrostis epigeios/L./Roth/ w młodniku sosnowym na aktyw - ność mikrobiologiczną gleby
- [14] Warren K.S., 1962: Ammonia toxicity and pH. Nature, 155, 47-49

THE INFLUENCE OF HERBICIDES AND A MINERAL FERTILIZATION ON
SOIL MITES IN SCOTS PINE CULTURE WEEDY WITH REED GRASS, WITH
A PARTICULAR ANALYSIS OF ORIBATIDA
/ACARI/

Summary

The influence of Roundup /R/, Fusilade /F/ and nitrogen fertilizers /S/ on soil mites, treated in combinations R, R+S, F, F+S and S, in separate plots was investigated in Scots pine culture weedy with reed grass, in spring and autumn during 5 years. The herbicides were harmful to reed grass and also to soil mites. Most sensitive to all floristic and chemical changes, especially in the plot treated with Fusilade, was Oribatida. In this group *Tectocepheus velatus* predominated, and this species was also less abundant in the plots treated with Fusilade /F and F+S/. In a control plot weedy with reed grass, *Schelorbates laevigatus* and *Heminothrus peltifer* were abundant; they are often recorded from meadows.

Zakład Ekologii Zwierząt
ul. Ks.Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

SEZONOWA DYNAMIKA LICZEBNOŚCI ROZTOCZY /ACARI/ W PŁATACH BORU
ŚWIEŻEGO Z MCHEM W ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ
ZAKŁADÓW AZOTOWYCH WE WŁOCŁAWKU

Stanisław Seniczak, Andrzej Klimek, Grażyna Górniak, Ewa Peter

S y n o p s i s. W pracy przedstawiono sezonową dynamikę liczebności roztoczy glebowych od kwietnia 1988 do lutego 1989, w płatach boru świeżego z mchem, w zasięgu oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku, ze szczególnym uwzględnieniem Oribatida.

1. WSTĘP I CEL PRACY

W poprzednich pracach [7-9] przedstawiono reakcję roztoczy glebowych różnych płatów boru świeżego na zanieczyszczenia przemysłowe emitowane przez Zakłady Azotowe we Włocławku. Badania te wykazały znaczną bioindykacyjność niektórych gatunków roztoczy z grup Oribatida i Gamasida, szczególnie w płatach boru z mchem i z martwym igliwem. Na powierzchniach znajdujących się w strefie zagrożenia imisjami przemysłowymi obserwowano we wszystkich płatach boru znaczny spadek liczebności roztoczy w okresie wiosny i jej wzrost w sezonie wegetacyjnym. Małą liczebność roztoczy w okresie wiosny tłumaczono dużą śmiertelnością tych pajęczaków pod okrywą śnieżną. Okrywa ta ogranicza wymianę powietrza glebowego z powietrzem atmosferycznym, a przez nieustanną kondensację pary wodnej na jej dolnej stronie wysusza próchnicę nadkładową, co może prowadzić do uwolnienia nadmiernych ilości związków azotowych zmagazynowanych w tej próchnicy, m.in. amoniaku, który jest trujący dla stawonogów glebowych [2,10].

Celem niniejszej pracy było prześledzenie liczebności grup roztoczy i populacji gatunków Oribatida w płatach boru świeżego z mchem na zanieczyszczonej imisjami powierzchni 1 oraz na powierzchni kontrolnej.

2. MATERIAŁ I METODY

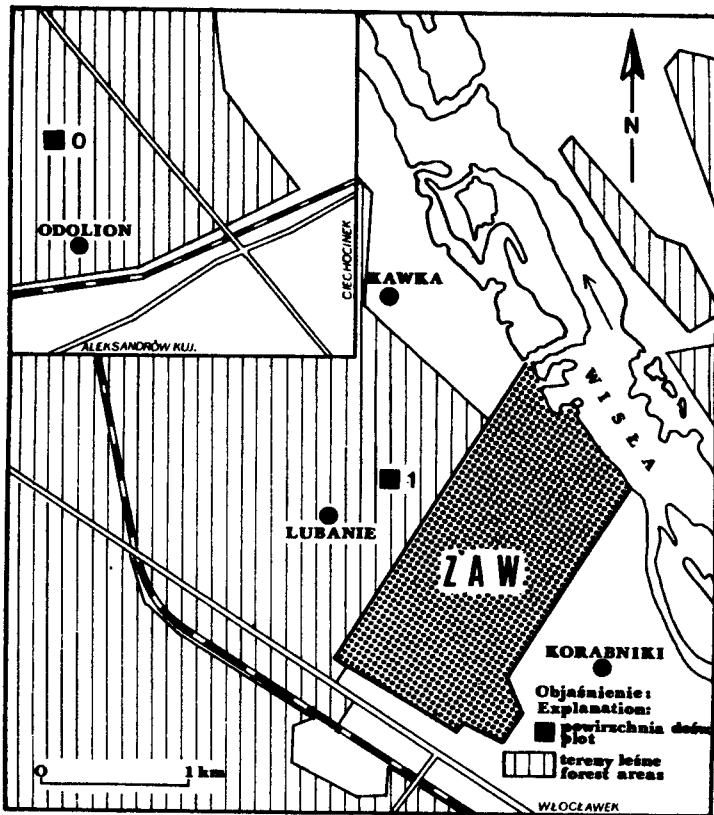
Opis terenu badań i powierzchni doświadczalnych podano wcześniej [8], a powierzchnia 1 odpowiada numerowi 4 w tym opracowaniu. Niektóre parametry klimatyczne z okresu badań podaje tabela 1.

Tabela 1. Średnia temperatura, nasłonecznienie i wilgotność powietrza w okolicy Włocławka w 1988 i 1989 roku

Table 1. Mean values of temperature, insolation and air moisture in the Włocławek environs in 1988 i 1989

| Rok Year | Miesiąc Month | Temp. Temp. /°C/ | Nasł. Insol. /W/m ² / | Wilgotn. Moisture % |
|-------------|------------------------|------------------------|--|---------------------------|
| 1988 | Styczeń January | 0,2 | 61,1 | 88,00 |
| | Luty February | 0,7 | 83,0 | 85,25 |
| | Marzec March | 0,6 | 120,5 | 82,00 |
| | Kwiecień April | 6,2 | 167,0 | 61,25 |
| | Maj May | 13,6 | 235,0 | 69,25 |
| | Czerwiec June | 15,5 | 200,0 | 74,50 |
| | Lipiec July | 17,9 | 220,5 | 72,25 |
| | Sierpień August | 16,3 | 187,0 | 70,25 |
| | Wrzesień September | 12,7 | 126,5 | 78,00 |
| | Październik October | 7,0 | 96,8 | 75,50 |
| | Listopad November | 0,6 | 66,3 | 86,50 |
| | Grudzień December | - 0,6 | 65,0 | 86,00 |
| 1989 | Styczeń January | 0,9 | 66,3 | 88,75 |
| | Luty February | 2,8 | 81,5 | 82,25 |

Materiał do badań pobrano w połowie kwietnia, czerwca, sierpnia, października i grudnia 1988 r. oraz w połowie lutego 1989 r. z płytów boru świeżego z mchem na położonej w odległości 1,4 km od emitora zanieczyszczeń powierzchni 1 /rys.1/ oraz na powierzchni kontrolnej /0/ oddalonej o 20 km od tego emitora. Próby miały wielkość 50 cm³ i pobierano je w 10 powtórzeniach z następujących podpoziomów i poziomów genetycznych: AoL, AoF, AoFH, A₁A₂' , A₁A₂" i Br. Ich miąższość podano wcześniej [8]. Próby wypłoszono w zmodyfikowanych aparatach Tullgrena, konserwowano w 70% alkoholu etylowym, a następnie preparowano w celu oznaczenia. Do gatunku lub rodzaju oznaczono wszystkie Oribatida, natomiast pozostałe roztocze oznaczono do rzędów. W analizie materiału zastosowano powszechnie przyjęte wskaźniki abundancji, dominacji i stałości występowania gatunków. W niektórych przypadkach, gdy niemożliwe było oznaczenie stadiów młodocianych do gatunku, porównywano liczebność populacji na poziomie rodzaju, a nawet rodziny. Łą -



Rys.1. Szkic sytuacyjny badanych powierzchni
Fig.1. The situation sketch of investigated plots

cznie pobrano 720 prób, w których wystąpiło 27 515 roztoczy, w tym 18 304 Oribatida.

3. WYNIKI

3.1. Analiza ilościowa

Liczebność roztoczy na położonej blisko emitora zanieczyszczeń powierzchni 1 była wyraźnie niższa niż na oddalonej od tego emitora powierzchni kontrolnej /tab.2/. Największe zagęszczenie tych pajęczaków zanotowano na obu powierzchniach w lutym, natomiast w kwietniu gwałtownie ono zmalało na powierzchni 1 i osiągnęło 47% stanu, a na powierzchni kontrolnej - 38% stanu, jaki stwierdzono na tych powierzchniach w lutym. W czerwcu na powierzchni 1 zaobserwowano dalszy spadek zagęszczenia roztoczy do 33% stanu, jaki zanotowano tam w lutym, gdy na powierzchni kontrolnej zagęszczenie roztoczy wzrosło. W sierpniu i w październiku zagęszczenie roztoczy na powierzchni 1 stopniowo wzrastało, a na powierzchni

Tabela 2. Liczebność grup roztoczy /w tys.osobn./ m^2 / na powierzchniach doświadczalnych w różnych terminach badań

Table 2. The abundance of mites /in thou.of indiv./ m^2 / in the investigated plots in different terms

| Grupa roztoczy Group of mites | Pow. Plot | Termin badań - term of investigation | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 15.04.88 | 15.06.88 | 15.08.88 | 15.10.88 | 15.12.88 | 15.02.89 |
| Oribatida | 0 | 92,2 | 55,7 | 181,3 | 110,8 | 97,2 | 249,7 |
| | 1 | 48,2 | 18,9 | 62,4 | 60,2 | 39,1 | 78,9 |
| Gamasida | 0 | 4,6 | 5,7 | 14,5 | 21,7 | 14,8 | 19,0 |
| | 1 | 3,9 | 1,9 | 5,9 | 20,5 | 8,0 | 6,1 |
| Actinedida | 0 | 43,9 | 140,9 | 5,1 | 29,0 | 38,6 | 130,5 |
| | 1 | 6,1 | 4,9 | 3,7 | 28,7 | 46,2 | 37,9 |
| Acaridida | 0 | 13,4 | 11,4 | 0,3 | 2,5 | 0,4 | 2,5 |
| | 1 | 0,3 | 14,1 | 0,1 | 2,4 | 0,1 | 0,5 |
| Tarsonemida | 0 | 0,2 | 1,0 | 1,3 | 2,2 | 3,0 | 2,4 |
| | 1 | 1,6 | 2,0 | 0,4 | 6,1 | 3,8 | 3,3 |
| Acari | 0 | 154,3 | 214,7 | 202,5 | 166,2 | 154,0 | 404,1 |
| | 1 | 60,1 | 41,8 | 72,5 | 117,9 | 97,2 | 126,7 |

kontrolnej malało. Jest interesujące, że na obu powierzchniach zagęszczenie roztoczy w grudniu było wyraźnie niższe niż w lutym, co świadczyłoby o rozmnażaniu się niektórych gatunków roztoczy w glebie w okresie zimowym.

Na obu powierzchniach wśród roztoczy dominowały Oribatida, a wahania liczebności tej grupy w dużym stopniu kształtowały wyżej opisaną dynamikę liczebności akarofauny glebowej.

Gamasida były liczniejsze na powierzchni kontrolnej aniżeli na zanieczyszczonej imisjami powierzchni 1, zwłaszcza w okresie lata i zimy. Największe zagęszczenie tych roztoczy przypadało na obu powierzchniach w październiku i w tym czasie poziom liczebności wspomnianych roztoczy na tych powierzchniach był wyrównany. Najmniej Gamasida stwierdzono na powierzchni kontrolnej w kwietniu, a na powierzchni 1 - w czerwcu. Jest interesujące, że w tym ostatnim terminie saprofagiczne Oribatida wystąpiły na powierzchni 1 mało licznie, co mogło ograniczyć w pewnym stopniu poziom drapieżnych Gamasida, które żywią się przedstawicielami Oribatida ze słabo wykształconym szkieletem.

Actinedida występowały na powierzchni kontrolnej od lutego do czerwca wyraźnie liczniej niż na zanieczyszczonej imisjami powierzchni 1, a w pozostałym okresie ich liczebność była na obu powierzchniach wyrównana. Acaridida i Tarsonemida były na tych powierzchniach mało liczne i nie stwierdzono wyraźnego wpływu imisji na ich liczebność.

3.2. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w glebie

Na obu powierzchniach i we wszystkich terminach badań roztocze koncentrowały się w próchnicy nadkładowej, a ich zagęszczenie w poziomach mineralnych gwałtownie spadało wraz z głębokością.

Na powierzchni kontrolnej tylko w kwietniu roztocze skupiały się w podpoziomie AoFH i były stosunkowo liczne w podpoziomie AoF i w poziomie A_1A_2' , natomiast w pozostałym okresie występowały one liczniej w wyższym położonym podpoziomie surowinowym /AoL/ lub ich liczebność była w tych podpoziomach wyrównana /tab.3/.

Na zanieczyszczonej imisjami powierzchni 1 od kwietnia do czerwca roztocze koncentrowały się w podpoziomie AoF, od sierpnia do października występowały liczniej w najwyższym położonym podpoziomie surowinowym, a w pozostałym okresie liczebność tych pajęczaków była w obu podpoziomach wyrównana. Przez znaczną część roku roztocze skupiały się na tej powierzchni w głębiej położonym podpoziomie /AoF/, w porównaniu z powierzchnią kontrolną, gdzie zajmowały głównie podpoziom AoL. Zaobserwowane różnice w pionowym rozmieszczeniu roztoczy w glebie mogły być spowodowane imisjami przemysłowymi.

3.3. Analiza gatunkowa Oribatida

Na powierzchni kontrolnej stwierdzono więcej gatunków z tej grupy niż na powierzchni 1, z wyjątkiem sierpnia, kiedy liczba gatunków tych roztoczy była na obu powierzchniach wyrównana /tab.4/. Aż 35 gatunków wystąpiło na obu powierzchniach, 11 gatunków uzyskano wyłącznie z powierzchni kontrolnej, a 8 znaleziono tylko na powierzchni 1.

Na powierzchni kontrolnej wśród Oribatida dominował we wszystkich terminach *Tectocephus velatus* /tab.5 i 6/. Gatunek ten osiągnął najwyższy wskaźnik dominancji w czerwcu $D = 46,9\%$, a najniższą wartość tego wskaźnika uzyskał w kwietniu $D = 18,6\%$. W okresach jesiennym i zimowym liczebność *T. velatus* była co najmniej 2-krotnie wyższa niż w kwietniu.

Na zanieczyszczonej imisjami powierzchni 1 omawiany gatunek dominował wśród Oribatida tylko w czerwcu, październiku i w lutym, natomiast w pozostałych terminach badań został on zdominowany przez inne roztocze /*Opiella minus*, *Suctobelba sp.*, *Galumnidae*/. Gatunek ten osiągał na omawianej powierzchni wyraźnie niższy poziom liczebności i niższe wskaźniki abundancji i dominancji $3,5 \leq A \leq 19,3$ tys.osobn./ lm^2 , $7,3 \leq D \leq 35,5$ / aniżeli na powierzchni kontrolnej $17,2 \leq A \leq 51,6$ tys. osobn./ lm^2 , $18,6 \leq D \leq 46,9$. Jest interesujące, że liczebność *T. velatus* na powierzchni 1 zmniejszyła się w grudniu do 1/3 stanu z października, gdy w tym samym czasie jego liczebność na powierzchni kontrolnej zmniejszyła się tylko o niecałe 20%, co może świadczyć o dużej wrażliwości omawianego gatunku na imisje przemysłowe w okresie zimowania. Efektem oddziaływania tych imisji na *T. velatus* jest jego mała liczebność w kwietniu.

Wrażliwe na imisje przemysłowe były również *Oribatula tibialis*, *Eremaeus oblongus* i *Nothrus silvestris*. Wszystkie one osiągały na powierzchni kontrolnej wyraźnie wyższe wskaźniki abundancji i dominancji aniżeli na zanieczyszczonej imisjami powierzchni 1. *Oribatula tibialis* była szczególnie liczna w okresie lata, a w pozostałych sezonach występowała, podobnie jak w 2 pozostałe gatunki, mniej licznie. *Rhysotritia duplicata* była notowana wyłącznie na powierzchni kontrolnej.

Tabela 3. Pionowe rozmieszczenie roztoczy w glebie na powierzchniach doświadczalnych / zagęszczenie osobn. / 100cm³ /
 Table 3. The vertical distribution of mites in the soil in the investigated plots / number of indiv. / 100 cm³ /

| Termin badań / Term of investig. | Grupa roztoczy / Group of mites | Powierzchnia-plot-0 | | | | | Powierzchnia-plot-1 | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|--------------------------------|------|----------------------------------|------|--------------------------------|-----|-----|------|--------------------------------|--|--|
| | | Poziomy genetyczne-soil horizons | | | | | Poziomy genetyczne-soil horizons | | | | | | | | |
| | | AoL | AoF | AoFH | A ₁ A' ₂ | AoL | AoF | AoFH | A ₁ A' ₂ | AoL | AoF | AoFH | A ₁ A' ₂ | | |
| 15.04.88r. | Oribatida | 3,4 | 199,6 | 300,0 | 57,4 | 14,2 | 143,8 | 62,4 | 16,0 | | | | | | |
| | Gamasida | - | 12,0 | 1,2 | 0,8 | 0,2 | 15,6 | 3,8 | 0,6 | | | | | | |
| | Pozostałe roztocze / Other mites | 79,8 | 66,6 | 18,8 | 8,0 | 11,8 | 8,4 | 2,4 | 0,4 | | | | | | |
| | Ogółem-total | 83,2 | 278,2 | 320,0 | 66,2 | 26,2 | 167,8 | 68,6 | 17,0 | | | | | | |
| 15.06.88r. | Oribatida | 49,0 | 145,8 | 8,6 | 2,6 | 2,0 | 60,6 | 33,8 | 6,0 | | | | | | |
| | Gamasida | 1,2 | 23,0 | 1,2 | 0,2 | 0,2 | 3,2 | 6,0 | 1,4 | | | | | | |
| | Pozostałe roztocze / Other mites | 280,4 | 14,4 | 19,0 | 9,8 | 11,8 | 20,8 | 17,0 | 16,8 | | | | | | |
| | Ogółem-total | 330,6 | 183,2 | 28,8 | 12,6 | 14,0 | 84,6 | 56,8 | 24,2 | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------|--------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|
| 15.08.88r. | Oribatida | 326,6 | 78,2 | 7,0 | 0,4 | 98,8 | 29,6 | 3,4 | 3,0 |
| | Gamasida | 25,6 | 4,6 | - | 0,2 | 9,4 | 3,4 | 0,6 | 0,6 |
| | Pozostałe roztocze | 11,8 | 2,2 | 2,2 | 0,2 | 5,0 | 3,2 | 1,8 | 0,8 |
| | Other mites | | | | | | | | |
| | Ogółem - total | 364,0 | 85,0 | 9,2 | 0,8 | 113,2 | 36,2 | 5,8 | 4,4 |
| 15.10.88r. | Oribatida | 167,0 | 184,4 | 19,6 | 40,8 | 93,2 | 57,0 | 5,0 | 1,6 |
| | Gamasida | 21,2 | 19,6 | 5,2 | 0,8 | 44,0 | 2,8 | 1,2 | 1,6 |
| | Pozostałe roztocze | 28,1 | 26,8 | 3,0 | 6,8 | 77,6 | 31,0 | 14,8 | 5,8 |
| | Other mites | | | | | | | | |
| | Ogółem - total | 216,3 | 230,8 | 27,8 | 48,4 | 214,8 | 90,8 | 21,0 | 9,0 |
| 15.12.88r. | Oribatida | 125,4 | 83,6 | 88,8 | 11,0 | 28,4 | 51,0 | 60,0 | 11,6 |
| | Gamasida | 12,6 | 11,2 | 1,6 | 9,6 | 9,6 | 7,8 | 3,6 | 1,2 |
| | Pozostałe roztocze | 64,6 | 25,4 | 31,0 | 2,0 | 55,4 | 60,8 | 25,4 | 10,0 |
| | Other mites | | | | | | | | |
| | Ogółem-total | 202,6 | 120,2 | 121,4 | 22,6 | 93,4 | 119,6 | 89,0 | 22,8 |
| 15.02.89r. | Oribatida | 375,2 | 254,0 | 59,2 | 6,0 | 92,4 | 96,0 | 62,8 | 9,4 |
| | Gamasida | 31,4 | 14,8 | 1,8 | - | 8,8 | 5,2 | 1,6 | 0,8 |
| | Pozostałe roztocze | 257,4 | 23,2 | 5,8 | 1,2 | 58,6 | 31,6 | 8,8 | 4,0 |
| | Other mites | | | | | | | | |
| | Ogółem-total | 664,0 | 292,0 | 66,8 | 7,2 | 159,8 | 132,8 | 73,2 | 14,2 |

Tabela 5. Wskaźniki abundancji /A/ w tys.osobn./m², dominacji /D/ i stałości występowania /C/ wybranych Oribatida na badanych powierzchniach i w różnych terminach
 Table 5. The abundance /A/ in thou. of indiv./m², dominance /D/ and constancy /C/ indices of some Oribatida in the investigated plots and in different terms

| Nazwa gatunku Name of species | Pow. Plot | Termin badań - term of investigation | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------------|------|-----|-----|-----|----|----------|------|-----|------|------|-----|----------|---|---|--|--|--|
| | | 15.04.88 | | | | | | 15.06.88 | | | | | | 15.08.88 | | | | | |
| | | A | D | C | A | D | C | A | D | C | A | D | C | A | D | C | | | |
| A.ovatus | 0 | 1,3 | 1,4 | 70 | 0,3 | 0,5 | 40 | 0,3 | 0,2 | 20 | 0,3 | 0,2 | 20 | | | | | | |
| | 1 | 0,2 | 0,4 | 50 | - | - | - | - | - | 10 | 0,1 | 0,2 | 10 | | | | | | |
| Brachyththonius sp. | 0 | 0,6 | 0,7 | - | - | - | - | 2,3 | 1,3 | - | 2,3 | 1,3 | - | | | | | | |
| | 1 | 0,2 | 0,4 | - | 0,1 | 0,5 | - | 0,1 | 0,2 | - | 0,1 | 0,2 | - | | | | | | |
| Carabodes sp. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | |
| | 1 | 0,1 | 0,2 | - | 0,1 | 0,2 | - | 0,1 | 0,2 | - | - | - | - | | | | | | |
| Ch.schuetzi | 0 | 2,5 | 2,8 | 90 | 1,5 | 2,7 | 80 | 20,9 | 11,5 | 100 | 20,9 | 11,5 | 100 | | | | | | |
| | 1 | 7,2 | 14,9 | 100 | 0,1 | 0,5 | 10 | 8,6 | 13,7 | 80 | 8,6 | 13,7 | 80 | | | | | | |
| E.oblongus | 0 | 1,6 | 1,7 | 80 | 2,4 | 4,3 | 50 | 3,2 | 1,8 | 80 | 3,2 | 1,8 | 80 | | | | | | |
| | 1 | - | - | - | 0,3 | 1,6 | 20 | 0,3 | 0,5 | 10 | 0,3 | 0,5 | 10 | | | | | | |
| Galumnidae | 0 | 0,7 | 0,7 | - | 1,1 | 2,0 | - | 7,6 | 4,2 | - | 7,6 | 4,2 | - | | | | | | |
| | 1 | 3,9 | 8,1 | - | 1,8 | 9,5 | - | 18,2 | 29,2 | - | 18,2 | 29,2 | - | | | | | | |
| Liochthonius sp. | 0 | 1,6 | 1,7 | - | 0,2 | 0,4 | - | 0,7 | 0,4 | - | 0,7 | 0,4 | - | | | | | | |
| | 1 | 2,7 | 5,6 | - | 0,1 | 0,5 | - | 0,2 | 0,3 | - | 0,2 | 0,3 | - | | | | | | |
| M.pulverosa | 0 | 0,6 | 0,6 | 60 | 0,8 | 1,4 | 60 | 0,7 | 0,4 | 30 | 0,7 | 0,4 | 30 | | | | | | |
| | 1 | 3,2 | 6,6 | 100 | 1,5 | 7,9 | 90 | 4,0 | 6,4 | 90 | 4,0 | 6,4 | 90 | | | | | | |
| M.minima | 0 | 4,3 | 4,7 | 70 | 0,3 | 0,5 | 30 | 0,4 | 0,2 | 50 | 0,4 | 0,2 | 50 | | | | | | |
| | 1 | 4,8 | 9,9 | 70 | 0,4 | 2,1 | 70 | 1,2 | 1,9 | 70 | 1,2 | 1,9 | 70 | | | | | | |

cd. tabeli 5

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------|-------|-----|------|-------|-----|-------|-------|---|-----|
| N.silvestris | 0 | 8,3 | 9,0 | 90 | 1,8 | 3,2 | 50 | 0,1 | 0,2 | - | 10 |
| | 1 | 1,2 | 2,6 | 100 | 0,2 | 1,1 | 30 | 0,4 | 0,2 | | 50 |
| O.minus | 0 | 19,8 | 21,5 | 100 | 0,5 | 0,9 | 60 | 0,6 | 0,9 | | 50 |
| | 1 | 1,8 | 3,7 | 60 | 4,0 | 21,2 | 80 | 0,3 | 0,1 | | 50 |
| O.quadricarinata | 1 | 5,4 | 11,3 | 90 | 1,0 | 5,3 | 60 | 1,6 | 2,5 | | 90 |
| | 1 | 1,8 | 2,0 | 40 | 1,0 | 1,8 | 30 | 68,6 | 37,8 | | 100 |
| O.tibialis | 0 | 1,8 | 2,0 | 90 | 7,6 | 13,7 | 100 | 4,5 | 7,3 | | 80 |
| | 1 | 0,1 | 0,2 | 30 | 0,1 | 0,5 | 10 | 1,1 | 0,6 | | 100 |
| R.duplicata | 0 | 6,2 | 6,7 | 90 | 0,6 | 1,0 | 90 | - | - | | - |
| | 1 | - | - | - | - | - | - | 0,9 | 0,5 | | 50 |
| S.laevigatus | 0 | 0,7 | 0,7 | 50 | 5,2 | 9,3 | 80 | 0,2 | 0,3 | | 10 |
| | 1 | 0,7 | 1,4 | 60 | 0,2 | 1,1 | 20 | 5,8 | 3,2 | | 100 |
| Suctobelba sp. | 0 | 16,6 | 18,0 | 100 | 2,7 | 4,9 | 60 | 11,6 | 18,6 | | 100 |
| | 1 | 10,3 | 21,4 | 90 | 1,9 | 10,1 | 80 | 58,9 | 32,6 | | 100 |
| T.velatus | 0 | 17,2 | 18,6 | 100 | 26,1 | 46,9 | 100 | 7,4 | 11,9 | | 100 |
| | 1 | 3,5 | 7,3 | 90 | 6,7 | 35,5 | 100 | 9,2 | 5,0 | | - |
| Pozostałe gatunki Other species | 0 | 6,6 | 7,2 | - | 3,6 | 6,5 | - | 3,7 | 5,9 | | - |
| | 1 | 2,9 | 6,0 | - | 0,4 | 2,4 | - | 181,3 | 100,0 | | - |
| Ogółem Oribatida Total Oribatida | 0 | 92,2 | 100,0 | - | 55,7 | 100,0 | - | 62,4 | 100,0 | | - |
| | 1 | 48,2 | 100,0 | - | 18,9 | 100,0 | - | | | | - |

Tabela 6. Wskaźniki abundancji /A/ w tys.osobn./ lm^2 , dominancji /D/ i stałości występowania /C/ wybranych Oribatida na badanych powierzchniach i w różnych terminach

Table 6. The abundance /A/ in thou. of indiv. / lm^2 , dominance /D/ and constancy /C/ indices of some Oribatida in the investigated plots and in different terms

| Nazwa gatunku Name of species | Pow. Plot | Termin badań - term of investigation | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------------|-------------|-----------|------------|-------------|------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|------------|----------|---|
| | | 15.10.88 | | | | | | 15.12.88 | | | | | | 15.02.89 | |
| | | A | D | C | A | D | C | A | D | C | A | D | C | A | D |
| A.ovatus | 0 1 | 0,3 2,2 | 0,3 2,2 | 40 50 | 1,9 4,1 | 2,0 10,5 | 70 90 | 1,2 1,1 | 0,5 1,4 | 40 70 | 1,2 1,1 | 0,5 1,4 | 40 70 | | |
| Brachychthonius sp. | 0 1 | 7,2 10,8 | 6,5 17,9 | - - | 4,3 2,9 | 4,4 7,4 | - - | 31,0 11,0 | 12,3 13,6 | - - | 31,0 11,0 | 12,3 13,6 | - - | | |
| Carabodes sp. | 0 1 | 1,6 0,1 | 1,4 0,2 | - - | 0,3 - | 0,3 - | 2,0 0,3 | 2,0 0,2 | 0,8 0,3 | - - | 2,0 0,2 | 0,8 0,3 | - - | | |
| Ch.schuetzi | 0 1 | 6,2 2,8 | 5,5 4,7 | 100 90 | 2,6 0,1 | 2,7 0,3 | 100 10 | 10,2 1,4 | 4,1 1,8 | 100 50 | 10,2 1,4 | 4,1 1,8 | 100 50 | | |
| E.oblongus | 0 1 | 9,4 0,5 | 8,5 0,8 | 100 20 | 7,7 - | 7,9 - | 80 - | 1,7 - | 0,7 - | 90 - | 1,7 - | 0,7 - | 90 - | | |
| Galumnidae | 0 1 | 6,0 2,4 | 5,5 4,0 | - - | 2,1 3,2 | 2,2 8,2 | - - | 2,9 5,0 | 1,3 6,4 | - - | 2,9 5,0 | 1,3 6,4 | - - | | |
| Liochthonius sp. | 0 1 | - - | - - | - - | 0,5 4,2 | 0,5 10,7 | - - | 9,3 7,1 | 3,6 9,0 | - - | 9,3 7,1 | 3,6 9,0 | - - | | |
| M.pulverosa | 0 1 | 1,0 7,0 | 0,9 11,6 | 70 90 | 0,1 0,5 | 0,1 1,2 | 10 50 | 2,2 2,8 | 0,9 3,6 | 10 50 | 2,2 2,8 | 0,9 3,6 | 100 100 | | |

cd. tabeli 6

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-----|------|-------|-----|-------|-------|-----|
| M.minima | 0 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 10 | 8,1 | 8,3 | 90 | 2,4 | 1,0 | 70 |
| | 1 | - | - | - | - | 2,0 | 5,1 | 90 | 6,6 | 8,4 | 100 |
| N.silvestris | 0 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 70 | 0,5 | 0,5 | 70 | 2,4 | 1,0 | 80 |
| | 1 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 40 | 0,1 | 0,3 | 30 | 0,3 | 0,4 | 60 |
| O.minus | 0 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 50 | 4,1 | 4,2 | 80 | 2,3 | 0,9 | 60 |
| | 1 | 0,4 | 0,7 | 0,7 | 50 | 7,8 | 20,1 | 90 | 2,8 | 3,6 | 90 |
| O.quadricarinata | 0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 30 | 0,1 | 0,1 | 10 | 0,4 | 0,2 | 40 |
| | 1 | 1,2 | 2,0 | 2,0 | 80 | 2,6 | 6,8 | 80 | 3,8 | 4,8 | 90 |
| O.tibialis | 0 | 8,4 | 7,6 | 7,6 | 100 | 7,4 | 7,7 | 100 | 77,6 | 31,0 | 100 |
| | 1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 20 | - | - | - | 0,3 | 0,4 | 40 |
| R.duplicata | 0 | 2,2 | 2,0 | 2,0 | 90 | 3,6 | 3,7 | 100 | 6,3 | 2,5 | 90 |
| | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| S.laevigatus | 0 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 60 | 1,3 | 1,3 | 70 | 4,3 | 1,7 | 100 |
| | 1 | 1,6 | 2,7 | 2,7 | 50 | - | - | - | 0,4 | 0,5 | 20 |
| Suctobelba sp. | 0 | 3,9 | 3,6 | 3,6 | 100 | 6,3 | 6,5 | 100 | 15,7 | 6,3 | 100 |
| | 1 | 11,3 | 18,6 | 18,6 | 100 | 3,2 | 8,2 | 100 | 10,0 | 12,7 | 100 |
| T.velatus | 0 | 47,7 | 43,0 | 43,0 | 100 | 38,8 | 39,9 | 100 | 51,6 | 20,7 | 100 |
| | 1 | 17,3 | 28,7 | 28,7 | 100 | 6,2 | 15,6 | 100 | 19,3 | 24,5 | 100 |
| Pozostałe gatunki | 0 | 11,0 | 9,9 | 9,9 | - | 7,5 | 7,7 | - | 26,2 | 10,5 | - |
| Other species | 1 | 3,1 | 5,2 | 5,2 | - | 2,2 | 5,6 | - | 6,8 | 8,6 | - |
| Ogółem Oribatida | 0 | 110,8 | 100,0 | 100,0 | - | 97,2 | 100,0 | - | 249,7 | 100,0 | - |
| Total Oribatida | 1 | 60,2 | 100,0 | 100,0 | - | 39,1 | 100,0 | - | 78,9 | 100,0 | - |

Imisje przemysłowe tolerowały *Oppiella quadricarinata*, *Metabelba pulverosa* i roztocze z rodzaju *Suctobelba*. We wszystkich terminach badań osiągnęły one na powierzchni i wyższy wskaźnik dominacji i zwykle wyższą liczebność aniżeli na powierzchni kontrolnej. U *Oppiella quadricarinata* i u roztoczy z rodzaju *Suctobelba* zanotowano duże wahania liczebności w ciągu roku, a w kwietniu roztocze te osiągnęły najwyższy wskaźnik dominacji, gdy większość gatunków wrażliwych na zanieczyszczenia była w tym czasie mało liczna.

Zanieczyszczenia tolerowały w znacznym stopniu *Microtritia minima*, *A-doristes ovatus* i roztocze z rodzin *Brachychthoniidae* i *Galumnidae*, które uzyskiwały na zanieczyszczonej imisjami powierzchni i z reguły wyższą liczebność i wyższe wartości wskaźnika dominacji aniżeli na powierzchni kontrolnej. Mało zdecydowaną reakcją na zanieczyszczenia przemysłowe przejawiały natomiast *Chamobates schuetzi* i *Oppiella minus*, choć ten pierwszy gatunek osiągał przy mniejszym zanieczyszczeniu gleby imisjami liczebność wyższą niż na powierzchni kontrolnej /9/.

3.4. Struktura wiekowa wybranych gatunków Oribatida

Struktura wiekowa jest ważną cechą populacji roztoczy, która ułatwia zrozumienie ich dynamiki liczebności [4] i może charakteryzować żywność siedliska [6]. Przykładowo liczniejszy pojaw stadiów młodocianych *Tectocephus velatus* w kwietniu i w czerwcu spowodował w konsekwencji znaczny wzrost liczebności stadium dorosłego tego gatunku w okresie lata, jesieni i zimy /tab.7/. Na zanieczyszczonej imisjami powierzchni i udział stadiów młodocianych omawianego gatunku był w czerwcu wyraźnie większy, a w sierpniu wyraźnie mniejszy w porównaniu z powierzchnią kontrolną, co mogło być spowodowane oddziaływaniem imisji przemysłowych na te roztocze. Zanieczyszczenia te mogły również ograniczać liczebność stadiów młodocianych *T. velatus* w okresie lata i jesieni, co nie pozwalało populacji tego gatunku na osiągnięcie wyższej liczebności na powierzchni i.

W populacjach *Oribatula tibialis* zanotowano z kolei mały udział stadiów młodocianych w kwietniu i w czerwcu oraz większy ich udział w sierpniu i w lutym, co sugerowało dwa nasilenia pojawu larw tego gatunku w cyklu rocznym. Liczna populacja omawianego gatunku na powierzchni kontrolnej złożona była głównie ze stadiów młodocianych, które były około 3,5-krotnie liczniejsze od stadium dorosłego. Na zanieczyszczonej imisjami powierzchni i larwy i nimfy *O. tibialis* były tylko niewiele liczniejsze od okazów dorosłych, co mogło być skutkiem oddziaływania zanieczyszczeń przemysłowych na te roztocze. Negatywnie na te zanieczyszczenia zareagował również *Nothrus silvestris*, a jego struktura wiekowa sugerowałaby nasilenie rozmnażania się tego gatunku w okresie zimy i wiosny.

Metabelba pulverosa, *Suctobelba* sp. oraz rodzina *Galumnidae* tolerowały imisje przemysłowe i cechował je duży udział stadiów młodocianych na powierzchni i w porównaniu z powierzchnią kontrolną. W populacji *Metabelba pulverosa* stadia młodociane występowały liczniej zimą i wiosną, natomiast w rodzinie *Galumnidae* były liczniejsze w okresie lata, co zmniejsza

Tabela 7. Struktura wiekowa wybranych Oribatida na badanych powierzchniach i w różnych terminach badań /podano liczbę osobn./100 cm³
 Table 7. The age structure of some Oribatida in investigated plots and in different terms /the number of indiv./100 cm³ is given/.

| Nazwa gatunku Name of species | Pow. Plot | Termin badań - term of investigation | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | | 15.04.88 | | 15.06.88 | | 15.08.88 | | 15.10.88 | | 15.12.88 | | 15.02.89 | |
| | | ad | juv | ad | juv | ad | juv | ad | juv | ad | juv | ad | juv |
| <i>T. velatus</i> | 0 1 | 7,3 1,3 | 9,9 2,2 | 9,7 1,6 | 16,8 5,1 | 36,1 6,2 | 23,8 1,2 | 31,6 12,5 | 16,1 4,8 | 30,7 4,2 | 8,1 2,0 | 29,7 10,1 | 21,9 8,2 |
| <i>Suctobelba</i> sp. | 0 1 | 16,6 12,0 | 0,04 - | 2,7 1,9 | - - | 5,7 11,2 | 0,1 0,4 | 3,9 11,2 | 0,1 0,1 | 6,1 3,1 | - - | 15,7 10,0 | - - |
| <i>O. tibialis</i> | 0 1 | 1,7 0,1 | 0,1 - | 5,6 0,04 | 2,0 - | 14,9 1,9 | 53,7 2,6 | 5,2 0,1 | 3,2 - | 7,1 - | 0,3 - | 16,9 0,1 | 60,7 0,2 |
| <i>Galumnidae</i> | 0 1 | 0,2 2,1 | 0,3 1,0 | 0,02 0,1 | 1,4 1,5 | 0,3 2,8 | 5,2 6,0 | 1,0 0,2 | 0,7 0,7 | 0,04 0,2 | - - | 0,1 0,3 | 0,4 0,6 |
| <i>M. pulverosa</i> | 0 1 | 0,2 1,5 | 0,4 1,7 | 0,4 0,4 | 0,4 1,1 | 0,6 3,7 | 0,1 0,3 | 0,7 5,3 | 0,3 1,7 | - 0,1 | 0,4 0,4 | 1,2 1,3 | 1,0 2,3 |
| <i>N. silvestris</i> | 0 1 | 1,3 0,4 | 7,0 0,9 | 0,6 0,2 | 1,3 0,1 | - - | 0,02 - | 0,3 0,1 | 1,3 0,2 | 0,04 0,02 | 0,5 0,04 | 0,7 0,1 | 1,7 0,2 |

sza niewątpliwie konkurencją między tymi roztoczymi w zanieczyszczonej imisjami glebie. Struktura wiekowa roztoczy z rodzajów *Oppiella* i *Suctobelba* jest niepełna, gdyż ich stadia młodociane są mało efektywnie wypłaszane w znanych dotąd aparatach /5/.

5. DYSKUSJA

Zanieczyszczenia przemysłowe emitowane przez Zakłady Azotowe we Włocławku w sposób wielostronny oddziałują na otaczające środowisko przyrodnicze. Wpływ ten jest dobrze widoczny w strefach większego skażenia gleb tymi zanieczyszczeniami, gdzie występują, nawet w ubogich siedliskach borowych, liczne gatunki nitrofilne, reagujące pozytywnie na emitowane związki azotowe. W strefach największego zagrożenia imisjami zawartość związków azotowych w glebach boru świeżego przyjmuje wartości znacznie przekraczające dawki stosowane w intensywnej gospodarce rolnej. Przykładowo w 1988 r. w sąsiedztwie emitora zanieczyszczeń w próchnicy nadkładowej stwierdzono z przeliczeń zawartość 2295 kg azotu azotanowego i 441 kg azotu amonowego na 1 ha [3].

Gleba posiada zdolność pochłaniania różnych związków chemicznych i wiązania ich w związki chelatowe [4], które w przypadku trucizn, do jakich należy m.in. amoniak, tracą swe własności toksyczne. Jest to bardzo korzystna cecha ekosystemów, która chroni je, przynajmniej w początkowym okresie, przed niekorzystnym wpływem imisji przemysłowych. Należy jednak pamiętać o tym, że zdolności gleb do dezaktywacji substancji trujących są ograniczone, zwłaszcza w ubogich glebach leśnych o stosunkowo mało pojemnym kompleksie sorpcyjnym. Wzrost kwasowości badanych gleb do wartości $\text{pH} = 2$ w poziomie Br [3], rzadko spotykanej w glebach leśnych, może świadczyć o wyczerpaniu się możliwości buforowych gleb zanieczyszczonych imisjami przemysłowymi. W rejonie oddziaływania zanieczyszczeń ZAW dochodzi więc do znacznej eutrofizacji siedlisk, a na obszarach najsilniej zagrożonych również do przenawożenia gleb związkami azotowymi, co objawia się w borach sosnowych ekspansją azotolubnych traw i niektórych krzewów, na przykład czaremchy amerykańskiej [1]. Zmiany te są niekorzystne dla drzewostanów sosnowych, które preferują ubogie siedliska borowe.

Duży poziom skażenia siedlisk borowych zanieczyszczeniami ZAW nie sprzyja, jak widać, rozwojowi roztoczy glebowych i dlatego ich liczebność na skażonej imisjami powierzchni była zdecydowanie niższa niż na powierzchni kontrolnej. Dynamika liczebności roztoczy na tej pierwszej powierzchni jest charakterystyczna i cechuje ją blisko 2-krotnie wyższą liczebność pod koniec sezonu wegetacyjnego /październik/ w porównaniu z późną wiosną /czerwiec/. Uzyskane wyniki badań potwierdzają wcześniejsze poglądy [8] o znacznym rozmnażaniu się roztoczy w sezonie wegetacyjnym i ich dużej śmiertelności w okresie zimy i wczesnej wiosny w zanieczyszczonej imisjami glebie. Większe sezonowe różnice liczebności tych pajęczaków na powierzchni i zanotowano w latach 1984 i 1985 [8], na co niewątpliwie

wpływ miały bardziej mroźne zimy, w porównaniu z ostatnim rokiem badań /tab.1/. Na powierzchni kontrolnej liczebność roztoczy w tych sezonach układała się na zbliżonym poziomie, co jest zgodne z ogólnie panującym poglądem o porównywalności wyników terenowych badań akarologicznych uzyskanych wiosną i jesienią.

Niniejsze badania wykazały pewną zależność liczebności Oribatida od drapieżnych Gamasida, które żywią się między innymi saprofagicznymi Oribatida. U tych drapieżników stwierdzono jednak większą wrażliwość na emitowane zanieczyszczenia i wyższy spadek liczebności w okresie zimy w porównaniu z Oribatida, co może być następstwem kumulowania się niektórych zanieczyszczeń w ciele drapieżników [4].

Wśród Oribatida dużą wrażliwość na emitowane zanieczyszczenia wykazał *Tectocephus velatus*. Na zanieczyszczonej imisjami powierzchni I zanotowano u tego gatunku ogólnie mniejszy udział stadiów młodocianych w porównaniu z powierzchnią kontrolną, co nie pozwalało na utrzymanie jego liczebności na wyższym poziomie w warunkach ograniczającego oddziaływania imisji przemysłowych. Podobną sytuację stwierdzono u *Oribatula tibialis*; stadia młodociane tego gatunku były na powierzchni kontrolnej w sierpniu i w lutym bardzo liczne i zdominowały wyraźnie okazy dorosłe, gdy na powierzchni I wystąpiły nieliczne.

W populacjach roztoczy tolerujących zanieczyszczenia przemysłowe /*Metabelba pulverosa* i roztocze z rodziny *Galumnidae*/ liczniejsze stadia młodociane zanotowano na zanieczyszczonej imisjami powierzchni I, co gwarantowało tym populacjom osiągnięcie liczebności wyższej niż na powierzchni kontrolnej. Stosunkowo licznie wystąpiła tam również *Oppiella quadricarinata* i roztocze z rodzaju *Suctobelba*, choć ich stadia młodociane znajdowano sporadycznie.

Przeprowadzone badania ukazują wartość bioindykacyjną grup roztoczy, takich jak: Oribatida, Gamasida i Tarsonemida oraz niektórych gatunków Oribatida, na zanieczyszczenia emitowane przez ZAW. Do bioindykatorów reagujących negatywnie na stężenie tych zanieczyszczeń należą *Tectocephus velatus*, *Oribatula tibialis*, *Eremaeus oblongus* i *Nothrus silvestris*. Zanieczyszczenia te tolerowały *Oppiella quadricarinata*, *Metabelba pulverosa*, roztocze z rodzajów *Suctobelba* i z rodzin *Brachychthoniidae* i *Galumnidae*.

6. WNIOSKI

1. Zanieczyszczenie boru świeżego imisjami ZAW ograniczyło liczebność roztoczy glebowych, zwłaszcza Oribatida, Gamasida i Actinedida.
2. Zanieczyszczenia przemysłowe zmieniły dynamikę liczebności akarofauny glebowej, głównie przez opóźnienie terminu ich głównego rozmnażania w sezonie wegetacyjnym na powierzchni położonej blisko emitora zanieczyszczeń.
3. Pod wpływem imisji przemysłowych zmienił się obraz struktury wiekowej dominującego wśród Oribatida *Tectocephus velatus*, u którego wystąpiły dwa okresy małej liczebności stadiów młodocianych /sier-

pień i grudzień/, gdy na powierzchni kontrolnej stan taki stwierdzono tylko w grudniu.

4. Wśród Oribatida można wyróżnić dwie grupy gatunków reagujących odmiennie na imisje przemysłowe: negatywnie na nie zareagowały *Tectocephus velatus*, *Oribatula tibialis*, *Eremaeus oblongus* i *Nothrus silvestris*, natomiast tolerowały je *Oppiella quadricarinata*, *Metabelba pulverosa*, roztocze z rodzaju *Suctobelba* i rodzin *Brachychthoniidae* i *Galumnidae*.
5. W zanieczyszczonej imisjami glebie roztocze skupiały się przez znaczną część roku w podpoziomie AoF, gdy na powierzchni kontrolnej zasiedlały one zwykle wyżej położony podzoiom surowinowy.

7. LITERATURA

- [1] 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
- [2] Lohm U.,Lundkvist H., Persson T., Wiren A., 1977: Effects of nitrogen fertilization on the abundance of enchytraeides and microarthropods in Scot pine forests. Stud. Forest. Suecica, 170, 2-22
- [3] 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
- [4] Odum E.P., 1982: Podstawy ekologii.PWRiL Warszawa
- [5] Seniczak S., 1978: Stadia młodociane mechowców /Acari, Oribatei/ jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. Rozprawy UMK, Toruń, 1-171
- [6] Seniczak S., 1979: Fauna mechowców /Acari, Oribatei/ jako indykator biologicznych właściwości próchnic leśnych. PTG, Warszawa, V/37,157-166
- [7] 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 Bydgoszcz, Zootechnika 19, 129-141
- [8] 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
- [9] Seniczak S., Klimek A., Kaczmarek S., 1991: Akarofauna glebowa /Acari/ wybranych płatów boru świeżego w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku.Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz, Zootechnika 18, 117-131
- [10] Warren K., 1962: Ammonia toxicity and pH. Nature, 155, 47-49

SEASONAL VARIATIONS OF MITES ABUNDANCE IN MOSS PATHES OF SCOTS
PINE FOREST IN THE REGION POLLUTED BY A NITROGEN FACTORY AT
WŁOCŁAWEK

Summary

The seasonal variations of mites abundance in moss pathes of Scots pine forest was investigated from April 1989 till February 1990 in the region polluted by a Nitrogen Factory at Włocławek. The air pollution was harmful to most of soil mites, especially to Oribatida, Gamasida and Actinidia. The pollution modified the seasonal variation of mites abundance; in the polluted plot the main reproduction period of mites appeared later than in a control plot. In the investigated plots *Tectocepheus velatus* usually predominated in the investigated plots among Oribatida, and its age structure was modified by air pollution. In the polluted plot the juvenile stages of this species appeared in small number in August and December, whereas in a control plot only on December. Among Oribatida some species were sensitive to air pollution, and some tolerated these pollutants.

Stanisław Seniczak, Janusz Dąbrowski, Beata Dąbrowska
Grzegorz Gackowski

WPLYW AERAZOLI ŚCIEKÓW POCHODZĄCYCH Z ZAKŁADÓW CHEMICZNYCH
"ORGANIKA-ZACHEM" W BYDGOSZCZY NA AKAROFAUNĘ ŁĄKOWĄ,
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ORIBATIDA /ACARI/

S y n o p s i s: W pracy zbadano wpływ aerazoli pochodzących ze zbiornika uśredniającego ścieki Zakładów Chemicznych "Organika - ZACHEM" w Bydgoszczy na akarofaunę łąkową, ze szczególnym uwzględnieniem Oribatida.

1. WSTĘP I CEL BADAŃ

Zakłady Chemiczne "Organika-ZACHEM" w Bydgoszczy zostały uruchomione w 1945 r. i były dotąd kilka razy modernizowane, między innymi również pod kątem wymogów stawianych przez ochronę środowiska [7]. Mimo zastosowania w nich nowych technologii, w procesie wytwarzania takich produktów, jak: barwniki, tworzywa sztuczne, wyroby z pianki pur i półprodukty chemiczne, znaczna część substancji emitowana jest do atmosfery i przemieszcza się wraz z prądami powietrza. Duża część zanieczyszczeń odprowadzana jest w postaci ścieków produkcyjnych, a odpady stałe są składowane na odpowiednio przygotowanych wysypiskach. Wszystkie te rodzaje zanieczyszczeń stwarzają duże zagrożenie dla miasta Bydgoszczy i dla otaczających ekosystemów.

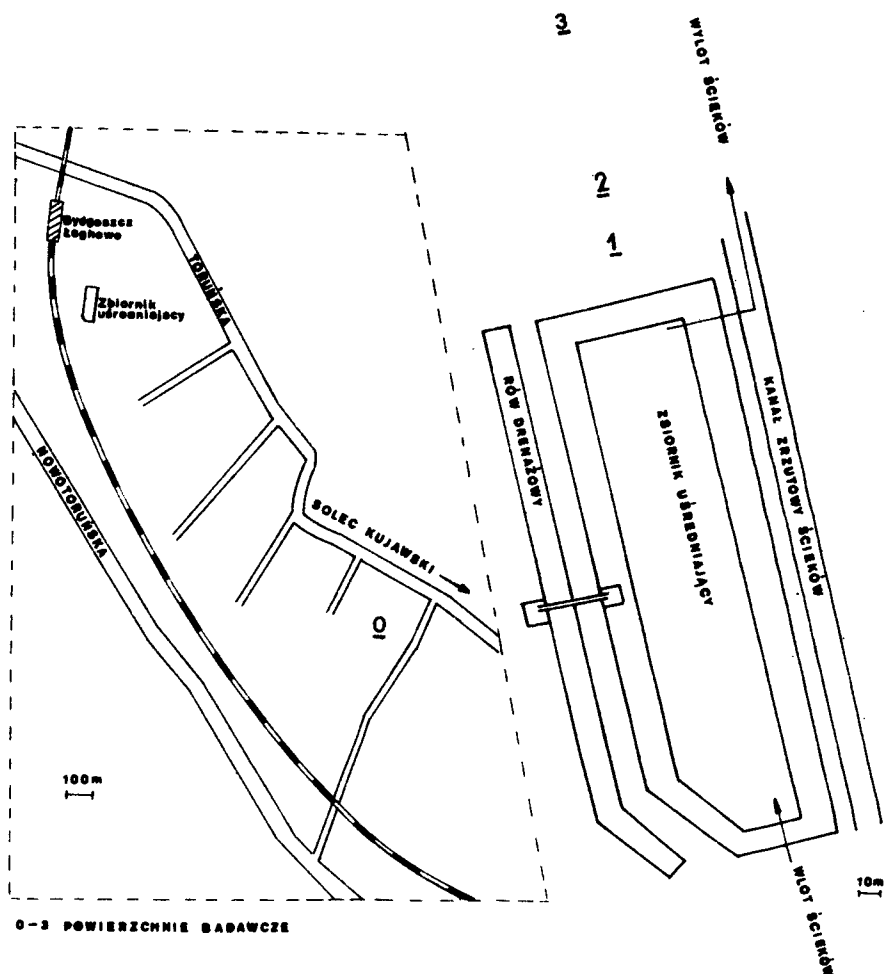
Znaczącą część substancji chemicznych uciążliwych dla środowiska przyrodniczego jest odprowadzana w postaci ścieków produkcyjnych. Przepływają one w dużej ilości /około 90 tys. m³ na dobę/ w formie nie oczyszczonej do zbiornika uśredniającego, gdzie zostają mechanicznie natlenione i wymieszane, a następnie po rozcieńczeniu są odprowadzone do rzeki Wiśły. Podczas pracy aeratorów, jak również wskutek oddziaływania wiatru, powstają aerazole, które następnie przenoszone są wraz z prądami powietrza do sąsiadujących ekosystemów i zanieczyszczają środowisko przyrodnicze.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu aerazoli pochodzących ze zbiornika uśredniającego ścieki na akarofaunę otaczającej łąki, ze szczególnym uwzględnieniem Oribatida.

2. OPIS TERENU BADAŃ

Zakłady Chemiczne "Organika-Zachem" są usytuowane w południowo-wschodniej części miasta Bydgoszcz. Wytwarzają one duże ilości ścieków przemysłowych, bogatych w substancje organiczne, o czym świadczy bardzo wysoki wskaźnik BZT₅. Ze związków chemicznych groźnych dla środowiska przyrodniczego występuje tam anilina, chlorki, fenol, nitrobenzen, siarczany, związki azotowe i inne. Część tych zanieczyszczeń przenoszona jest w postaci aerozoli wraz z prądami powietrza do otaczających ekosystemów, lecz większość z nich dostaje się do Wisły.

Badania akarologiczne zlokalizowano na łące w pobliżu zbiornika uśredniającego ścieki /powierzchnie 1-3/ oraz na powierzchni kontrolnej /0/ usytuowanej około 2 km od tego zbiornika /rys.1/. Roślinność łąki tworzą



Rys.1. Rozmieszczenie powierzchni doświadczalnych
Fig.1. The situation sketch of investigated plots

Tabela 1. Porównanie florystyczne badanych powierzchni
 Table 1. Floristic comparison investigated patches

| Powierzchnia - Plot | 1 | | 2 | | 3 | | | 0 | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Nr zdjęcia - No. of record | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Pokrycie warstwy zielonej w % Cover of herb layer in % | 80 | 80 | 80 | 90 | 80 | 80 | 20 | 95 | |
| Pokrycie warstwy mszystej w % Cover of moss layer in % | 20 | 20 | 20 | 15 | 20 | 20 | 20 | 15 | |
| Liczba gatunków - No. of species | 27 | 26 | 26 | 28 | 28 | 27 | 25 | 25 | |
| Ch. Lolio-Cynosuretum: | | | | | | | | | |
| Leontodon autumnalis | 1.1 | 1.1 | + | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | |
| Lolium perenne | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 4.3 | 3.2 | 3.3 | 2.3 | 3.2 | |
| Ch. Cynosurion, Arrhenatheretalia: | | | | | | | | | |
| Trifolium repens | . | . | . | . | . | . | 2.3 | 2.2 | |
| Taraxacum officinale | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | |
| Dactylis glomerata | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | + | 1.2 | 1.1 | |
| Chrysanthemum leucanthemum | 1.1 | + | 1.1 | 1.1 | 1.1 | + | + | + | |
| Daucus carota | 1.1 | + | 1.1 | + | 1.1 | + | . | . | |
| Heracleum sphondylium | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | |
| Bellis perennis | . | . | . | . | . | . | + | + | |
| Ch. Molinio-Arrhenatheretea: | | | | | | | | | |
| Poa pratensis | 3.2 | 3.3 | 3.1 | 3.2 | 2.3 | 3.2 | 2.2 | 2.3 | |
| Achillea millefolium | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 2.1 | 1.1 | 1.1 | |
| Cerastium vulgatum | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | + | |
| Trifolium pratense | . | . | + | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | + | |

niskie murawy charakterystyczne dla intensywnie użytkowanych pastwisk /tab.1/, z dużym udziałem życicy trwałej /*Lolium perenne* L./ i wiechliny łąkowej /*Poa pratensis* L./. Licznie występują tam również takie rośliny, jak krwawnik /*Achillea millefolium* L./ i perz zwyczajny /*Elymus repens* /L./Gould./, charakterystyczne dla świeżych siedlisk o pełnym naswietleniu, zasobnych w składniki mineralne [8]. Rośliny te tworzą antropogeniczne zbiorowisko Lolio-Cynosuretum, charakterystyczne dla pastwisk ukształtowanych na glebach mineralnych, nie zabagnionych. W konkretnym przypadku roślinność łąkowa porasta gleby aluwialne, wytworzone z namułów wiślanych. Ważniejsze właściwości chemiczne gleby oraz zawartość w niej niektórych zanieczyszczeń przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Zawartość niektórych substancji chemicznych w glebie badanych powierzchni w mg/100g gleby oraz pH

Table 2. The content of some chemicals in the soil of investigated plots in mg/100g and pH

| Rodzaj substancji, pH Chemical and pH | Powierzchnie - Plots | | | |
|--|----------------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 0 |
| Chlorki Chloride | 21,60 | 22,70 | 22,70 | 21,60 |
| Siarczany Sulphur | 30,76 | 28,56 | 29,67 | 31,24 |
| Azot azotanowy Nitrate N | 0,21 | 0,37 | 0,49 | 0,34 |
| Azot ogólny Total N | 8,40 | 5,60 | 12,60 | 7,00 |
| Fenole Phenol | 0,11 | 0,07 | 0,31 | 0,02 |
| Nitrobenzen Nitrobenzene | 0,01 | - | - | - |
| Anilina Aniline | 0,3 | - | - | - |
| pH | 7,20 | 7,40 | 7,10 | 7,30 |

3. MATERIAŁ I METODY

Do badań wytypowano 3 powierzchnie doświadczalne oddalone odpowiednio o 25 m /pow.1/, 50 m /pow.2/ i 150 m /pow.3/ od zbiornika uśredniającego ścieki przemysłowe oraz powierzchnię kontrolną /0/ usytuowaną około 2 km od tego zbiornika. Próby do badań o objętości 50 cm³ pobrano z dwóch sztucznie przyjętych podpoziomów /0-3 cm i 5-8 cm/, w 10 powtórzeniach i w dwóch sezonach /wiosna i jesień/ w latach 1990 i 1991, co dało łącznie 320 prób. Roztocze wypłaszano w zmodyfikowanych aparatach Tull -

grena, konserwowano i preparowano, a następnie oznaczano. Do gatunku lub rodzaju oznaczono wszystkie Oribatida, natomiast pozostałe roztocze zaklasyfikowano do rzędów. Gatunki Oribatida analizowano przy użyciu powszechnie stosowanych wskaźników, takich jak abudancja, dominacja i stałość występowania, a zgrupowania tych roztoczy scharakteryzowano wskaźnikami syntetycznymi bogactwa gatunkowego, zdominowania, równomierności i różnorodności Shannona-Weavera [1]. Przedmiotem analizy było 2 135 osobników, z czego 1 319 należało do Oribatida.

4. WYNIKI

4.1. Analiza liczebności roztoczy

Na powierzchniach leżących blisko zbiornika uśredniającego ścieki liczebność roztoczy była niższa niż na powierzchni kontrolnej /tab.3/. Jest

Tabela 3. Liczebność grup roztoczy na badanych powierzchniach
Table 3. The abundance of groups of mites in the investigated plots

| Grupa roztoczy Group of mites | Wiosna-Spring | | | | Jesień-Autumn | | | |
|----------------------------------|----------------------|------|------|-------|----------------------|------|------|-------|
| | Powierzchnie - Plots | | | | Powierzchnie - Plots | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| Actinedida | 0,71 | 0,19 | 0,23 | 0,45 | 0,45 | 0,34 | 0,49 | 0,56 |
| Tarsonemida | 1,39 | 0,26 | 0,04 | 1,20 | 0,53 | 0,04 | 0,11 | 1,66 |
| Oribatida | 6,40 | 1,48 | 1,43 | 8,71 | 7,52 | 4,22 | 3,20 | 16,75 |
| Acaridida | 0,04 | - | 0,15 | 0,15 | 0,11 | - | 0,11 | 0,34 |
| Gamasida | 1,53 | 1,02 | 1,64 | 3,14 | 3,02 | 0,81 | 3,85 | 6,24 |
| Razem - Total | 10,07 | 2,95 | 3,49 | 13,65 | 11,63 | 5,41 | 7,76 | 25,55 |

interesujące, że w obu sezonach bogatsza akarofauna występowała na powierzchni 1 położonej najbliżej źródła zanieczyszczeń, w porównaniu z powierzchniami 2 i 3 oddalonymi odpowiednio o 50 m i 150 m od zbiornika uśredniającego ścieki. Świadczyłyby to o szczelności tego zbiornika i przenoszeniu się aerozoli ścieków na dalsze odległości, co jest zgodne z wartością niektórych zanieczyszczeń w glebie /tab.2/.

Wśród roztoczy dominowały Oribatida, a drugie z kolei były Gamasida, z wyjątkiem powierzchni 3, na której te ostatnie wiosną i jesienią zdominowały Oribatida. Najniższą liczebność Oribatida w obu sezonach zaobserwowano na oddalonej o 150 m od źródła zanieczyszczeń powierzchni 3, natomiast Gamasida występowały najmniej licznie na położonej bliżej powierzchni 2. Liczebność drapieżnych Gamasida układała się na ogół w pewnej zgodności z liczebnością saprofagicznych Oribatida, co wydaje się zrozumiałe, bowiem wspomniane saprofagi stanowią najprawdopodobniej znaczną część diety tych drapieżników. Pozostałe grupy roztoczy wystąpiły mało licznie.

Tabela 4. Lista gatunków i wskaźniki abundancji /A w tys.osobn./1 m², dominacji /D/ i stałości występowania /C/
Oribatida w okresie wiosny na badanych powierzchniach

Table 4. List of species and the abundance /A in thou.individ./1 m², dominance /D/ and constancy /C/ indices
of Oribatida in spring in the investigated plots

| Gatunek - Species | Powierzchnia 1 Plot 1 | | | Powierzchnia 2 Plot 2 | | | Powierzchnia 3 Plot 3 | | | Powierzchnia 0 Plot 0 | | |
|--|--------------------------|-------|-----|--------------------------|-------|----|--------------------------|---------------------|----------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| | A | D | C | A | D | C | A | D | C | A | D | C |
| | Brachyththonius sp. | 0,15 | 2,3 | 15 | | | | 0,08 | 5,6 | 5 | 0,15 | 1,7 |
| Ceratozetes gracilis /Michael/ Chamobates schuetzi /Oudemans/ Eupelops occultus /C.L.Koch/ Liebstadia humerata Sellnick Liebstadia similis /Michael/ Micreremus brevipes /Michael/ Nanhermannia nanus /Nicolet/ Oppiella minus /Paoli/ Oppiella nova /Oudemans/ Punctoribates punctum /C.L.Koch/ Schelroribates laevigatus/C.L.Koch/ Schelroribates latipes /C.L.Koch/ Tectocephus velatus /Michael/ Trichoribates novus /Sellnick/ | 0,08 | 1,3 | 10 | 0,04 | 2,7 | 5 | 0,11 0,23 0,15 | 7,7 16,1 10,5 | 15 15 20 | 0,04 0,19 0,23 | 0,5 2,2 2,6 | 5 20 20 |
| | 0,56 | 8,8 | 30 | 0,04 | 2,7 | 5 | | | | 0,26 | 3,0 | 15 |
| | 4,59 | 71,7 | 65 | 1,17 | 79,1 | 50 | 0,34 | 23,7 | 25 | 3,88 | 44,5 | 80 |
| | 1,02 | 15,9 | 55 | 0,23 | 15,5 | 30 | 0,11 | 7,7 | 15 | 0,04 | 0,5 | 5 |
| Razem - Total | 6,40 | 100,0 | | 1,48 | 100,0 | | 1,43 | 100,0 | | 8,71 | 100,0 | |

Tabela 5. Lista gatunków i wskaźniki abundancji /A w tys.osobn./1 m², dominacji /D/ i stałości występowania /C/ Oribatida w okresie jesieni na badanych powierzchniach

Table 5. List of species and the abundance /A in thou. individ./1 m², dominance /D/ and constancy /C/ indices of Oribatida in autumn in the investigated plots

| Gatunek - Species | Powierzchnia 1 Plot 1 | | | Powierzchnia 2 Plot 2 | | | Powierzchnia 3 Plot 3 | | | Powierzchnia 0 Plot 0 | | |
|---|--------------------------|-------|----|--------------------------|-------|----|--------------------------|-------|----|--------------------------|-------|----|
| | A | D | C | A | D | C | A | D | C | A | D | C |
| <i>Achipteria coleoptrata</i> /L./ | 0,08 | 1,1 | 5 | | | | | | | 0,87 | 5,2 | 25 |
| <i>Autogneta longilamellata</i> /Michael/ <i>Brachythionius</i> sp. | 0,04 | 0,5 | 5 | | | | 0,11 | 3,4 | 10 | 0,56 | 3,3 | 40 |
| <i>Ceratozetes gracilis</i> /Michael/ <i>Chamobates schuetzi</i> /Oudemans/ <i>Eupelops occultus</i> /C.L.Koch/ <i>Fuscozetes setosus</i> /C.L.Koch/ <i>Fuscozetes</i> sp. | | | 5 | | | | | | | 0,04 | 0,2 | 5 |
| <i>Hermannia</i> sp. | 0,04 | 0,5 | 5 | 0,04 | 1,0 | 5 | | | | 2,93 | 17,5 | 80 |
| <i>Liebstadia humerata</i> Sellnick <i>Liebstadia similis</i> /Michael/ <i>Minuthozetes semirufus</i> /C.L.Koch/ <i>Nanhermannia nanus</i> /Nicolet/ <i>Oppiella minus</i> /Paoli/ <i>Oppiella nova</i> /Oudemans/ <i>Oppiella</i> sp. | 0,04 | 0,5 | 5 | | | | | | | 0,04 | 0,2 | 5 |
| <i>Phthiracarus borealis</i> /Tragardh/ <i>Platynothrus peltifer</i> /C.L.Koch/ <i>Punctoribates punctum</i> /C.L.Koch/ <i>Scheloribates laevigatus</i> /C.L.Koch/ <i>Scheloribates latipes</i> /C.L.koch/ <i>Steganacarus striculum</i> /C.L.Koch/ <i>Tectocephalus velatus</i> /Michael/ <i>Trichoribates novus</i> /Sellnick/ | 0,04 | 0,5 | 5 | 0,04 | 1,0 | 5 | | | | 0,04 | 1,3 | 5 |
| | 0,04 | 0,5 | 5 | | | | 0,04 | 1,3 | 5 | 0,11 | 0,7 | 15 |
| | 0,04 | 0,5 | 5 | | | | 0,90 | 28,1 | 20 | 0,08 | 0,5 | 5 |
| | 0,08 | 1,1 | 5 | | | | | | | 0,04 | 0,2 | 5 |
| | 6,55 | 87,2 | 50 | 3,76 | 89,0 | 40 | 0,04 | 1,3 | 5 | 0,08 | 0,5 | 5 |
| | 0,53 | 7,1 | 40 | 0,38 | 9,0 | 20 | | | | 6,36 | 38,0 | 85 |
| | 7,52 | 100,0 | | 4,22 | 100,0 | | 0,04 | 1,3 | 5 | 0,08 | 0,5 | 5 |
| Razem - Total | | | | | | | 3,20 | 100,0 | | 16,75 | 100,0 | |
| | | | | | | | | | | 1,20 | 7,2 | 50 |
| | | | | | | | | | | 0,11 | 0,7 | 15 |

4.2. Skład gatunkowy Oribatida

Na badanych powierzchniach stwierdzono 25 taksonów z tej grupy roz - toczy /tab.4 i 5/. Większość z nich /17/ wystąpiła na powierzchni kontrolnej, a najmniej /6/ zanotowano na powierzchni 2 oddalonej o 50 m od źródła zanieczyszczeń. Większość gatunków wystąpiła w próbach jesienią, co jest zrozumiałe w świetle dynamiki liczebności tych roztoczy. W licz - niejszej jesienią populacji Oribatida mało liczne gatunki były uchwytne w ramach zastosowanej metody badań.

Na skażonych ściekami powierzchniach 1,2 i 3 dominował w obu sezo - nach Tectocephus velatus, a jego liczebność i wskaźniki dominacji były jesienią wyższe niż wiosną. Najwyższe wskaźniki dominacji /D = 79,1 i D = 89,0/ gatunek ten osiągnął na powierzchni 2, gdzie konkurowało z nim tylko 5 gatunków z tej grupy roztoczy, natomiast wyraźnie niższe te wskaź - niki /D = 23,7 i D = 38,7/ uzyskał na powierzchni 3, gdzie konkurowało z nim 9 gatunków Oribatida, zwłaszcza liczna populacja Liebstadia similis i roztocze z rodzaju Oppiella.

Odmienne zgrupowanie Oribatida wystąpiło na powierzchni kontrolnej. Dominował w nim w obu sezonach typowy gatunek łąkowy Scheloribates laevi - gatus, którego liczebność była wiosną mniejsza, a wskaźnik dominacji był większy niż jesienią. Liczne były tam również inne roztocze łąkowe, jak Liebstadia similis i Eupelops occultus, przy czym ten ostatni gatunek uzyskał wyższy wskaźnik dominacji wiosną, a Liebstadia similis jesienią. Trzy wymienione gatunki stanowiły na tej powierzchni w badanych sezonach ponad 80% wszystkich Oribatida.

4.3. Porównanie podobieństwa zgrupowań Oribatida

Najwyższy wskaźnik bogactwa gatunkowego uzyskano na powierzchni kontrolnej /tab.6/, co świadczy o wpływie ścieków na zubożenie składu ga -

Tabela 6. Niektóre wskaźniki zgrupowań Oribatida

Table 6. Some indices of Oribatida agglomerations

| Wskaźnik Indices | Wiosna - Spring | | | | Jesień - Autumn | | | |
|---------------------|----------------------|------|------|------|----------------------|------|------|------|
| | Powierzchnie - Plots | | | | Powierzchnie - Plots | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| d | 0,78 | 0,82 | 1,92 | 2,21 | 1,89 | 0,64 | 1,57 | 2,30 |
| c | 0,55 | 0,65 | 0,15 | 0,27 | 0,77 | 0,80 | 0,28 | 0,25 |
| e | 0,55 | 0,48 | 0,94 | 0,65 | 0,24 | 0,32 | 0,71 | 0,57 |
| H | 0,89 | 0,67 | 1,97 | 1,67 | 0,59 | 0,45 | 1,48 | 1,54 |

tunkowego Oribatida otaczających łąk. W ubogich w gatunki zgrupowaniach roztoczy zmniejszyła się konkurencja między gatunkami, co pozwoliło nie - którym z nich uzyskać wysokie wskaźniki dominacji i podwyższyło wskaźnik ogólnego zdominowania. Wyższym wskaźnikom ogólnego zdominowania towarzy - szyły niższe wskaźniki Shannona-Weavera i pochodnej równomierności w po -

równaniu z powierzchnią kontrolną. Analiza omówionych wskaźników wskazuje więc na duże różnice jakościowe, jakie zaszły w zgrupowaniach łąkowych Oribatida pod wpływem aerozoli ścieków.

5. DYSKUSJA

Zakłady Chemiczne "Organika-Zachem" w Bydgoszczy emitują i odprowadzają w postaci ścieków wiele substancji chemicznych, które zanieczyszczają środowisko przyrodnicze. Konkretny wpływ tych substancji na drobne stawonogi glebowe jest dotąd słabo poznany, nie wiemy również, które z nich oddziałują synergicznie [1], kiedy wynik współdziałania dwóch lub więcej substancji przewyższa łączną toksyczność ich części składowych.

W niniejszej pracy zbadano zgrupowania roztoczy łąk będące pod wpływem zanieczyszczeń pochodzących ze zbiornika uśredniającego ścieki wspomnianego zakładu. Zawierają one głównie takie substancje, jak: anilina, chlorki, fenol, nitrobenzen, siarczany i związki azotowe. Te ostatnie w nie-wielkim stężeniu mogą działać stymulująco na fitocenozę i podwyższać liczebność roztoczy glebowych, natomiast pozostałe substancje działają prawdopodobnie ograniczająco na te pajęczaki.

Roztocze glebowe zareagowały negatywnie na zanieczyszczenia, a reakcja ta była wyraźniejsza jesienią niż wiosną. W sezonie jesiennym zanotowano bowiem większą liczebność roztoczy i uchwycono więcej gatunków Oribatida w ramach przyjętej metody badań w porównaniu z wiosną. Na powierzchni 1, położonej blisko źródła zanieczyszczeń, roztocze występowały w obu sezonach wyraźnie liczniej niż na oddalonych od tego źródła powierzchniach 2 i 3. Wyniki te świadczą o przenoszeniu się zanieczyszczeń ze zbiornika uśredniającego ścieki na dalsze odległości, co potwierdziły analizy chemiczne gleby.

Wśród roztoczy najwyraźniej na zanieczyszczenia zareagowały saprofaagiczne Oribatida. Wiadomo, że duży wpływ na te roztocze wywiera zespół roślinny [2] oraz jakość glebowej substancji organicznej, którą się żywią [3]. Liczebność tych roztoczy na powierzchni kontrolnej była wyraźnie wyższa niż w strefie oddziaływania zanieczyszczeń, zwłaszcza w okresie jesiennym. Powierzchnia 1 położona blisko zbiornika uśredniającego ścieki była zasiedlona przez stosunkowo liczne Oribatida, lecz ich struktura dominacji była odmienna od tej, jaką zanotowano na powierzchni kontrolnej. Na tej ostatniej dominował *Schelorbates laevigatus*, charakterystyczny dla ekosystemów łąkowych [2,4], lecz gatunku tego nie wykazano na żadnej powierzchni leżącej bliżej źródła zanieczyszczeń. Na powierzchni kontrolnej liczne były również inne gatunki łąkowe, takie jak *Liebstadia similis* i *Eupelops occultus*, które na powierzchniach skażonych wystąpiły mało licznie lub nie wystąpiły w ogóle /pierwszego gatunku nie stwierdzono na powierzchni 2, a drugiego na powierzchniach 1 i 2/.

Na powierzchniach zanieczyszczonych aerozolami ścieków dominował *Tectocephus velatus*, licznie wystąpiły *Trichoribates novus* oraz roztocze

z rodzaju *Oppiella* i obecny był rodzaj *Brachychthonius*. Te ostatnie rodzaje tolerowały również zanieczyszczenia emitowane przez Zakłady Azotowe we Włocławku, natomiast *Tectocephus velatus* reagował na te zanieczyszczenia spadkiem liczebności, mimo to dominował wśród *Oribatida* na najbardziej skażonych powierzchniach [6]. *Trichoribates novus* z kolei pannał w zgrupowaniu roztoczy na solniskach w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych [5].

6. WNIOSKI

1. Zanieczyszczenia pochodzące ze zbiornika uśredniającego ścieki Zakładów Chemicznych "Organika-Zachem" ograniczyły liczebność roztoczy glebowych.
2. *Oribatida* zareagowały na zanieczyszczenia przemysłowe spadkiem liczebności i hierarchią dominacji gatunków.
3. Dużą wrażliwość na zanieczyszczenia przemysłowe wykazały gatunki łąkowe *Scheloribates laevigatus*, *Liebstadia similis* i *Eupelops occultus*, natomiast zanieczyszczenia te tolerował *Tectocephus velatus*.

PODZIĘKOWANIE

Pragniemy serdecznie podziękować Wojewódzkiemu Ośrodkowi Badań i Kontroli Środowiska w Bydgoszczy, w szczególności Pani mgr Jadwidze Witaszek, za wykonanie analiz chemicznych gleby.

7. LITERATURA

- [1] Odum E.P., 1982: Podstawy ekologii. PWRiL Warszawa
- [2] Rajski A., 1961: Studium ekologiczno-faunistyczne nad mechowcami /*Acar*, *Oribatei*/ w kilku zespołach roślinnych. I. Ekologia.Pr.Kom.Biol. PTPN Poznań, 25, 1-160
- [3] Seniczak S., 1978: Stadia młodociane mechowców /*Acar*, *Oribatei*/ jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. Rozprawy, UMK Toruń, 1-171
- [4] Seniczak S., Górniak G., Kaczmarek S., 1987: Zróżnicowanie akarofauny glebowej /*Acar*/ w wybranych ekosystemach okolic Turwi.Zesz.Nauk. ATR Bydgoszcz, Zootechnika 15, 123-136
- [5] Seniczak S., Klimek A., Górniak G., Kaczmarek S., 1988: Dynamika liczebności roztoczy /*Acarina*/ w płatach słońorośli w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych w 1986 r. Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz, Zootechnika 16, 119-131

- [6] Seniczak S., Klimek A., Kaczmarek S., 1989: Akarofauna glebowa /Acari/ wybranych pól boru świeżego w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych we Włocławku. Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz, Zootechnika 18, 117-131
- [7] Wydział Ochrony Środowiska U.M. w Bydgoszczy, 1989: Działanie Zakładów Chemicznych "Zachem" na rzecz ochrony środowiska naturalnego w mieście Bydgoszczy, 1-8
- [8] Zarzycki K., 1984: Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. PAN, Inst.Botaniki, Kraków

THE INFLUENCE OF AEROSOLS OF INDUSTRIAL WASTES PRODUCED BY CHEMICAL FACTORY "ORGANIKA-ZACHEM" IN BYDGOSZCZ ON MEADOW MITES WITH A PARTICULAR ANALYSIS OF ORIBATIDA /ACARI/

Summary

The influence of aerosols of industrial wastes produced by Chemical Factory "Organika-Zachem" in Bydgoszcz on meadow mites was investigated in spring and autumn during two years. These wastes are stored in a special settling pond where they are mechanically mixed and oxidized. During this process the aerosols of some chemicals as aniline, chloride, phenol, nitrobenzene, sulphur, nitric and other compounds are produced, and they disperse to surrounding meadows. The mites was investigated in plots 1, 2, 3 and 0 situated respectively 25 m, 50 m, 150 m and 2 km from this pond.

The industrial wastes were harmful to most mites, and therefore these mites were less abundant in polluted plots than in a control plot. However, in the plot 1 situated nearest to the pollution source, these mites were more abundant than in plots 2 and 3, situated farther from this source. It was probably caused by the translocation of pollution to distances 50-150 m from the pond which was confirmed by chemical analysis of soil. This pollution reduced also the number of species of Oribatida, especially on plot 2. *Scheloribates laevigatus*, *Liebstadia similis* and *Eupelops occultus* were sensitive to the pollution, and *Tectocepheus velatus* tolerated them.

Zakład Ekologii Zwierząt
ul. Ks.Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Katedra Botaniki i Ekologii
ul. Prof.S.Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

ROZKŁAD PRZESTRZENNY ROZTOCZY /ACARI/ W PŁATACH SŁONOROŚLI
W REJONIE ODDZIAŁYWANIA JANIKOWSKICH ZAKŁADÓW SODOWYCH

Stanisław Seniczak, Andrzej Klimek,
Grażyna Górniak, Sławomir Kaczmarek

S y n o p s i s. W pracy przedstawiono rozkład przestrzenny roztoczy w płatach słonorośli w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych, z wyszczególnieniem grup Tarsonemida, Oribatida i Gamasida oraz gatunków Puncatoribates hexagonus Berlese i Trichoribatates novus /Sellnick/.

1. WSTĘP I CEL BADAŃ

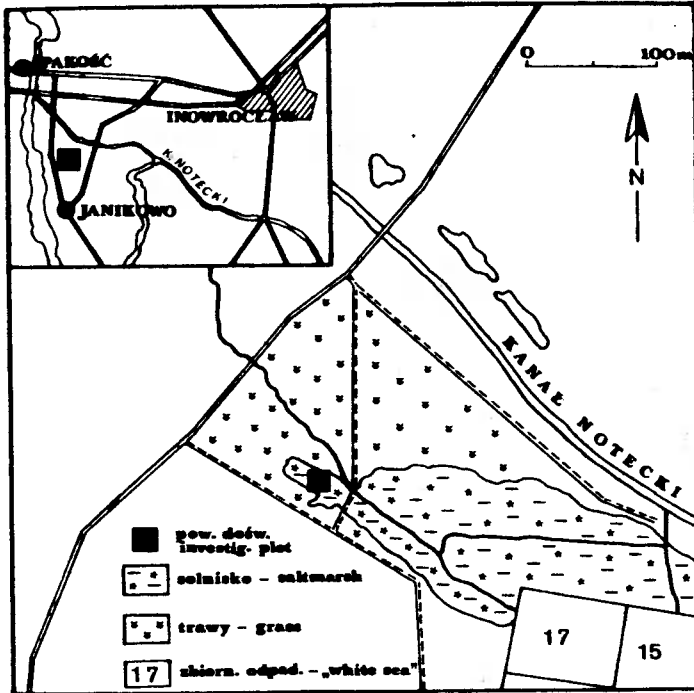
W poprzednich pracach [3,4,5] przedstawiono wyniki badań nad akaro-fauną glebową łąk słonych i płątów słonorośli dotyczące wpływu stopnia zasolenia gleby na liczebność roztoczy i skład gatunkowy Oribatida i Gamasida. Prześlędzono także roczną dynamikę liczebności tych pajęczaków w płatach słonorośli oraz podjęto próbę oceny tendencji rozwojowych roztoczy w warunkach zwiększającego się zasolenia gleb. Wzrost stężenia jonów soli rozpuszczalnych w glebie spowodował drastyczny spadek liczebności roztoczy oraz zmniejszenie liczby gatunków drapieżnych Gamasida, natomiast liczba gatunków saprofagicznych Oribatida wzrosła, mimo spadku ogólnej liczebności tych roztoczy. W okresie badań zanotowano duże wahania liczebności roztoczy /0,4-28,8 tys.osobn./ m^2 / w płatach słonorośli, tak w układzie rocznym [4], jak też wieloletnim [5], co mogło być skutkiem daleko posuniętej degradacji gleby.

Celem przeprowadzonych badań było określenie rozkładu przestrzennego roztoczy w silnie zasolonych płatach gleby i w pokrywających ją słonoroślach oraz dokonanie gatunkowej analizy Oribatida i Gamasida.

2.OPIS TERENU BADAŃ,MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w płatach słonorośli z dominującym solirodem zielnym /Salicornia herbacea L./, przylegających do nagiej gleby,okresowo zalewanej przez słone produkty odpadowe JZS /rys.1/. Charakterystykę terenu badań, roślinności i gleby podano wcześniej [3,5].

Płaty słonorośli pokryto siatką kwadratów o boku 2m, a w ich centrum pobierano próby wiosną oraz jesienią w 1987 r. Miały one powierzchnię 20 cm^2 i obejmowały słonorośla oraz glebę do głębokości 3 cm. Łącznie zbadano 228 stanowisk. Roztocze wypłaszano w zmodyfikowanym apar-



Rys.1. Szkic sytuacyjny badanych pól słonorośli
 Fig.1. The situation sketch of investigated plots of halophytes

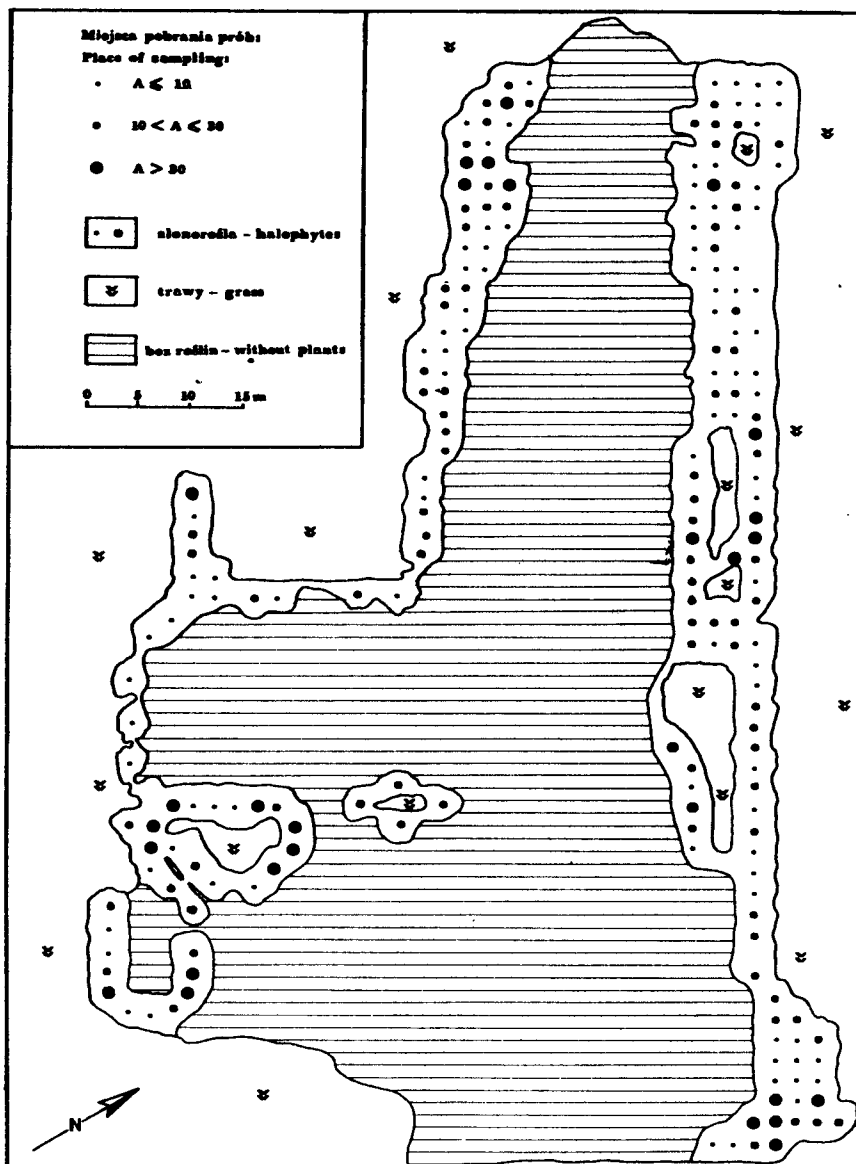
cie Tullgrena, konserwowano i preparowano w celu oznaczenia. Do gatunku lub rodzaju oznaczono wszystkie Oribatida i Gamasida, natomiast pozostałe roztocze oznaczono do rzędów. W ogólnej liczbie 920 pobranych prób było 10 858 roztoczy, w tym 1 769 Oribatida i 130 Gamasida.

3. WYNIKI

3.1. Analiza ilościowa roztoczy

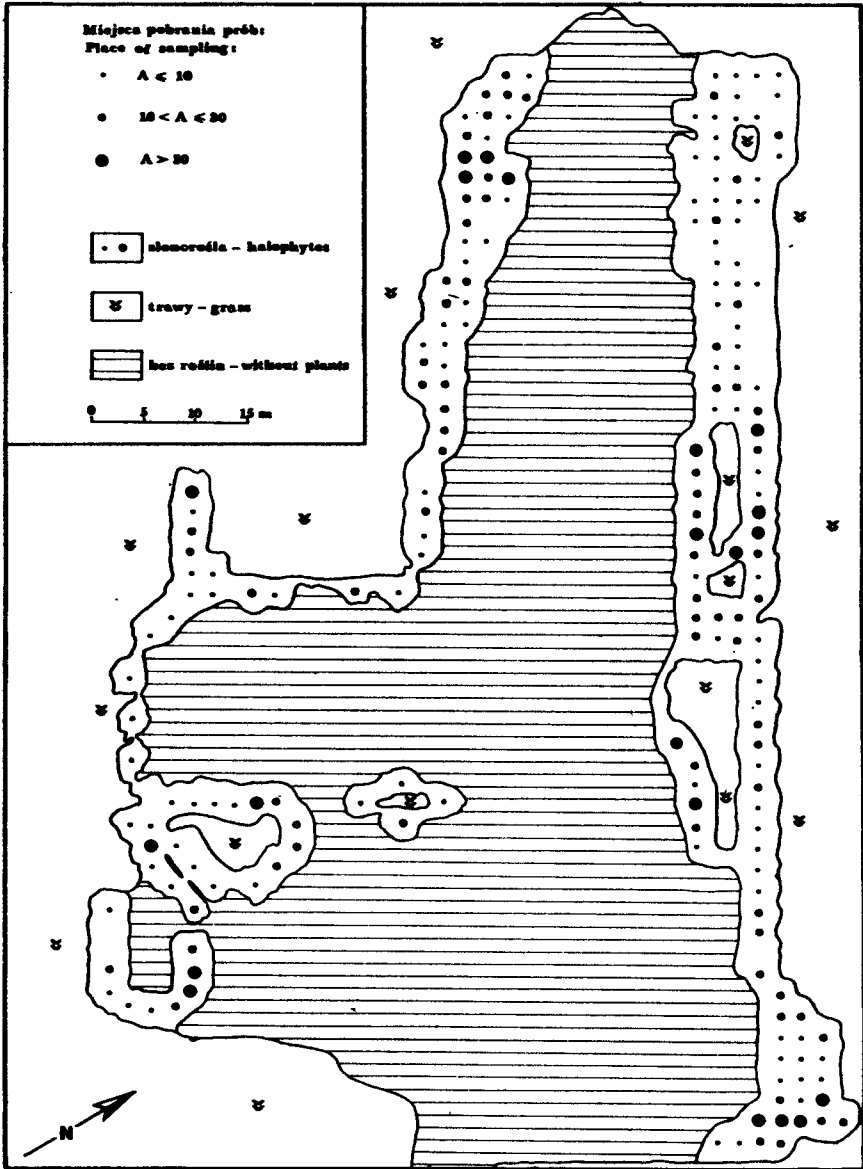
Przeciętna liczebność roztoczy w pólach słonorośli była niewielka /tab.1/, co miało prawdopodobnie związek z dużym zasoleniem gleby [5]. Wśród roztoczy dominowały Tarsonemida, dalsze z kolei były Oribatida, Actinedida i Gamasida, natomiast Acaridida występowały sporadycznie. Blisko 65% zebranych roztoczy pochodziło ze słonorośli.

Roztocze zasiedlały w zasadzie wszystkie pólki słonorośli, z wyjątkiem małych fragmentów w części północnej badanego terenu /rys.2/. Przestrzenny rozkład roztoczy w pólach słonorośli był skupiskowy [2]. Na przestrzenne rozmieszczenie roztoczy rzutowały w największym stopniu Tarsonemida /rys.3/.



Rys.2. Rozmieszczenie roztoczy w słonoroślach. Liczebność /A/ w tys.osobn./ 1 m²

Fig.2. The distribution of mites in the halophytes. Abundance /A/ in thou. indiv./ 1m²



Rys.3. Rozmieszczenie Tarsonemida w słonoroślach. Liczebność /A/ w tys.osobn./ lm^2

Fig.3. The distribution of Tarsonemida in the halophytes. Abundance /A/ in thou. indiv./ lm^2

Tabela 1. Liczebność roztoczy w plątach słonorośli /w osobn./
lm²/Table 1. The abundance of mites in the patches of halophy -
tes /in indiv./lm²/

| Grupa roztoczy Group of mites | Słonorośla Halophytes | Gleba Soil | Razem Total |
|----------------------------------|--------------------------|---------------|----------------|
| Gamasida | 118,5 | 57,6 | 176,1 |
| Actinedida | 161,8 | 65,1 | 226,9 |
| Tarsonemida | 7316,1 | 4594,0 | 11910,1 |
| Oribatida | 1925,8 | 472,1 | 2397,9 |
| Acaridida | 8,1 | 2,8 | 10,9 |
| Razem-Total | 9530,3 | 5191,6 | 14721,9 |

3.2. Analiza zgrupowania Oribatida

W plątach słonorośli stwierdzono występowanie 45 taksonów z tej grupy roztoczy /tab.2/. Dominował tam halofil *Trichoribates novus*, który uzyskał wysoki wskaźnik dominacji /D = 45,4/. Niewiele niższy wskaźnik uzyskał inny halofil *Punctoribates hexagonus*. Obydwa gatunki cechował niewielki wskaźnik stałości występowania, mimo że stanowiły one łącznie blisko 85% ogółu roztoczy, jakie żyły w plątach słonorośli. Z innych roztoczy najliczniej wystąpił *Tectocephus velatus*, natomiast pozostałe taksony osiągnęły niskie wskaźniki dominacji i stałości występowania.

Tabela 2. Lista gatunków i wskaźniki abundancji /A w osobn./lm², domi-
nacji /D/ i stałości występowania /C/ Oribatida w plątach
słonorośliTable 2. List of species and abundance /A in indiv./lm², dominance /D/
and constancy /C/ indices of Oribatida in the patches of
halophytes

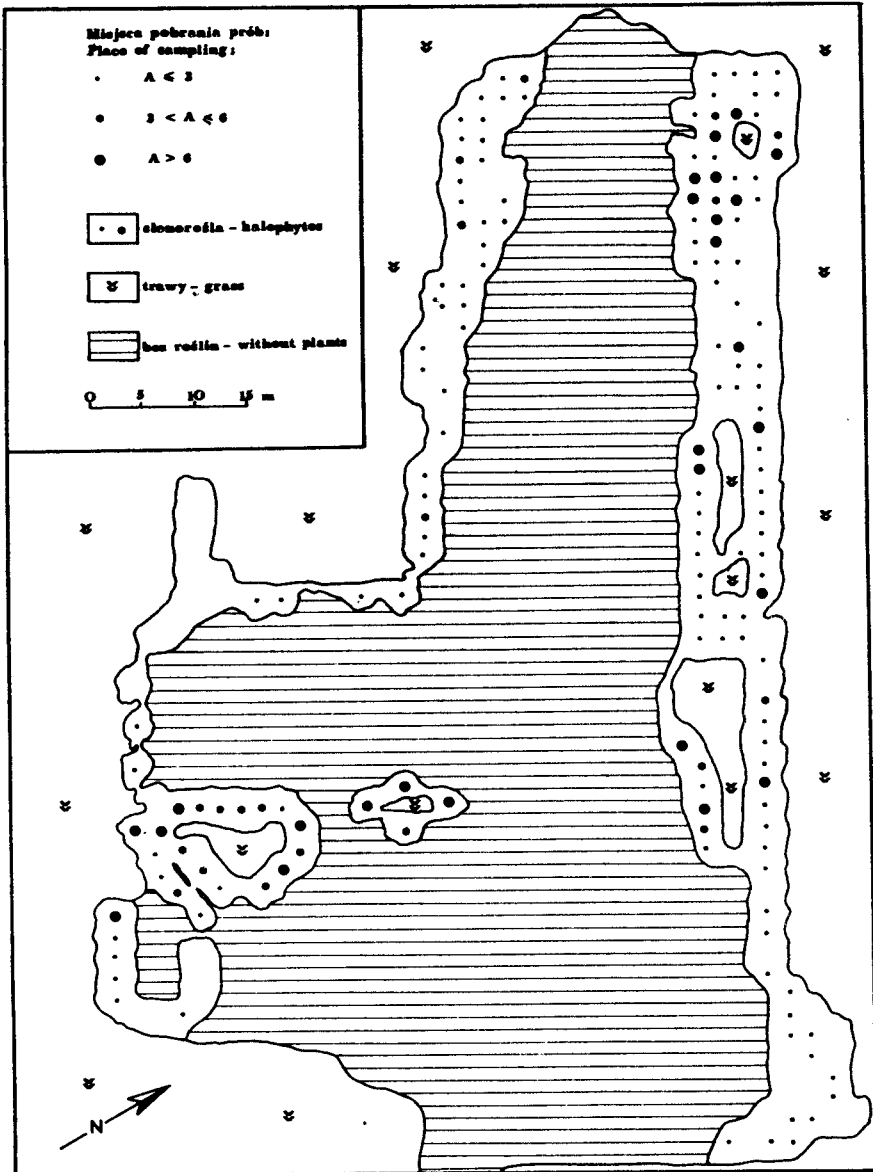
| Nazwa gatunku Name of species | Słonorośla Halophytes | Gleba Soil | Razem Total | D | C |
|---|--------------------------|---------------|----------------|-----|-----|
| <i>Achipteria coleoptrata</i> /L/ | 4,1 | 8,1 | 12,2 | 0,5 | 2,0 |
| <i>Adoristes ovatus</i> /C.L.Koch/ | 1,4 | - | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| <i>Banksinoma</i> sp. | 2,7 | - | 2,7 | 0,1 | 0,5 |
| <i>Brachychthonius zelawaiensis</i> /Sellnick/ | - | 1,4 | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| <i>Brachychthonius</i> 1 | - | 2,7 | 2,7 | 0,1 | 0,2 |
| <i>Carabodes femoralis</i> /Nicolet/ | - | 1,4 | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| <i>C.forsslundi</i> Sellnick | 1,4 | 2,7 | 4,1 | 0,2 | 0,5 |
| <i>C.labyrinthicus</i> /Michael/ | 2,7 | - | 2,7 | 0,1 | 0,5 |
| <i>Ceratoppia bipilis</i> /Hermann/ | - | 1,4 | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| <i>Chamobates schuetzi</i> /Oudemans/ | 17,6 | 9,5 | 27,1 | 1,1 | 2,9 |

cd. tabeli 2

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------|-------|--------|-------|------|
| Damaeus sp. | 8,1 | 2,7 | 10,8 | 0,4 | 0,9 |
| Eupelops torulosus /C.L.Koch/ | 1,4 | 5,4 | 6,8 | 0,3 | 1,1 |
| Fuscozetes fuscipes /C.L.Koch/ | 1,4 | 4,1 | 5,5 | 0,2 | 0,5 |
| F.setosus /C.L.Koch/ | 2,7 | 8,1 | 10,8 | 0,4 | 1,1 |
| Galumna sp. | 2,7 | 12,2 | 14,9 | 0,6 | 1,4 |
| Gymnodamaeus bicostatus C.L.Koch | 1,4 | 1,4 | 2,8 | 0,1 | 0,5 |
| Hemileius initialis /Berlese/ | 4,1 | 4,1 | 8,2 | 0,3 | 1,1 |
| Heminothrus peltifer /C.L.Koch/ | - | 2,7 | 2,7 | 0,1 | 0,7 |
| Hermannia sp. | - | 10,8 | 10,8 | 0,4 | 1,4 |
| Latilamellobates incisellus /Kramer/ | 4,1 | 1,4 | 5,5 | 0,2 | 0,7 |
| Liebstadia similis /Michael/ | 1,4 | - | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| Liochthonius sp. | 10,8 | 9,5 | 20,3 | 0,8 | 2,0 |
| Metabelba pulverosa /C.L.Koch/ | 5,4 | 1,4 | 6,8 | 0,3 | 1,1 |
| Micreremeus brevipes /Michael/ | 1,4 | - | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| Microtritia minima /Berlese/ | 1,4 | 2,7 | 4,1 | 0,2 | 0,7 |
| Nothrus palustris C.L.Koch | 1,4 | - | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| N.silvestris Nicolet | - | 1,4 | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| Oppiella neerlandica Oudemans | 10,8 | 2,7 | 13,5 | 0,6 | 1,1 |
| O.nova /Oudemans/ | 5,4 | 2,7 | 8,1 | 0,3 | 1,4 |
| O.subjectinata /Oudemans/ | 4,1 | 12,2 | 16,3 | 0,7 | 2,2 |
| O.translamellata /Willmann/ | 4,1 | - | 4,1 | 0,2 | 0,7 |
| O.quadricarinata /Michael/ | - | 1,4 | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| Oppiella 1 | 1,4 | - | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| Oribatella calcarata /C.L.Koch/ | 1,4 | 1,4 | 2,8 | 0,1 | 0,5 |
| Oribatida juv. | - | 1,4 | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| Oribatula tibialis Nicolet | 5,4 | 5,4 | 10,8 | 0,4 | 1,4 |
| Oromurcia sp. | 1,4 | 1,4 | 2,8 | 0,1 | 0,5 |
| Phthiracarus borealis /Trägårdh/ | - | 4,1 | 4,1 | 0,2 | 0,5 |
| Phthiracarus sp. | 5,4 | 20,3 | 25,7 | 1,1 | 2,2 |
| Punctoribates hexagonus Berlese | 787,8 | 146,4 | 934,2 | 39,0 | 22,2 |
| Suctobelba sp. | 1,4 | 17,6 | 19,0 | 0,8 | 2,0 |
| Tectocephus velatus /Michael/ | 40,7 | 43,4 | 84,1 | 3,4 | 6,6 |
| Trichoribates novus /Sellnick/ | 976,2 | 113,9 | 1090,1 | 45,4 | 24,1 |
| T.trimaculatus /C.L.koch/ | 2,7 | - | 2,7 | 0,1 | 0,5 |
| Zygoribatula sp. | - | 2,7 | 2,7 | 0,1 | 0,5 |
| Razem - Total | 1925,8 | 472,1 | 2397,9 | 100,0 | - |

Większość taksonów [25] zebrano ze słonorośli i z gleby, 9 z nich zanotowano wyłącznie na słonoroślach, a 10 stwierdzono wyłącznie w glebie. Typowe halofile *Trichoribates novus* i *Punctoribates hexagonus* preferowały słonorośla, natomiast trzeci pod względem liczebności *Tectocephus valatus* był liczniejszy w glebie.

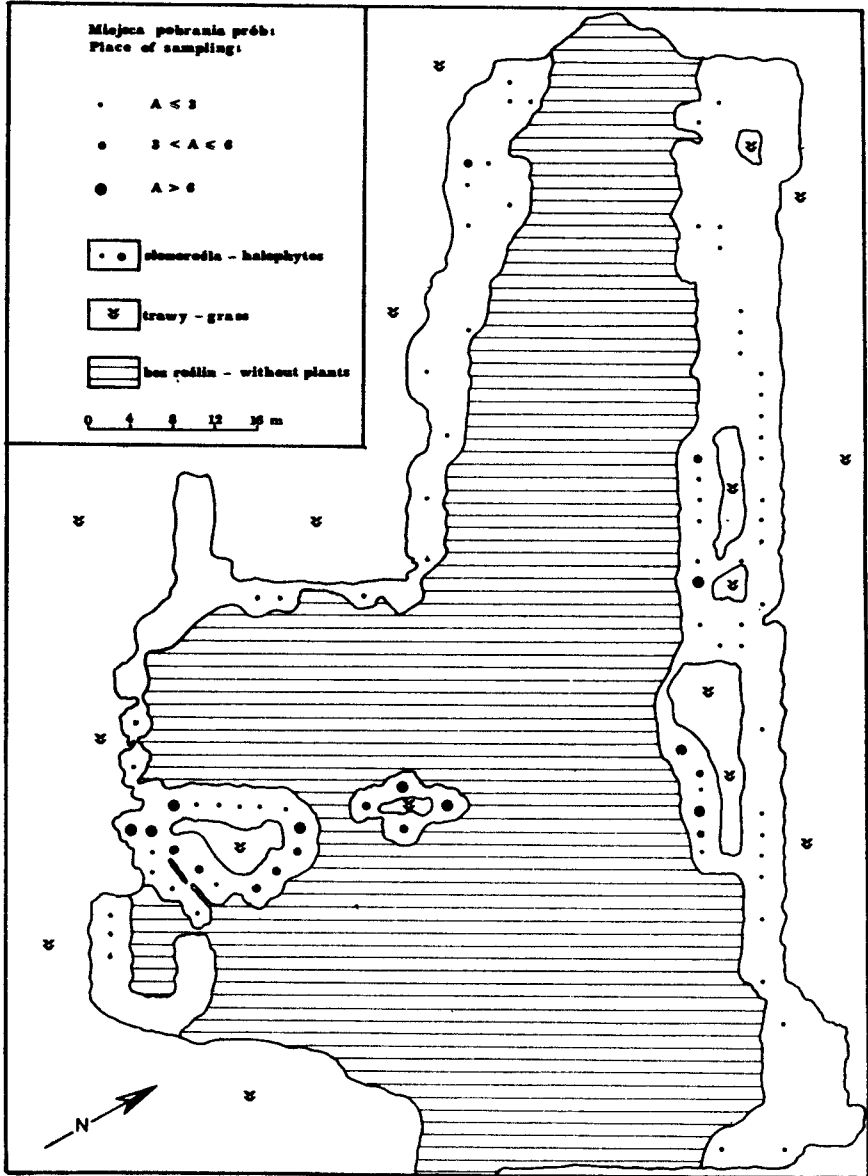
Przestrzenny rozkład Oribatida w płatach słonorośli był skupiskowy. Trzy skupiska tych roztoczy wystąpiły w płacie północnym, jedno skupisko tych pajęczaków w płacie południowym i jedno na pobliskiej wysepce /rys.4/



Rys.4. Rozmieszczenie Oribatida w słonoroślach. Liczebność /A/ w tys. osobn./ 1 m^2

Fig.4. The distribution of Oribatida in the halophytes. Abundance /A/ in thou. indiv./ 1 m^2

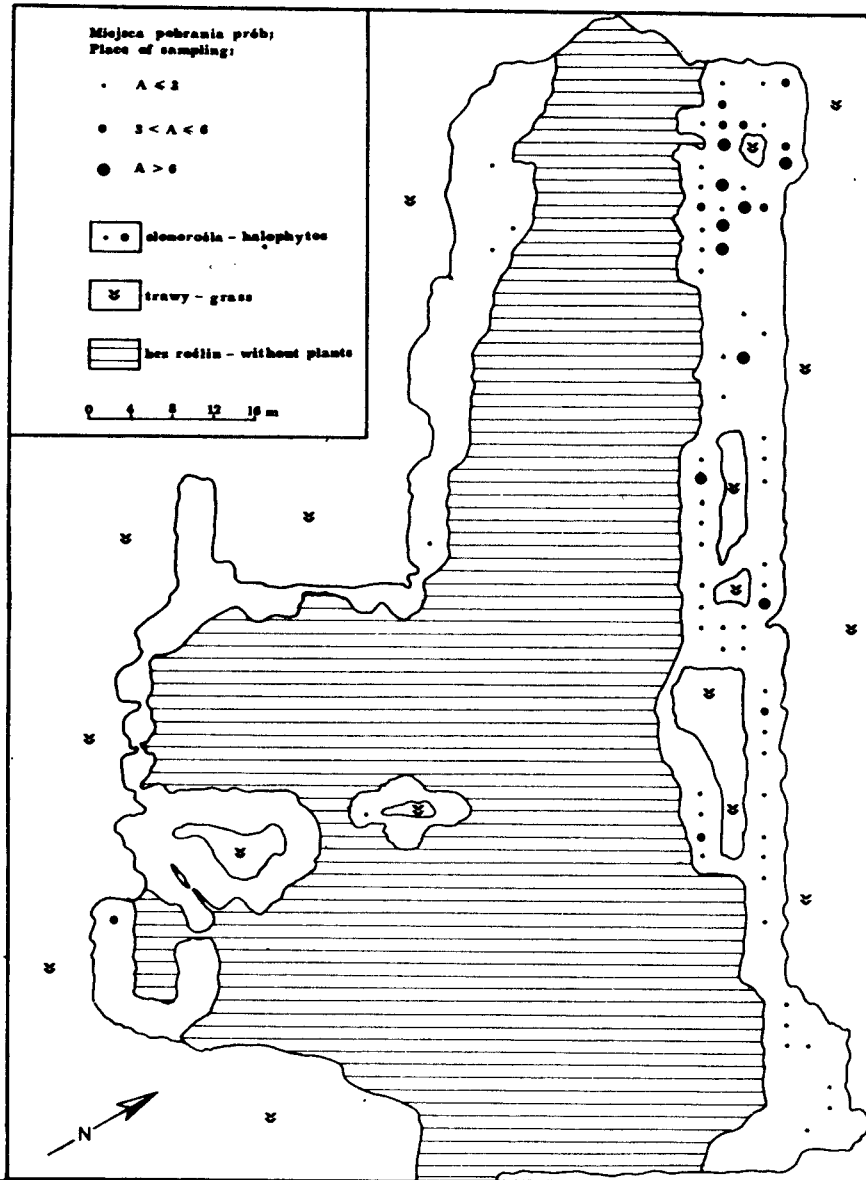
Jest interesujące, że dominujący wśród Oribatida *Trichoribates novus* utworzył duże skupiska osobników w południowym płacie słonorośli, na pobliskiej wysepce oraz na przeciwległym płacie północnym /rys.5/. Konkurujący



Rys.5. Rozmieszczenie *Trichoribates novus* /Sellnick/ w słonoroślach. Liczebność /A/ w tys. osobn. / $1m^2$

Fig.5. The distribution of *Trichoribates novus* /Sellnick/ in the halophytes. Abundance /A/ in thou. indiv. / $1m^2$

z nim *Punctoribates hexagonus* utworzył natomiast jedno duże i 3 mniejsze skupienia osobników w północnym płacie słonorośli /rys.6/. Konkurencja



Rys.6. Rozmieszczenie *Punctoribates hexagonus* Berlese w słonoroślach. Liczebność /A/ w tys. osobn./ $1m^2$

Fig.6. The distribution of *Punctoribates hexagonus* Berlese in the halophytes. Abundance /A/ in thou.indiv./ $1m^2$

wspomnianych saprofitów o zasoby doprowadziła, jak widać, do przestrzennego podziału płatów słonorośli między wymienione gatunki. Należy dodać, że gatunki te różnią się biologią, bowiem *Punctoribates hexagonus* rozmnaża się intensywnie wiosną, a *Trichoribates novus* - jesienią [4,6]/tab.3/, co stanowi dobry przykład cechy przystawowej gatunków, prowadzącej do zagodzenia konkurencji między nimi.

Tabela 3. Struktura wiekowa *Punctoribates hexagonus* i *Trichoribates novus* /A w osobn./ lm^2 /
 Table 3. The age structure of *Punctoribates hexagonus* and *Trichoribates novus* /A in indiv./ lm^2 /

| Nazwa gatunku Name of species | Wiosna-Spring | | Jesień-Autumn | |
|----------------------------------|---------------|--------|---------------|--------|
| | juv | ad | juv | ad |
| <i>Punctoribates hexagonus</i> a | 1274,5 | 268,5 | 21,7 | 10,8 |
| | b | 78,6 | 92,2 | 10,8 |
| | a+b | 1353,1 | 360,7 | 32,5 |
| <i>Trichoribates novus</i> a | 650,8 | 100,3 | 1130,8 | 70,5 |
| | b | 32,5 | 38,0 | 73,2 |
| | a+b | 683,3 | 138,3 | 1204,0 |

a - słonorośla - halophytes
 b - gleba - soil

3.3. Analiza zgrupowania Gamasida

W płatach słonorośli zanotowano 23 taksony z tej grupy roztoczy /tab. 4/. Tylko 8 z nich wystąpiło na słonoroślach i w glebie, 7 było wyłącznych dla słonorośli, a 8 znaleziono tylko w glebie. Ponad 2/3 ogółu osobników omawianej grupy roztoczy zebrano ze słonorośli.

Wśród Gamasida dominował *Cheiroseius curtipes*, a niewiele niższy wskaźnik dominacji uzyskał *Amblyseius cf. sororculus*. Wskaźniki dominacji wymienionych gatunków były jednak o połowę niższe niż w przypadku halofili z grupy Oribatida. Z pozostałych przedstawicieli Gamasida znaczące wartości wskaźnika dominacji uzyskały *Arctoseius cetratus*, *Lasioseius berlesei* i *Trachytes aegrota*, natomiast pozostałe taksony występowały sporadycznie. Z wymienionych gatunków prawie wszystkie występowały na słonoroślach i w glebie, z wyjątkiem *Arctoseius cetratus*, który był notowany tylko w glebie. Na uwagę zasługuje niski wskaźnik stałości występowania taksonów z tej grupy roztoczy, żaden z nich nie osiągnął bowiem wartości 5.

Rozkład przestrzenny Gamasida można zaliczyć również do typu skupiskowego /rys.7/, przy czym skupiska tych roztoczy były małe i pokrywały się ze skupiskami roztoczy z grup Oribatida i Tarsonemida, którymi się prawdopodobnie żywią.

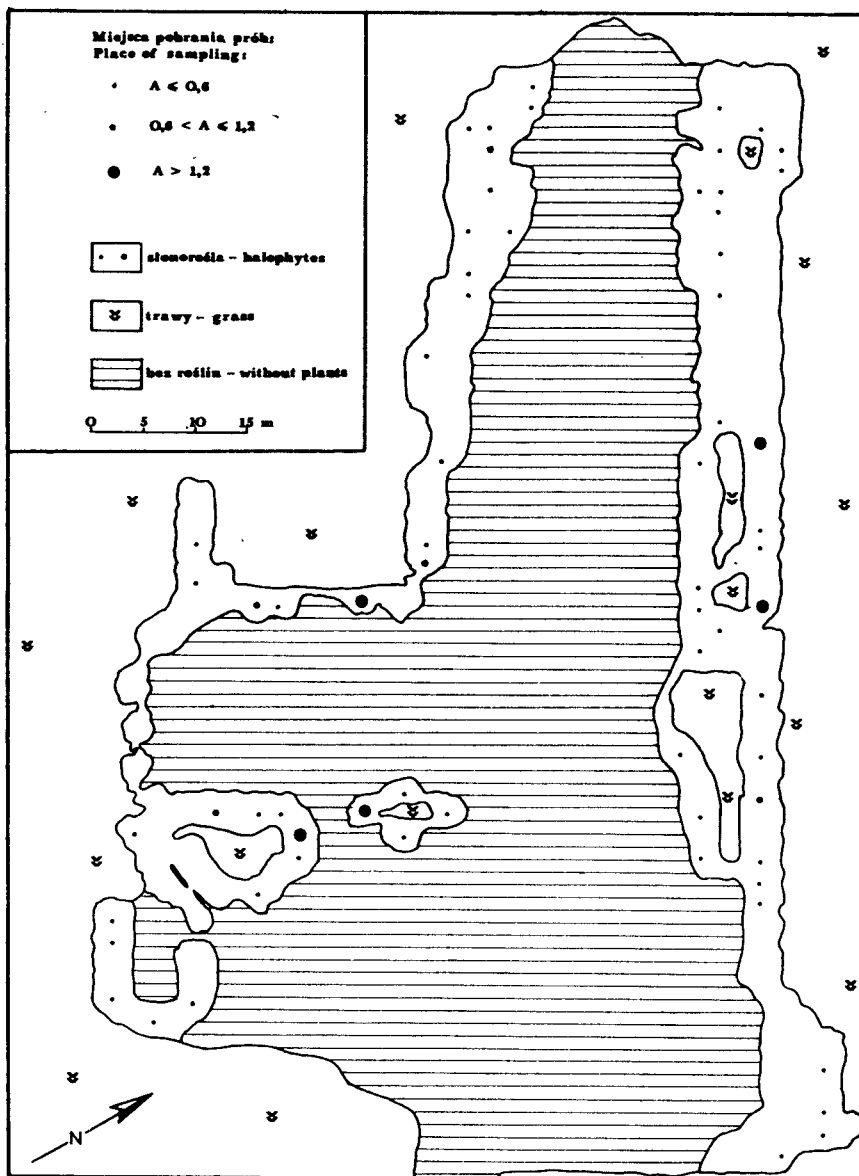
Tabela 4. Lista gatunków i wskaźniki abundancji /A w osobn./ lm^2 , dominacji /D/ i stałości występowania /C/ Gamasida w płatach słonorośli

Table 4. List of species and abundance /A in indiv./ lm^2 , dominance /D/ and constancy /C/ indices of Gamasida in the patches of halophytes

| Nazwa gatunku Name of species | Słonorośl Halophytes | Gleba Soil | Razem Total | D | C |
|--|-------------------------|---------------|----------------|-------|-----|
| <i>Amblyseius cf. sororculus</i> Wainstein | 32,5 | 1,4 | 33,9 | 19,3 | 4,6 |
| <i>Ameroseius corbicula</i> /Sowerby/ | 1,4 | - | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| <i>Antennoseius spinosus</i> Willmann | 4,1 | 1,4 | 5,5 | 3,1 | 0,7 |
| <i>Arctoseius cetratus</i> /Sellnick/ | - | 19,0 | 19,0 | 10,8 | 1,4 |
| <i>Cheiroseius curtipes</i> /Halbert/ | 38,0 | 4,1 | 42,1 | 23,8 | 4,6 |
| <i>Gamasellus montanus</i> /Willmann/ | - | 1,4 | 1,4 | 0,8 | 1,4 |
| <i>Hypoaspis aculeifer</i> /Canestrini/ | - | 4,1 | 4,1 | 2,3 | 0,7 |
| <i>H.praesternalis</i> Willmann | - | 1,4 | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| <i>H.vacua</i> /Michael/ | 1,4 | 1,4 | 2,8 | 1,6 | 0,5 |
| <i>Lasioseius berlesei</i> /Oudemans/ | 9,5 | 9,5 | 19,0 | 10,8 | 2,6 |
| <i>Pachyseius humeralis</i> Berlese | - | 1,4 | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| <i>Parasitus kraepelini</i> Berlese | 1,4 | - | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| <i>Pergamasus crasipes</i> /L./ | 1,4 | 1,4 | 2,8 | 1,6 | 0,5 |
| <i>P.mediocris</i> Berlese | 1,4 | - | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| <i>Pergamasus</i> 1 | - | 2,8 | 2,8 | 1,6 | 0,5 |
| <i>Proctolaelaps</i> sp. | 1,4 | - | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| <i>Prozercon</i> sp. | 2,8 | - | 2,8 | 1,6 | 0,5 |
| <i>Rhodacarus coronatus</i> Berlese | - | 1,4 | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| <i>Trachytes aegrota</i> /C.L.Koch/ | 14,9 | 4,1 | 19,0 | 10,8 | 1,6 |
| <i>Trichouropoda ovalis</i> /C.L.Koch/ | 1,4 | - | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| <i>Veigaia cerva</i> /Kramer/ | 2,8 | - | 2,8 | 1,6 | 0,2 |
| <i>V.nemorensis</i> /C.L.Koch/ | 4,1 | 1,4 | 5,5 | 3,1 | 0,9 |
| <i>Zercon</i> sp. | - | 1,4 | 1,4 | 0,8 | 0,2 |
| Razem - Total | 118,5 | 57,6 | 176,1 | 100,0 | - |

4. Dyskusja

Płaty słonorośli z silnie zasoloną glebą stanowią specyficzne środowisko życia dla roztoczy. Ograniczająco na te pajęczaki oddziałują słone roztwory, wpływające na gospodarkę wodną organizmów, a także monotony pokarm, złożony głównie z solirodu. Mimo trudnych warunków życiowych płaty słonorośli są penetrowane przez roztocze i były reprezentowane w konkretnym przypadku przez 5 rzędów.



Rys.7. Rozmieszczenie Gamasida w słonoroślach. Liczebność /A/ w tys.osobn./ 1 m²

Fig.7. The distribution of Gamasida in the halophytes. Abundance /A/ in thou. indiv./ 1 m²

Uzyskane wyniki dają obraz przestrzennego rozkładu roztoczy jako grupy i niektórych ich rzędów oraz gatunków w płatach słonorośli z dominującym solirodem. Pajęczaki te prezentują skupiskowy typ rozkładu przestrzennego [1], obejmujący małe obszary zwiększonego ich zagęszczenia i znaczne obszary ich małej liczebności. Zaobserwowany rozkład przestrzenny roztoczy w płatach słonorośli nie jest prawdopodobnie stały i zależy od stopnia zasolenia gleby i warunków pogodowych, a także oddziaływania drapieżników. Jest interesujące, że drapieżne Gamasida wystąpiły najliczniej w skupiskach Tarsonemida i Oribatida, co przemawiałoby za troficzną zależnością tych drapieżników od roztoczy saprofagicznych. Konkurencja o zasoby była z kolei głównym powodem przestrzennego rozdziału skupisk osobników *Punctoribates hexagonus* i *Trichoribates novus* w płatach słonorośli, niezależnie od faktu, że konkurencja między tymi halofilami jest łagodzona przez ich nasilone rozmnażanie się w różnych porach roku [4].

Uzyskane wyniki stanowią również, na tle wcześniejszych badań [3], przyczynek do określenia tendencji rozwojowej roztoczy w płatach słonorośli. W latach 1982 i 1983 płaty te były zasiedlone przez mało liczne Tarsonemida [3], natomiast w 1987 r. liczebność tych roztoczy wzrosła i roztocze te przyjęły rolę dominującą w zgrupowaniu, na co wskazują dane publikowane [5] /wzrost 3-krotny/ i niniejsze badania /wzrost 14-krotny/. Uzyskane wyniki badań świadczą więc o przystosowaniu się omawianych roztoczy do słonego środowiska.

Odmianą reakcją na zasolenie gleby w porównywanym okresie badań zaobserwowano u Oribatida i Gamasida, u których stwierdzono spadek liczebności na korzyść Tarsonemida [5]. Jest interesujące, że mimo spadku liczebności liczba gatunków Oribatida wzrosła z 9 do 44, gdy liczba gatunków Gamasida zmniejszyła się z 27 do 23. Uzyskane rezultaty potwierdzają wcześniejszy pogląd Luxtona [1] o predyspozycjach Oribatida do opanowania słonych środowisk. Natomiast wykazanie w tych badaniach, pomimo licznych prób, tylko 23 gatunków Gamasida, a więc mniej niż w latach 1982 i 1983, świadczy o wrażliwości tej grupy roztoczy na słone produkty odpadowe [5]. Jest oczywiste, że mało liczne i uboższe w gatunki Gamasida pełnią w ograniczony sposób rolę regulatora liczebności w akarocenozie płatów słonorośli. W tej sytuacji liczebność saprofagicznych Oribatida może w korzystnych warunkach klimatycznych ulec wielokrotnieniu już w okresie jednego roku [4], co jest prawdopodobnie głównym źródłem znacznych wahań liczebności akarofauny i dysproporcji w ich rozkładzie przestrzennym w słonoroślach. Ograniczenie udziału drapieżników w akarocenozach płatów słonorośli wydaje się być jednym z najistotniejszych powodów małej stabilności akarocenozy słonoroślisk.

5. WNIOSKI

1. Stwierdzono skupiskowy typ rozkładu przestrzennego roztoczy w płatach słonorośli.

2. Rozkład przestrzenny drapieżnych Gamasida był zbliżony do rozmieszczenia saprofagicznych Tarsonemida i Oribatida.
3. Skupiska osobników *Punctoribates hexagonus* nie pokrywały się ze skupiskami osobników *Trichoribates novus*, co jest najprawdopodobniej skutkiem konkurencji tych halofili o zasoby.
4. Badania potwierdziły zdolność *Tarsonemida* i *Oribatida* do opanowania płatów słonorośli oraz wrażliwość *Gamasida* na słone produkty odpadowe.

6. LITERATURA

- [1] Luxton M., 1964: Some aspects of the biology of saltmarsh Acarina. *Acarologia*, Paris, 6, 172-182
- [2] Odum E.P., 1982: Podstawy ekologii. PWRiL, Warszawa
- [3] Seniczak S., Górniak G., Kaczmarek S., 1985: Fauna roztoczy wybranych gleb słonych w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych. *Zesz.Nauk. ATR, Bydgoszcz, Zootechnika* 10, 101-112
- [4] Seniczak S., Klimek A., Górniak G., Kaczmarek S., 1988: Dynamika liczebności roztoczy /Acarida/ w płatach słonorośli w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych w 1986 r. *Zesz.Nauk.ATR, Bydgoszcz, Zootechnika* 16, 119-131
- [5] Seniczak S., Klimek A., Kaczmarek S., Socha T., 1991: Tendencje rozwojowe akarofauny glebowej /Acari/ łąk słonych w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych. *Zesz.Nauk.ATR, Bydgoszcz, Zootechnika* 19, 115-127
- [6] Shaldybina E.S., 1967: K izučeniu žiznogo cikła *Punctoribates hexagonus* Berl., 1908 /*Oribatida, Mycobatidě*/. *Učen.zap., Gorki*, 66, 182-198

THE HORIZONTAL DISTRIBUTION OF MITES /ACARI/ IN PATCHES OF HALOPHYTES IN THE REGION POLLUTED BY A JANIKOWO SODA FACTORY

Summary

The horizontal distribution of mites in patches of halophytes was investigated in the region polluted by a Janikowo Soda Factory. In these patches *Tarsonemida* predominated among mites, and less abundant were *Oribatida*, *Actinedida* and *Gamasida*, whereas *Acaridida* appears accidentally. All these mites formed agglomerations in the investigated patches of halophytes. The areas occupied by numerous *Tarsonemida* and *Oribatida* were also penetrated by predatory *Gamasida*. Among *Oribatida* *Trichoribates novus* predominated, and *Punctoribates hexagonus* was also comparatively numerous. The rivalry between these species was observed and their agglomerations occupied different parts of the investigated patches. In this work 45 taxa of *Oribatida* and 23 taxa of *Gamasida* were found.

Zakład Ekologii Zwierząt
ul.ks.Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

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

AKAROFAUNA /ACARI/ EPIFITOCENOZ DOLNEGO PIĘTRA BORU ŚWIEŻEGO,
W ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA ZANIECZYSZCZEŃ
ZAKŁADÓW AZOTOWYCH "WŁOCŁAWEK", I

Janusz Dąbrowski, Stanisław Seniczak, Beata Dąbrowska

S y n o p s i s: W pracy przedstawiono rozmieszczenia roztoczy w epifitocenozach dolnego odcinka sosny zwyczajnej /*Pinus silvestris* L./, brzozy /*Betula verrucosa* Ehrh./ i dębu szypułkowego /*Quercus robur* L./ na tle opisu florystycznego i siedliskowego badanych stanowisk, w borze świeżym, w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych "Włocławek".

1. WSTĘP I CEL BADAŃ

Drzewa leśne, z dobrze rozwiniętymi strzałami i gałęziami, stwarzają specyficzne warunki życia dla innych organizmów. Na chropowatej i spękanej korze drzew dogodnie warunki znajdują pewne epifity, głównie glony i porosty, odporne na niedostatek wody, natomiast dolne partie strzał drzew pokrywają niekiedy mchy. To oligotroficzne środowisko jest także zasiedlone przez niektóre drobne saprofagi, między innymi roztocze, dla których epifity i kora stanowią pokarm oraz miejsce schronienia i rozwoju. Roztocze nadrzewne są morfologicznie i fizjologicznie przystosowane do specyficznego mikroklimatu warstwy epifitów i mało urozmaiconego pożywienia, a w glebie spotyka się je przypadkowo.

Postępujący wzrost skażenia ekosystemów leśnych zanieczyszczeniami, pochodzącymi głównie z zakładów przemysłowych, nakłada na służby leśne obowiązek kontroli stanu biologicznego naszych lasów. Stosowany obecnie w leśnictwie monitoring dotyczy zasadniczo zawartości SO_2 , NO_x i F w powietrzu oraz opadu pyłu, a także ogólnego stanu zdrowotnego głównego składnika drzewostanu, jakim jest najczęściej sosna. Pomijana jest w nim natomiast analiza innych składników biocenozy leśnej, która mogłaby określić w wyraźniejszy i pełniejszy sposób zakres zmian, jakie zaszły w ekosystemach leśnych pod wpływem zanieczyszczeń przemysłowych. W monitoringu coraz większą uwagę zwraca się ostatnio na niektóre składniki biocenozy, które cechuje szczególna wrażliwość na zmiany zachodzące w lasach na skutek oddziaływania zanieczyszczeń. Do jednych z wcześniej poznanych organizmów reagujących w sposób wyraźny na zanieczyszczenia przemysłowe, szczególnie na SO_2 , należą porosty [6].

Interesującą grupą stawonogów pod kątem bioindykacji mogą być roztocze nadrzewne. Ze względu na miejsce występowania są one narażone na kontaktowe oddziaływanie zanieczyszczeń zawartych w powietrzu atmosfery -

cznym, a także na ich działanie przez przewód pokarmowy.

Celem przeprowadzonych badań było poznanie liczebności i składu grupowego roztoczy nadrzewnych, a także składu gatunkowego Oribatida i Gamasida, na dolnym odcinku sosny /*Pinus silvestris* L/, brzozy /*Betula verrucosa* Ehrh./ i dębu /*Quercus robur* L./, na tle występujących epifitów, w borze świeżym, w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń pochodzących z Zakładów Azotowych "Włocławek". W tej części pracy przedstawiona zostanie reakcja roztoczy jako grupy i jej poszczególnych rzędów na zanieczyszczenia przemysłowe.

2. OPIS TERENU BADAŃ

Badania zlokalizowano w strefie skażenia drzewostanu zanieczyszczeniami pochodzącymi z Zakładów Azotowych "Włocławek" oraz na powierzchni kontrolnej koło Ciechocinka. Charakterystyka terenu badań i klimatu została podana wcześniej [11]. Powierzchnie doświadczalne stanowiły drzewostan sosnowy IV klasy wieku na siedlisku boru świeżego, który pod względem fitosocjologicznym reprezentuje zespół roślinny Leucobryo - Pinetum. Szczegółowy opis roślinności oraz reakcji sosny na zanieczyszczenia w różnych strefach uszkodzeń drzewostanu podali Klimas i Dziamski [5].

Gleby badanych terenów należą do typu gleb rdzawych i podtypu gleb rdzawych bielcowanych. Charakterystykę gleb powierzchni doświadczalnych i ich skażenia, na tle głównych zanieczyszczeń emitowanych przez ZAW, przedstawił Malczyk [8]. Ilość zanieczyszczeń emitowanych przez Zakłady Azotowe "Włocławek" w latach 1984-1987 przedstawia tabela 1.

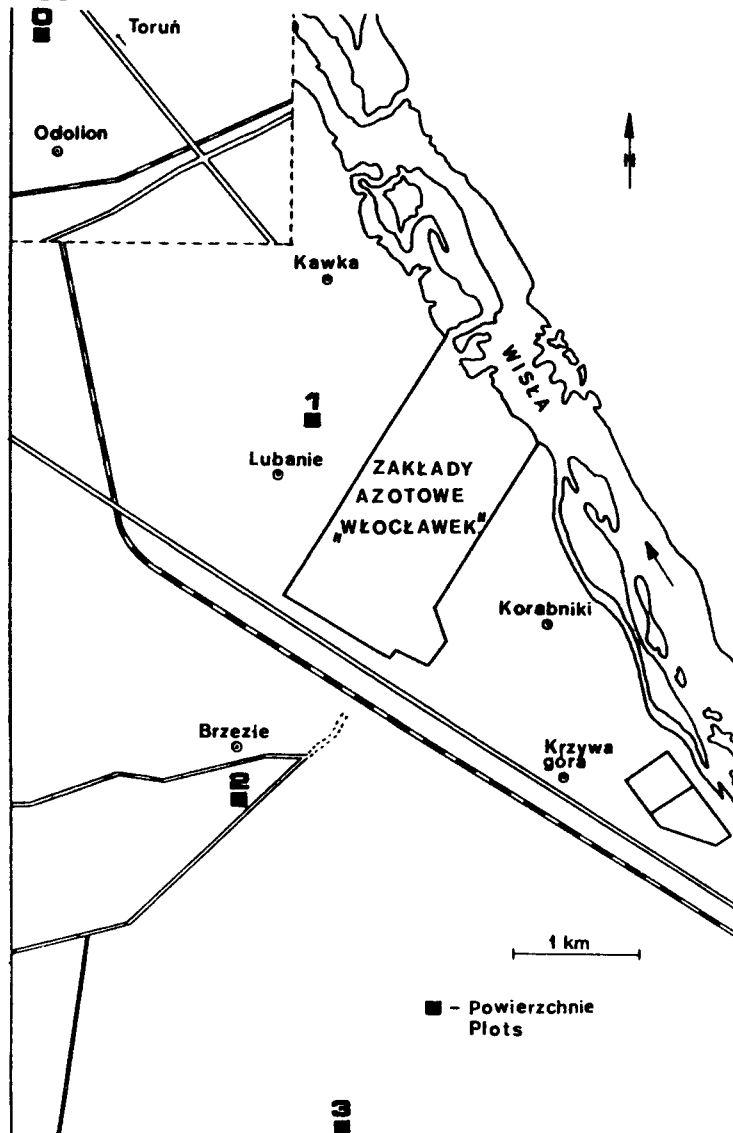
Tabela 1. Ilość emisji zanieczyszczeń pochodzących z Zakładów Azotowych "Włocławek" w latach 1984-87 /w tonach/rok/

Table 1. The quantity of pollutants produced by Nitrogen Factory "Włocławek" in 1984-87 /tons/year/

| Emisje Pollutants | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
|--|------|------|------|------|
| Tlenki azotu Nitrogen oxide | 3271 | 2932 | 3406 | 2500 |
| Amoniak Ammonia | 176 | 119 | 164 | 206 |
| Pył saletry amonowej Dust of Norway saltpetre | 568 | 340 | 497 | 634 |
| Dwutlenek siarki Sulphur dioxide | 4371 | 5132 | 5912 | 5256 |
| Chlorek winylu Vinyl chloride | 63 | 18 | 107 | 127 |
| Pył polichlorku winylu Dust of polyvinyl chloride | 7 | 1 | 31 | 37 |

3. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 3 powierzchniach doświadczalnych usytuowanych w różnych strefach uszkodzeń drzewostanu oraz na powierzchni kontrolnej. Powierzchnia 1 była oddalona 1,2 km od emitora zanieczyszczeń, powierzchnia 2 - 2,5 km, powierzchnia 3 - 5,0 km, a powierzchnia kontrolna znajdowała się 25 km od tego źródła /rys.1/. Powierzchnie te odpowiadają kolejno numerom 4,6,8 i 0 w opracowaniach Seniczaka i in. [11] oraz Malczyka [8].



Rys.1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych
Fig.1. Situation sketch of investigated plots

Na każdej powierzchni wytypowano 3 gatunki drzew /sosna o pierśnicy 95-100 cm, brzoza o pierśnicy 105-120 cm i dąb o pierśnicy 120-135 cm /, rosnących w płatach pokrytych martwym igliwem, o typowej dla gatunku drzewa porowatości kory i rozkładzie porastających je epifitów. Na tych drzewach wyznaczono od strony północnej 7 sekcji wysokościowych, które oddalone były od podłoża o: 0,1-0,2m, 0,5-0,6m, 1,0-1,1m, 1,5-1,6m, 2,0 - 2,1m, 3,0-3,1m i 4,0-4,1m. W sekcjach wyznaczano kwadraty o boku 1dm, na których w dni słoneczne oznaczano epifity, a następnie zeszkrobywano z nich korę wraz z epifitami i roztoczami do woreczków foliowych. Badania przeprowadzono w latach 1986 i 1987, a materiał pobierano w pierwszych dekadach czerwca i października, każdorazowo w 3 powtórzeniach, tj. z 3 drzew każdego gatunku.

Materiał wyplaszano w zmodyfikowanych aparatach Tullgrena, w których żarówki zastąpiono rurami grzejnymi. Roztocze konserwowano i preparowano, a następnie oznaczano. Z ogólnej liczby 1 008 prób uzyskano 42 700 roztoczy.

Do ilościowych badań epifitów użyto sztywnych siatek o powierzchni 1 dm², a stopień pokrycia kory drzew przez epifity oceniano z dokładnością do 1 cm². Epifity oznaczano za pomocą dostępnych kluczy [2,3,14,15], konsultując się z dr F. Klimasem z Katedry Botaniki i Ekologii ATR.

Do analiz chemicznych pobierano z kory sosen osobno glony /*Protococcus viridis*/ i porosty /*Parmelia physodes*/ z wysokości 1-1,5 m nad powierzchnią gleby. Jedną próbę stanowił materiał pobrany z 10 drzew, a analizy wykonano w 3 powtórzeniach. Zawartość azotu amonowego i azotanowego oznaczono w wyciągu ln KCL metodą kolorymetryczną za pomocą autoanalizatora Contiflo w Katedrze Gleboznawstwa ATR, zawartość siarki oznaczono metodą fotometryczną, a pH-metodą potencjometryczną [7] w Katedrze Chemicznych Podstaw Rolnictwa ATR.

Obliczano zależność liczebności roztoczy od udziału epifitów i koncentracji w nich związków azotowych, korzystając z programu Statgraphics 2,6. Dla każdego gatunku drzewa obliczono korelacje proste, przy czym dla dębów obliczono dodatkowo w dolnej sekcji korelacje między udziałem mchu a liczebnością roztoczy. W interpretacji współczynników korelacji i determinacji zastosowano skalę Boguckiego [1].

4. WYNIKI

4.1. Analiza epifitów

4.1.1. Analiza gatunkowa i ilościowa

Epifity nadrzewne tworzyły mech, prosty i glony /tab.2/. Mech wystąpił wyłącznie w dolnej sekcji brzozy i dębu i był reprezentowany przez *Hypnum cupressiforme* Hedw. Wśród porostów zanotowano 3 gatunki: chrobotek /*Cladonia digitata* /L./ Schaer./, krążnica łuskowata /*Lecidea ostreata* Hoffm./ i tarcznica pęcherzykowata /*Parmelia physodes* /L./ Ach./. Chrobotek występował na wszystkich powierzchniach i tylko w dolnych sekcjach

Tabela 2. Pokrycie kory drzew przez epifity /w %/ w próbie 100 cm² w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń z kładów Azotowych "Włocławek"Table 2. Covering the tree bark with epiphytes /in %/ in sample 100 cm² in the region of pollution of Nitrogen Factory "Włocławek"

| Gatunek drzewa Species of tree | Nazwa gatunku Name of species | Wysokość w cm - High in cm | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| | | 10-20 | | 50-60 | | 100-110 | | 150-160 | | 200-210 | | 300-310 | | 400-410 | | |
| Powierzchnia Plot | | Zakres Range | \bar{x} | Zakres Range | \bar{x} | Zakres Range | \bar{x} | Zakres Range | \bar{x} | Zakres Range | \bar{x} | Zakres Range | \bar{x} | Zakres Range | \bar{x} | Zakres Range |
| 1 Sosna Scots pine | P.viridis | 15-61 | 46,4 | 31-75 | 52,0 | 29-72 | 44,4 | 15-51 | 32,6 | 21-52 | 35,4 | 18-47 | 29,1 | 11-61 | 28,1 | |
| | L.ostreata | 0-41 | 20,7 | 0-17 | 1,4 | | | | | | | | | | | |
| | P.physodes | 0-3 | 0,3 | 0-12 | 4,9 | 0-25 | 4,7 | 0-18 | 4,5 | 0-21 | 3,5 | 0-7 | 0,9 | 0-4 | 0,4 | |
| | Razem-Total | 30-91 | 67,4 | 33-87 | 58,3 | 29-74 | 49,1 | 15-63 | 37,1 | 22-54 | 38,9 | 18-47 | 30,0 | 12-61 | 28,5 | |
| 2 | P.viridis | 0-62 | 10,2 | 0-41 | 10,1 | 0-32 | 7,8 | 0-21 | 3,0 | 0-35 | 7,5 | 0-51 | 11,5 | 0-61 | 20,8 | |
| | L.ostreata | 0-61 | 43,9 | 0-31 | 17,0 | 0-34 | 11,9 | 0-43 | 4,5 | 0-20 | 1,6 | 0-14 | 2,1 | 0-19 | 1,6 | |
| | P.physodes | 0-2 | 0,2 | 0-15 | 4,6 | 0-23 | 8,5 | 0-22 | 14,5 | 10-35 | 18,8 | 3-30 | 18,5 | 0-24 | 11,7 | |
| | Razem-Total | 16-94 | 54,3 | 6-48 | 31,7 | 12-47 | 28,2 | 10-43 | 22,0 | 10-75 | 27,9 | 8-70 | 32,1 | 15-82 | 34,1 | |
| 3 | P.viridis | 0-11 | 3,6 | 0-13 | 3,0 | 0-11 | 3,7 | 0-12 | 2,7 | 0-18 | 3,1 | 0-39 | 7,2 | 0-41 | 9,8 | |
| | L.ostreata | 11-43 | 21,5 | 0-19 | 10,4 | 0-15 | 6,6 | 0-10 | 2,9 | 0-4 | 0,4 | 0-5 | 0,4 | 0-18 | 9,9 | |
| | P.physodes | 0-30 | 9,8 | 0-33 | 10,7 | 0-29 | 12,5 | 0-21 | 10,3 | 0-18 | 9,5 | 0-19 | 7,0 | 0-18 | 9,9 | |
| | Razem-Total | 19-64 | 34,9 | 4-47 | 24,1 | 14-40 | 22,8 | 2-27 | 15,9 | 4-29 | 13,0 | 6-39 | 14,6 | 11-41 | 19,7 | |
| 0 | P.viridis | 7-53 | 27,2 | 0-31 | 20,4 | 0-25 | 11,7 | 0-47 | 7,4 | 0-20 | 7,2 | 0-31 | 8,3 | 0-27 | 9,4 | |
| | L.ostreata | 0-41 | 13,2 | 0-29 | 11,4 | 0-28 | 6,9 | 0-19 | 6,5 | 0-27 | 8,0 | 0-15 | 4,8 | 0-11 | 1,7 | |
| | P.physodes | 0-29 | 3,1 | 0-21 | 3,0 | 0-20 | 4,7 | 0-15 | 3,7 | 0-12 | 3,7 | 0-18 | 4,9 | 0-23 | 5,6 | |
| | Razem-Total | 20-63 | 43,5 | 23-54 | 34,8 | 12-43 | 23,3 | 2-47 | 17,6 | 2-31 | 18,9 | 2-37 | 18,0 | 2-50 | 16,7 | |
| 1 Brzoza Birch | P.viridis | 0-84 | 48,6 | 11-76 | 53,6 | 8-91 | 43,5 | 14-69 | 32,9 | 10-53 | 30,8 | 16-49 | 32,9 | 13-48 | 25,5 | |
| | C.digitata | 0-81 | 7,2 | 0-40 | 3,3 | | | | | | | | | | | |
| | L.ostreata | 0-85 | 16,1 | 0-30 | 4,5 | 0-21 | 4,0 | 0-20 | 4,8 | | | | | | | |
| | P.physodes | 0-2 | 0,2 | | | 0-20 | 1,6 | 0-5 | 0,4 | 0-30 | 2,9 | 0-6 | 0,6 | | | |
| Razem-Total | 48-96 | 78,2 | 37-86 | 61,4 | 21-91 | 49,1 | 18-81 | 38,1 | 13-53 | 33,7 | 17-49 | 33,5 | 13-48 | 25,5 | | |

cd. tabeli 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 2 | P. viridis | 0-52 | 20,8 | 0-47 | 16,5 | 0-52 | 20,4 | 0-53 | 21,3 | 0-47 | 25,2 | 0-63 | 28,7 | 1-48 | 24,5 | |
| | C. digitata | 0-70 | 9,2 | 0-25 | 2,1 | 0-34 | 8,9 | 0-27 | 11,9 | 0-21 | 4,7 | 0-29 | 4,7 | 0-37 | 4,0 | |
| | L. ostreata | 0-68 | 26,8 | 0-43 | 16,5 | 0-65 | 20,6 | 0-50 | 13,1 | 0-42 | 11,0 | 0-31 | 9,4 | 0-47 | 12,0 | |
| | P. physodes | 0-63 | 13,7 | 0-61 | 14,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | H. cupressiforme | 0-20 | 6,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Razem-Total | 47-99 | 76,5 | 22-75 | 49,2 | 23-77 | 49,9 | 23-83 | 46,3 | 19-80 | 40,9 | 28-78 | 42,8 | 22-58 | 40,5 | |
| 3 | P. viridis | 0-10 | 1,5 | 0-53 | 10,2 | 0-48 | 20,4 | 0-60 | 28,5 | 0-55 | 25,4 | 0-58 | 25,4 | 0-63 | 27,1 | |
| | C. digitata | 0-20 | 5,0 | 0-18 | 3,8 | 0-10 | 1,6 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | L. ostreata | 0-60 | 11,7 | 0-17 | 6,0 | 0-23 | 4,3 | 0-58 | 5,2 | 0-32 | 2,6 | 0-16 | 1,4 | 0-16 | 1,4 | |
| | P. physodes | 0-59 | 32,8 | 0-68 | 28,4 | 0-40 | 19,0 | 0-44 | 11,1 | 0-31 | 8,5 | 0-32 | 7,3 | 0-23 | 6,5 | |
| | H. cupressiforme | 0-69 | 15,6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Razem-Total | 47-99 | 66,6 | 33-80 | 48,4 | 27-70 | 45,3 | 15-77 | 44,8 | 18-55 | 36,5 | 14-64 | 34,1 | 16-63 | 35,0 | |
| 0 | P. viridis | 0-17 | 3,0 | 0-40 | 10,1 | 0-31 | 10,4 | 0-38 | 14,5 | 0-38 | 17,6 | 0-49 | 20,2 | 0-51 | 22,0 | |
| | C. digitata | 0-38 | 9,7 | 0-45 | 9,6 | 0-6 | 0,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | L. ostreata | 0-16 | 2,6 | 0-18 | 2,6 | 0-19 | 3,2 | - | - | 0-5 | 0,4 | 0-18 | 1,9 | 0-4 | 0,6 | |
| | P. physodes | 0-45 | 14,4 | 0-39 | 15,7 | 0-39 | 16,5 | 0-33 | 15,4 | 0-35 | 9,5 | 0-38 | 7,4 | 0-29 | 4,0 | |
| | H. cupressiforme | 0-61 | 14,3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Razem-Total | 18-73 | 44,0 | 23-66 | 38,0 | 15-40 | 30,6 | 16-52 | 29,9 | 13-39 | 27,5 | 15-49 | 29,5 | 8-51 | 26,6 | |
| Dąb Oak | P. viridis | 11-91 | 38,2 | 27-84 | 60,6 | 24-80 | 46,6 | 10-75 | 42,9 | 14-83 | 47,4 | 18-91 | 45,7 | 6-91 | 48,0 | |
| | L. ostreata | 0-10 | 1,6 | 0-5 | 1,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | H. cupressiforme | 8-82 | 40,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Razem-Total | 59-99 | 79,9 | 27-84 | 61,6 | 24-80 | 46,6 | 10-75 | 42,9 | 14-83 | 47,4 | 18-91 | 45,7 | 6-91 | 48,0 |
| | P. viridis | 0-12 | 2,6 | 0-39 | 7,7 | 0-31 | 9,8 | 0-23 | 6,1 | 0-41 | 10,7 | 0-38 | 11,8 | 0-77 | 22,6 | |
| L. ostreata | 0-87 | 19,6 | 37-88 | 59,6 | 19-91 | 52,0 | 23-70 | 50,3 | 14-71 | 46,1 | 24-63 | 39,7 | 0-61 | 26,6 | | |
| P. physodes | - | - | 0-18 | 1,5 | - | - | 0-3 | 0,4 | 0-5 | 0,4 | - | - | - | - | | |
| H. cupressiforme | 11-98 | 63,7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| | Razem-Total | 45-98 | 85,9 | 37-88 | 68,8 | 31-94 | 61,8 | 31-84 | 56,8 | 38-81 | 57,2 | 24-81 | 51,5 | 19-87 | 49,2 | |
| 2 | P. viridis | 0-3 | 0,4 | 0-15 | 2,6 | 0-35 | 13,2 | 0-41 | 22,6 | 0-51 | 26,4 | 0-45 | 18,5 | 0-75 | 26,7 | |
| | L. ostreata | 0-31 | 6,4 | 17-81 | 48,5 | 0-70 | 26,9 | 0-71 | 23,2 | 0-57 | 23,8 | 0-63 | 21,8 | 0-41 | 14,0 | |
| | P. physodes | - | - | 0-11 | 1,1 | 0-2 | 0,2 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | H. cupressiforme | 28-95 | 65,2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Razem-Total | 47-95 | 72,0 | 13-81 | 52,2 | 14-72 | 40,3 | 17-81 | 45,8 | 15-77 | 50,2 | 15-72 | 40,3 | 15-75 | 40,7 |
| 3 | P. viridis | 0-11 | 0,9 | 0-65 | 26,0 | 0-73 | 31,7 | 0-71 | 33,7 | 0-71 | 34,6 | 0-55 | 32,9 | 0-43 | 22,5 | |
| | L. ostreata | 0-19 | 9,7 | 0-84 | 25,2 | 0-67 | 11,6 | 0-18 | 3,1 | 0-20 | 3,3 | 0-15 | 2,0 | 0-29 | 3,8 | |
| | P. physodes | 0-9 | 8,0 | 0-25 | 2,7 | 0-15 | 2,6 | 0-5 | 0,4 | - | - | 0-10 | 1,6 | 0-3 | 0,4 | |
| | H. cupressiforme | 28-81 | 57,7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | | Razem-Total | 47-94 | 76,3 | 13-84 | 53,9 | 14-92 | 45,9 | 17-76 | 37,2 | 15-80 | 37,9 | 15-61 | 36,5 | 15-43 | 26,7 |

brzozy do wysokości 1,1 m. Krążnicę łuskowatą stwierdzono na wszystkich gatunkach drzew i na każdej powierzchni, przy czym zanotowano tendencję do jej liczniejszego występowania w niższych sekcjach drzew. Tarcznica pęcherzykowata porastała wszystkie gatunki drzew i była notowana na wszystkich powierzchniach, z wyjątkiem dębu na najsilniej skażonej powierzchni 1. Glony reprezentował pierwotek zielony /*Protococcus viridis* /Brand/ Vischer/, który wystąpił na korze drzew prawie wszystkich badanych sekcji.

Najwięcej epifitów stwierdzono w dolnych sekcjach drzew, a wraz ze wzrostem wysokości było ich coraz mniej. Wraz z wysokością drzew zmniejszała się udział porostów i zwiększała udział glonów, a te ostatnie epifity opanowały najsilniej zanieczyszczoną powierzchnię 1.

Na powierzchniach 0 i 3, położonych dalej od źródła zanieczyszczeń, epifity porastały najliczniej na dębie, nieco mniej na brzozie, a najmniej na sosnie. Na pozostałych powierzchniach ich udział był bardziej wyrównany, zwłaszcza na powierzchni 1 położonej blisko emitora zanieczyszczeń.

Najwięcej epifitów zasiedlało sosnę na powierzchni 1, stosunkowo liczne były one na powierzchni 2, a najmniej ich było na drzewach na powierzchniach 0 i 3.

Brzozę na powierzchniach 1,2 i 3 cechował wyższy udział epifitów w porównaniu z powierzchnią kontrolną. W najniższej sekcji tego drzewa wraz z porostami i glonami wystąpił mech, który w znacznym stopniu opanował powierzchnie 3 i 0, lecz na żadnej z nich nie był epifitem dominującym. Dolne partie brzozy na powierzchniach 0,3 i 2 były zdominowane przez porosty, a wyższe pokrywały w zbliżonym stopniu porosty i glony lub zdominowały je glony, podobnie jak we wszystkich sekcjach brzozy na powierzchni 1.

Na dębie najwyższy udział epifitów stwierdzono na powierzchni 2. W dolnej sekcji drzew na powierzchniach 0,3 i 2 dominował mech, a na powierzchni 1, obok mchu, liczne były glony. W wyższych sekcjach drzew na powierzchni 0 dominowały glony, na powierzchni 2 - porosty, a na powierzchni 3 udział porostów i glonów był wyrównany. Wyższe partie dębów na powierzchni 1 były pokryte wyłącznie glonami.

4.1.2. Chemizm epifitów

Najwyższą koncentrację mineralnych form azotu amonowego i azotanowego w glonach i porostach stwierdzono na powierzchni 1 położonej najbliższej źródła zanieczyszczeń przemysłowych /tab.3/. Na powierzchni tej w epifitach stwierdzono wysoką koncentrację form amonowych, których było w porostach 10-krotnie więcej, a w glonach kilkunastokrotnie więcej aniżeli na powierzchni kontrolnej. Pośrednie wartości form azotowych stwierdzono w epifitach na powierzchniach 2 i 3.

Zawartość siarki w glonach i porostach była najwyższa na najbardziej zanieczyszczonej powierzchni 1, a jej wysoki udział zanotowano również na powierzchni 2, natomiast na pozostałych powierzchniach zawartość siarki w epifitach była wyraźnie niższa.

Tabela 3. Średnia zawartość mineralnych form azotu, siarki oraz pH w epifitach

Table 3. Mean contents of some pollutants in epiphytes, and pH

| Epifity Epiphyte Powierzchnia Plot | Zawartość składników w mg/100g Contents of elements in mg/100g | | | pH |
|---|---|--------------------------------|-------|------|
| | N-NH ₄ ⁺ | N-NO ₃ ⁻ | S | |
| Protococcus viridis | | | | |
| 1 | 153,50 | 64,49 | 72,50 | 4,90 |
| 2 | 30,91 | 39,97 | 57,50 | 4,43 |
| 3 | 19,24 | 37,41 | 30,00 | 4,49 |
| 0 | 9,41 | 23,41 | 30,75 | 4,22 |
| Parmelia physodes | | | | |
| 1 | 133,58 | 76,35 | 48,25 | 4,83 |
| 2 | 36,49 | 62,64 | 41,50 | 4,56 |
| 3 | 34,58 | 62,25 | 20,00 | 4,66 |
| 0 | 12,91 | 39,32 | 25,00 | 4,16 |

Stężenie jonów wodorowych w analizowanych epifitach było najwyższe na leżącej blisko źródła zanieczyszczeń powierzchni 1, co mogło mieć związek z wysoką koncentracją w nich form amonowych, które absorbują wolne jony wodorowe. Najniższe stężenie tych jonów stwierdzono w epifitach na powierzchni kontrolnej.

4.2. Analiza roztoczy

Niezależnie od rozpatrywanych stref skażenia drzewostanów, roztocze występowały najliczniej na dębie, mniej ich było na brzozie, a najmniej na sośnie /tab.4/. Taki rozkład liczebności kształtowały w dużym stopniu epifity, głównie mech, a także stopień spękania kory.

Najwyższą liczebność roztoczy na badanych gatunkach drzew zanotowano na powierzchni kontrolnej, a w miarę zbliżenia się do źródła zanieczyszczeń przemysłowych liczebność tych pajęczaków malała. Najbardziej zróżnicowaną liczebność roztoczy w obrębie rozpatrywanych powierzchni stwierdzono na dębie; na zanieczyszczonej powierzchni 1 liczebność tych pajęczaków stanowiła zaledwie 1/10 stanu, jaki zanotowano na powierzchni kontrolnej. Stosunkowo mniejsze różnice liczebności roztoczy w obrębie tych powierzchni stwierdzono na sośnie; na powierzchni 1 pajęczaki te osiągnęły liczebność stanowiącą 1/3 stanu, jaki zaobserwowano na powierzchni kontrolnej. Jesienią liczebność roztoczy na sośnie była przeciętnie 1,5-krotnie wyższa, a na brzozie i dębie ponad 2,5-krotnie wyższa niż wiosną, co można wiązać z rozmnażaniem się roztoczy nadrzewnych w okresie wegetacyjnym i ze wzmożoną migracją roztoczy glebowych na drzewa w okresie jesieni.

Tabela 4. Liczebność roztoczy /osob./100 cm²/ na badanych drzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych "Włocławek"

Table 4. The abundance of mites on the /individ./100 cm²/ investigated trees in the region of pollution of Nitrogen Factory "Włocławek"

| Gatunek drzew Species of tree Grupa roztoczy Group of mites | Powierzchnie - Plots | | | |
|--|----------------------|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 0 |
| Sosna - Scots pine | | | | |
| Actinedida | 4,14 | 7,52 | 7,18 | 7,21 |
| Tarsonemida | - | - | 0,06 | 0,01 |
| Oribatida | 1,92 | 4,10 | 3,37 | 13,93 |
| Acaridida | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,07 |
| Gamasida | 0,10 | 0,20 | 0,14 | 0,23 |
| Razem - Total | 6,22 | 11,83 | 10,79 | 21,45 |
| Brzoza - Birch | | | | |
| Actinedida | 3,60 | 7,37 | 13,20 | 27,37 |
| Tarsonemida | 0,03 | - | 1,04 | 0,03 |
| Oribatida | 8,50 | 13,48 | 28,71 | 57,31 |
| Acaridida | 0,04 | 0,01 | 0,20 | 0,01 |
| Gamasida | 0,27 | 0,26 | 0,26 | 1,06 |
| Razem - Total | 12,44 | 21,12 | 43,41 | 85,78 |
| Dąb - Oak | | | | |
| Actinedida | 2,60 | 14,27 | 17,07 | 17,64 |
| Tarsonemida | 0,04 | 0,01 | - | 28,53 |
| Oribatida | 12,08 | 41,37 | 59,33 | 98,51 |
| Acaridida | - | 0,06 | 0,04 | 0,11 |
| Gamasida | 0,07 | 0,34 | 1,48 | 1,18 |
| Razem - Total | 14,79 | 56,05 | 77,92 | 145,97 |

Wśród roztoczy dominowały zwykle Oribatida, które stanowiły najczęściej około 70% ogółu roztoczy, z wyjątkiem sosny na powierzchniach 1,2 i 3, gdzie Oribatida stanowiły zaledwie 30,8-34,6% ogółu roztoczy, ustępując pod względem liczebności Actinedida. Wymienione grupy roztoczy stanowiły łącznie ponad 95% ogółu roztoczy zebranych z poszczególnych gatunków drzew i z rozpatrywanych powierzchni, z wyjątkiem dębu na powierzchni kontrolnej, na których stanowiły niecałe 80% ogółu roztoczy. Pozostałe grupy tych pajęczaków występowały na drzewach mało licznie, z wyjątkiem Tarsonemida na dębie na powierzchni kontrolnej.

Rozmieszczenie roztoczy na dolnym odcinku badanych drzew było zbliżone na wszystkich powierzchniach. Większość tych pajęczaków bytowała w

Tabela 5. Pionowe rozmieszczenie roztoczy na drzewach w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych "Włocławek" /liczebność roztoczy w próbie 100 cm²/Table 5. Vertical distribution of mites on the investigated trees in the region of pollution of Nitrogen Factory "Włocławek" /abundance of mites in sample 100 cm²/

| Gatunek drzewa Species of tree Powierzchnia Plot | Grupa roztoczy Group of mites | Wysokość w cm - High in. cm | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | | 10-20 | | 50-60 | | 100-110 | | 150-160 | | 200-210 | | 300-310 | | 400-410 | |
| | | Zakres Range | \bar{X} | Zakres Range | \bar{X} | Zakres Range | \bar{X} | Zakres Range | \bar{X} | Zakres Range | \bar{X} | Zakres Range | \bar{X} | Zakres Range | \bar{X} |
| 1 Sosna Scots pine | Actinedida | 1-23 | 9,0 | 0-15 | 5,1 | 0-14 | 4,8 | 0-14 | 3,1 | 0-12 | 3,6 | 0-7 | 1,9 | 0-6 | 1,5 |
| | Oribatida | 1-26 | 8,0 | 0-5 | 1,6 | 0-2 | 0,7 | 0-3 | 0,6 | 0-3 | 1,0 | 0-4 | 0,8 | 0-3 | 0,8 |
| | Acaridida | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - |
| | Gamasida | - | - | 0-1 | 0,2 | 0-2 | 0,3 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | 0-1 | 0,1 |
| 2 | Razem - Total | 2-49 | 17,1 | 2-19 | 7,0 | 1-14 | 5,8 | 0-15 | 3,8 | 0-14 | 4,8 | 0-8 | 2,7 | 0-6 | 2,4 |
| | Actinedida | 5-40 | 14,7 | 1-34 | 9,6 | 1-19 | 9,6 | 0-11 | 4,9 | 1-8 | 3,5 | 0-18 | 5,9 | 1-10 | 4,5 |
| | Oribatida | 3-34 | 15,1 | 0-8 | 3,9 | 0-7 | 2,8 | 0-6 | 1,8 | 0-7 | 1,6 | 0-6 | 2,0 | 0-6 | 1,5 |
| | Acaridida | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | Gamasida | 0-6 | 1,2 | 0-1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | 0-1 | 0,1 |
| | Razem - Total | 9-76 | 31,0 | 2-40 | 13,6 | 5-26 | 12,5 | 2-14 | 6,7 | 2-10 | 5,1 | 1-24 | 7,9 | 2-13 | 6,2 |
| | Actinedida | 0-46 | 16,8 | 1-21 | 8,5 | 0-18 | 6,6 | 0-11 | 4,2 | 1-14 | 4,2 | 1-12 | 3,5 | 0-15 | 6,5 |
| | Tarsonemida | 0-1 | 0,2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0-2 | 0,2 |
| 0 | Oribatida | 0-31 | 10,0 | 0-12 | 4,0 | 0-11 | 3,0 | 0-5 | 1,4 | 0-6 | 2,2 | 0-3 | 1,4 | 0-3 | 1,6 |
| | Acaridida | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | - | - |
| | Gamasida | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,2 | 0-1 | 0,2 | 0-2 | 0,2 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 |
| | Razem - Total | 5-69 | 27,2 | 2-25 | 12,7 | 3-20 | 9,8 | 1-15 | 5,8 | 1-16 | 6,6 | 1-13 | 5,1 | 1-18 | 8,4 |
| 0 | Actinedida | 0-46 | 17,6 | 3-22 | 7,5 | 1-17 | 7,1 | 0-8 | 3,1 | 1-8 | 4,0 | 1-14 | 6,1 | 0-18 | 5,1 |
| | Tarsonemida | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Oribatida | 3-127 | 49,8 | 2-52 | 22,1 | 1-24 | 7,4 | 0-20 | 5,7 | 0-11 | 4,0 | 0-11 | 4,5 | 1-10 | 4,0 |
| | Acaridida | 0-1 | 0,2 | - | - | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | - | - |
| 0 | Gamasida | 0-2 | 0,2 | 0-1 | 0,2 | 0-3 | 0,3 | 0-2 | 0,2 | 0-2 | 0,2 | 0-2 | 0,3 | 0-2 | 0,2 |
| | Razem - Total | 8-160 | 67,9 | 6-61 | 29,8 | 2-40 | 14,9 | 1-25 | 9,1 | 4-13 | 8,3 | 2-21 | 10,9 | 3-21 | 9,3 |

cd. tabeli 5.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------|-------|--------|-------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Brzoza Birch | Actinedida | 0-46 | 14,9 | 0-9 | 1,6 | 0-14 | 2,2 | 0-14 | 2,1 | 0-20 | 2,5 | 0-3 | 0,7 | 0-6 | 1,2 |
| | Tarsonemida | 0-1 | 0,1 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Oribatida | 3-120 | 31,1 | 0-32 | 7,7 | 0-27 | 4,4 | 1-26 | 5,7 | 0-14 | 3,5 | 0-17 | 3,6 | 0-20 | 3,5 |
| | Acaridida | 0-1 | 0,1 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 |
| | Gamasida | 0-1 | 0,4 | 0-1 | 0,1 | 0-2 | 0,3 | 0-2 | 0,4 | 0-1 | 0,4 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,2 |
| Razem - Total | 3-141 | 46,6 | 1-41 | 9,4 | 0,728 | 7,0 | 1-27 | 8,2 | 0-23 | 6,4 | 0-17 | 4,5 | 0-20 | 5,0 | |
| 1 | Actinedida | 0-38 | 17,1 | 0-22 | 7,9 | 2-32 | 7,4 | 0-35 | 7,0 | 0-22 | 4,9 | 0-12 | 4,0 | 0-7 | 3,3 |
| | Tarsonemida | 9-154 | 48,9 | 1-52 | 13,5 | 0-53 | 13,5 | 0-25 | 7,2 | 0-22 | 6,3 | 0-12 | 3,8 | 0-10 | 3,2 |
| | Oribatida | 0-1 | 0,1 | - | 0,1 | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Acaridida | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,3 | 0-4 | 0,5 | 0-1 | 0,2 | 0-1 | 0,3 | 0-1 | 0,3 | 0-1 | 0,1 |
| | Gamasida | 16-155 | 66,1 | 2-63 | 21,8 | 5-58 | 19,4 | 2-40 | 14,4 | 0-25 | 11,5 | 2-20 | 8,1 | 1-16 | 6,6 |
| Razem - Total | 4-303 | 55,8 | 3-50 | 13,5 | 0,23 | 8,0 | 0,14 | 5,5 | 0-17 | 3,8 | 0-6 | 2,4 | 1-6 | 3,4 | |
| 3 | Actinedida | 0-83 | 7,1 | 0-3 | 0,2 | 0-2 | 0,2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tarsonemida | 7-464 | 126,0 | 4-166 | 33,4 | 1-41 | 13,6 | 1-21 | 9,8 | 0-24 | 7,4 | 0-15 | 5-9 | 0-13 | 4,9 |
| | Oribatida | 0-2 | 0,2 | 0-3 | 0,4 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,2 | 0-1 | 0,2 | 0-2 | 0,2 |
| | Acaridida | 0-8 | 0,9 | 0-1 | 0,3 | 0-1 | 0,2 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,2 | 0-1 | 0,1 | - | - |
| | Gamasida | 11-718 | 190,0 | 7-195 | 47,8 | 4-51 | 21,9 | 3-35 | 15,5 | 3-29 | 11,6 | 1-21 | 8,6 | 1-16 | 8,5 |
| Razem - Total | 8-405 | 122,4 | 4-155 | 34,0 | 1-26 | 8,6 | 1-56 | 10,5 | 0-16 | 6,0 | 0-24 | 5,8 | 1-14 | 4,3 | |
| 0 | Actinedida | 0-1 | 0,1 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tarsonemida | 7-741 | 301,2 | 6-134 | 41,6 | 6-90 | 22,2 | 3-43 | 11,9 | 2-20 | 8,6 | 1-21 | 8,7 | 0-18 | 7,0 |
| | Oribatida | 0-17 | 5,3 | 0-4 | 0,5 | 0-1 | 0,2 | 0-1 | 0,2 | 0-2 | 0,3 | 0-2 | 0,1 | - | - |
| | Acaridida | 29-971 | 429,0 | 11-201 | 76,1 | 10-116 | 31,0 | 5-99 | 22,6 | 2-35 | 14,9 | 2-35 | 15,2 | 2-22 | 11,7 |
| | Gamasida | 0-35 | 11,7 | 0-11 | 2,5 | 0-7 | 1,2 | 0-2 | 0,4 | 0-3 | 0,8 | 0-4 | 0,8 | 0-4 | 0,8 |
| Razem - Total | 1-225 | 77,3 | 0-9 | 3,0 | 0-3 | 1,0 | 0-3 | 0,7 | 0-3 | 1,1 | 0-2 | 1,0 | 0-1 | 0,5 | |
| Dąb Oak | Actinedida | 0-1 | 0,1 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tarsonemida | 1-247 | 89,1 | 1-20 | 5,6 | 0-10 | 2,3 | 0-4 | 1,1 | 0-4 | 2,1 | 0-4 | 1,8 | 0-6 | 1,6 |
| | Oribatida | 0-1 | 0,1 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Acaridida | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 |
| | Gamasida | 1-247 | 89,1 | 1-20 | 5,6 | 0-10 | 2,3 | 0-4 | 1,1 | 0-4 | 2,1 | 0-4 | 1,8 | 0-6 | 1,6 |
| Razem - Total | 1-247 | 89,1 | 1-20 | 5,6 | 0-10 | 2,3 | 0-4 | 1,1 | 0-4 | 2,1 | 0-4 | 1,8 | 0-6 | 1,6 | |
| 1 | Actinedida | 0-35 | 11,7 | 0-11 | 2,5 | 0-7 | 1,2 | 0-2 | 0,4 | 0-3 | 0,8 | 0-4 | 0,8 | 0-4 | 0,8 |
| | Tarsonemida | 1-225 | 77,3 | 0-9 | 3,0 | 0-3 | 1,0 | 0-3 | 0,7 | 0-3 | 1,1 | 0-2 | 1,0 | 0-1 | 0,5 |
| | Oribatida | 0-1 | 0,1 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Acaridida | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 |
| | Gamasida | 1-247 | 89,1 | 1-20 | 5,6 | 0-10 | 2,3 | 0-4 | 1,1 | 0-4 | 2,1 | 0-4 | 1,8 | 0-6 | 1,6 |

cd. tabeli 5

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------|-------|--------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2 | Actinedida | 6-61 | 27,7 | ' 3-41 | 14,9 | 3-52 | 17,3 | 2-35 | 13,4 | 1-29 | 10,7 | 0-19 | 9,2 | 0-21 | 6,7 |
| | Tarsonemida | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Oribatida | 27-705 | 251,5 | 3-52 | 19,7 | 2-22 | 6,7 | 0-7 | 2,7 | 0-6 | 2,7 | 0-9 | 2,9 | 0-10 | 3,4 |
| | Acaridida | 0-2 | 0,2 | - | - | - | - | - | - | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | - | - |
| | Gamasida | 0-5 | 1,1 | 0-2 | 0,3 | - | - | 0-1 | 0,2 | 0-1 | 0,3 | 0-2 | 0,3 | 0-1 | 0,2 |
| | Razem-Total | 33-738 | 280,6 | 6-77 | 34,9 | 6-54 | 24,0 | 4-38 | 16,3 | 3-35 | 13,8 | 0-25 | 12,5 | 2-21 | 10,3 |
| 3 | Actinedida | 0-141 | 47,1 | 0-38 | 17,3 | 1-62 | 16,9 | 0-31 | 9,2 | 1-28 | 11,4 | 0-27 | 11,9 | 0-14 | 5,7 |
| | Oribatida | 2-909 | 365,0 | 2-83 | 21,7 | 0-48 | 11,3 | 0-23 | 6,7 | 0-10 | 3,3 | 0-10 | 3,1 | 0-11 | 4,2 |
| | Acaridida | 0-1 | 0,1 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - | - | - | 0-1 | 0,1 |
| | Gamasida | 0,35 | 8,2 | 0-9 | 1,3 | 0-2 | 0,2 | 0-2 | 0,4 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,1 |
| | Razem-Total | 3-957 | 420,4 | 2-109 | 40,3 | 3-110 | 28,5 | 2-43 | 16,3 | 4-33 | 14,8 | 3-32 | 15,1 | 3-25 | 10,1 |
| 0 | Actinedida | 14-168 | 64,9 | 0-25 | 9,0 | 1-49 | 10,4 | 0-30 | 8,9 | 1-28 | 11,7 | 3-21 | 11,1 | 0-29 | 7,5 |
| | Tarsonemida | 0-1376 | 195,4 | 0-38 | 4,0 | 0-1 | 0,2 | - | - | 0-1 | 0,1 | - | - | - | - |
| | Oribatida | 61-1103 | 502,6 | 11-467 | 104,4 | 3-334 | 53,2 | 1-63 | 10,9 | 0-20 | 6,8 | 2-29 | 7,7 | 0-10 | 4,0 |
| | Acaridida | 0-1 | 0,2 | - | - | - | - | - | - | 0-4 | 0,5 | 0-1 | 0,1 | - | - |
| | Gamasida | 0-8 | 3,7 | 0-4 | 1,9 | 0-7 | 1,1 | 0-1 | 0,1 | 0-1 | 0,4 | 0-3 | 0,7 | 0-2 | 0,4 |
| | Razem-Total | 80-2044 | 766,8 | 13-487 | 119,3 | 8-390 | 64,9 | 4-90 | 19,9 | 2-43 | 19,5 | 6-40 | 19,6 | 2-39 | 11,9 |

dolnej sekcji drzew /tab.5/. Na brzozie i dębie, gdzie występował mech, roztocze stanowiły najczęściej około 70% ogółu roztoczy, natomiast na sośnie, gdzie mchu nie zanotowano, ich udział wyniósł 36,0-45,5% ogółu roztoczy zebranych z tego gatunku drzewa. W sekcjach wyżej położonych obserwowano gwałtowny spadek liczebności w przedziale wysokości 1,0-1,6m

Tabela 6. Zależność liczebności roztoczy na drzewach od porastających je epifitów i koncentracji w nich anionów amonowych

Table 6. The correlations of mites abundance, the covering of epiphytes and the concentration of ammonium anionus in epiphytes

| Gatunek drzewa Species of tree | Zależność pomiędzy cechami Correlations between features | Współczynnik korelacji Correlation coefficient | R-Współczynnik determinacji w % R-Squared in % |
|-----------------------------------|---|---|---|
| Sosna Scots pine | x_1 a Y_1 | 0,53 | 28 |
| | x_1 a Y_2 | 0,51 | 26 |
| | x_3 a Y_1 | -0,58 | 34 |
| | x_3 a Y_2 | -0,72 | 52 |
| Brzoza Birch | x_1 a Y_1 | 0,82 | 67 |
| | x_1 a Y_2 | 0,61 | 37 |
| | x_3 a Y_1 | -0,60 | 36 |
| | x_3 a Y_2 | -0,42 | 18 |
| Dąb Oak | x_1 a Y_1 | 0,72 | 52 |
| | x_1 a Y_2 | 0,60 | 36 |
| | x_2 a Y_1 | 0,81 | 66 |
| | x_2 a Y_2 | 0,80 | 64 |
| | x_3 a Y_1 | -0,79 | 62 |
| | x_3 a Y_2 | -0,77 | 59 |

x_1 - Procentowy udział porostów w 100 cm²

Covering of epiphytes in %/100 cm²

x_2 - Procentowy udział mchu w 100 cm²

Covering of mosses in %/100 cm²

x_3 - Zawartość N-NH₄ w epifitach w mg/100 g

Content of N-NH₄ in epiphytes in mg/100 g

Y_1 - Liczebność roztoczy /szt./100cm²/

Abundance of Acari /indiv./100 cm²/

Y_2 - Liczebność Oribatida /szt./100 cm²/

Abundance of Oribatida /indiv./100 cm²/

nad powierzchnią gleby. Od wysokości 1,5 m wzwyż zagęszczenie roztoczy było małe i w miarę wyrównane. Ogólnie biorąc, badane gatunki drzew różniły się liczebnością roztoczy bytujących głównie w sekcjach dolnych strzał, natomiast w sekcjach położonych wyżej zagęszczenie roztoczy było zbliżone, co miało związek z większym podobieństwem składu epifitów.

4.3. Korelacje

Liczebność roztoczy na poszczególnych gatunkach drzew zależna była w znacznym stopniu od ilości i składu gatunkowego epifitów. Ścisły związek odnotowano pomiędzy procentowym udziałem mchu w dolnej sekcji dębu a liczebnością roztoczy /tab.6/. Porosty wpływały również na liczebność roztoczy w sposób istotny statystycznie, a związek ten przyjmował charakter znaczny bądź ścisły. Nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności pomiędzy udziałem glonów a liczebnością roztoczy, co nie oznacza braku ich wpływu na tę liczebność. Należy zwrócić uwagę na ścisłe związki pomiędzy koncentracją jonów amonowych w epifitach a liczebnością roztoczy. Wraz ze zwiększeniem się zawartości tych jonów w epifitach liczebność roztoczy malała. Obliczone regresje we wszystkich przypadkach miały przebieg krzywoliniowy /funkcja potęgowa/.

5. DYSKUSJA

Warunki życia w środowisku nadrzewnym wywierają duży wpływ na zasiedlającą je akarofaunę. Monotonny pokarm, stosunkowo mała wilgotność powietrza oraz zmieniające się w ciągu doby warunki termiczne i świetlne rzutują na skład ilościowy i jakościowy akarofauny nadrzewnej. Dominują w niej roztocze odpowiednio przystosowane do życia w środowisku nadrzewnym. Przykładowo - wolno poruszające się saprofagiczne Oribatida wykształciły długie włosy, osadzone często na apofyzach /stadia młodociane/, lub zesklekotyzowany szkielet chitynowy /okazy dorosłe/ z utworami powiększającymi wymiary ich ciała [13]. Na szorstkiej powierzchni ciała osadzają się zanieczyszczenia, a w przypadku drzew iglastych również żywica, które pod względem barwy upodobią roztocze do kory drzew, co w pewnym stopniu chroni je przed drapieżnikami. W przypadku roztoczy młodocianych ze słabo zesklekotyzowanym oskórkiem, zanieczyszczenia i żywica stanowią dodatkową ochronę przed utratą wody ustrojowej.

Na badanych strzałach drzew występowały 2 bądź 3 gatunki porostów, jeden gatunek glonu oraz jeden gatunek mchu; ten ostatni był spotykany wyłącznie w przyglebowej partii drzew. Dąb i brzoza były ogólnie obficiejsze pokryte epifitami aniżeli sosna, co można wiązać z większym splekaniem ich kory.

Liczebność roztoczy na wszystkich gatunkach drzew była najwyższa na powierzchni kontrolnej i zmniejszała się wraz ze zbliżeniem do źródła zanieczyszczenia. Zanieczyszczenia przemysłowe wpływały na stopień pokrycia kory drzew przez mchy, porosty i glony. Liczebność wspomnianych pajęczaków układała się natomiast zgodnie z zawartością niektórych zanieczyszczeń w epifitach, bowiem na epifitach silnie skażonych roztocze były wyraźniej mniej liczne niż na powierzchni kontrolnej. Nie kwestionowany jest, dla przykładu, szkodliwy wpływ amonowych form azotu na roztocze [16], co w niniejszej pracy potwierdzono statystycznie. Koncentracja tych zanieczyszczeń na najsilniej skażonej powierzchni i była w glonach ponad

16-krotnie, a w porostach ponad 10-krotnie wyższa niż na powierzchni kontrolnej.

Liczebność roztoczy nadrzewnych kształtowała głównie obecność mchu i dlatego najliczniejsza akarofauna wystąpiła na dębie, gdzie udział mchu był największy, natomiast najmniej liczne roztocze stwierdzono na sośnie. Porosty, w porównaniu z glonami, wywierały większy wpływ na liczebność roztoczy, co udowodniono statystycznie.

Roztocze osiągały największe zagęszczenie w sekcjach dolnych drzew, na co niewątpliwie wpływ miała duża porowatość kory, obecność licznych epifitów, a także bliskie sąsiedztwo ściółki leśnej. W przedziale wysokości 1,5-4,1 m, gdzie kora drzew była słabiej spękana i występowały monotonne i mniej liczne epifity, roztocze były mało liczne.

Na badanych drzewach najczęściej dominowały Oribatida i wtedy ich udział wynosił ponad 2/3 stanu wszystkich roztoczy. Uzyskane wyniki potwierdzają dane innych autorów [4,9,10,12] o dużym znaczeniu tych roztoczy w środowisku nadrzewnym. Na sośnie skażonej zanieczyszczeniami dominowały Actinedida, natomiast pozostałe grupy roztoczy były mało liczne. Reakcja gatunków Oribatida i Gamasida na zanieczyszczenia o charakterze bioindykacyjnym będzie przedstawiona w następnych częściach tej serii badań.

6. WNIOSKI

1. Akarofauna występowała naliczniej w przyglebowej partii drzew, opanowanej przez liczne epifity, zwłaszcza mech, natomiast w wyższych sekcjach drzew malał udział roztoczy i epifitów.
2. Na dębie i brzozie, gdzie występował mech i porowatość kory była większa, akarofauna była liczniejsza niż na sośnie.
3. W dolnej partii drzew dominowały Oribatida, a w wyższych sekcjach ich udział malał na korzyść Actinedida.
4. Liczebność roztoczy nadrzewnych malała wraz ze zbliżeniem się do źródła zanieczyszczeń, co miało związek z ogólnym tłem skażenia środowiska i poziomem skażenia epifitów.

Podziękowania

Pragniemy złożyć serdeczne podziękowania Panu Dr Franciszkowi Klimasowi /Katedra Botaniki i Ekologii ATR Bydgoszcz/ za pomoc przy oznaczaniu epifitów, Panu Dr inż. Januszowi Hermanowi /Katedra Chemicznych Podstaw Rolnictwa ATR w Bydgoszczy/ oraz Panu Dr inż. Piotrowi Malczykowi /Katedra Gleboznawstwa ATR w Bydgoszczy/ za pomoc w wykonywaniu analiz chemicznych epifitów.

7. LITERATURA

- [1] Bogucki Z., 1979: Elementy statystyki dla biologów. UAM Poznań
- [2] Glanc K., 1956: Zielnik porostów Doświadczalnego Nadleśnictwa Zielonka pod Poznaniem. UAM Poznań
- [3] Kadłubowska J.Z., 1975: Zarys algologii. PWN Warszawa
- [4] Kiełczewski B., Seniczak S., 1971: Mechowce /Oribatei/ występujące na świerku pospolitym. Pr.Kom.Nauk Roln. i Kom.Nauk Leśn. PTPN Poznań, 32, 45-49
- [5] 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
- [6] Kulisz I., 1988: Kwaśne opady i ich wpływ na środowisko. Inst. Ochrony Środow., Wyd. Geolog., Warszawa
- [7] Lityński T., Jurkowska H., Gorlach E., 1976: Analiza chemiczno-rolnicza. PWN Warszawa
- [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] Niedbała W., 1969: Fauna mechowców /Acari, Oribatei/ nadrzewnych w okolicach Poznania. Pol.Pismo Ent., Wrocław, 39, 83-94
- [10] Seniczak S., 1973: Pionowe rozmieszczenie roztoczy nadrzewnych na niektórych gatunkach drzew w różnych typach siedliskowych lasu. Pr. Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN Poznań, 36, 171-189
- [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., Dąbrowski J., Kaczmarek S., 1989: Akarofauna nadrzewna /Acari/ dolnego odcinka strzał sosen w rejonie oddziaływania emisji zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. Zesz.Nauk.ATR Bydgoszcz, Zootechnika 18, 133-143
- [13] Seniczak S., Klimek A., 1990: The morphology of juvenile stages of the family Camisiidae /Acari, Oribatida/. I.Zool.Anz.Jena, 225, 71-86
- [14] Szafran B., 1957: Mchy /Musci/. II.PAN Warszawa
- [15] Tobolewski Z., 1972: Porosty. Klucz do oznaczania pospolitszych gatunków krajowych. PWN Warszawa
- [16] Warren K.S., 1962: Ammonia toxicity and pH. Nature, 195, 47-49

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 WLOCLAWEK, I

Summary

The vertical distribution of mites in lower sections of Scots pine, birch and oak, in Scots pine forests /plant association *Leucobryo-Pinetum*/ was investigated in spring and autumn during two years. Three plots were chosen in different zones of area polluted by a Nitrogen Factory at Wloclawek in a distance 1,2 km /plot 1/, 2,5 km /plot 2/ and 5,0 km /plot 3/ from the pollution source, and a control plot /0/ was chosen 25 km from this source. On the north side of trees 7 vertical subsections were marked, in which the epiphytes were investigated and the mites were sampled. The mites were extracted in Tullgren funnels.

Most abundant mites inhabited the lower part of trees covered with many epiphytes, and Oribatida predominated there. In the higher parts of trunks the Oribatida was less abundant in favour to Actinedida. The lower part of oak and birch was covered with mosses and therefore they were inhabited by more abundant mites than Scots pine with no mosses on it. Abundance of arboreal mites decreased in the plots situated nearer and nearer to pollution source, which was correlated with a pollution content in epiphytes.

Zakład Ekologii Zwierząt
ul. Ks. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz
Katedra Botaniki i Ekologii
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

Biblioteka Główna ATR
w Bydgoszczy

CZ

1100

23

1993